PROMOTOR

AYUNTAMIENTO DE

CAPARROSO

PROYECTO

DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

CINTEC, S.L.
CONSULTING DE INGENIERIA

JOSE RAMON RANZ GARRIDO
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.

ISABEL RANZ GURIDI
MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, C. Y P.

ABRIL 2021

16010922R JOSE RAMON RANZ (R: B71172779)

Firmado digitalmente por 16010922R JOSE RAMON RANZ (R: B71172779)
Fecha: 2021.04.23 12:52:44 +02'00'

DOCUMENTO N º1

MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

MEMORIA

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

MEMORIA

Indice

1.- ANTECEDENTES 1
2.- OBJETO DE ESTE PROYECTO 1
3.- DESCRIPCION DE LA PROPUESTA 2
4.- TOPOGRAFIA 9
5.- GEOLOGIA Y GEOTECNIA 9
6.- AFECCIONES Y SERVIDUMBRES 9
7.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 10
8.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCÓN Y DEMOLICIÓN 10
9.- PLAZO DE EJECUCION 11
10.- PLAZO DE GARANTIA 11
11.- ENSAYOS 11
12.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN LA PRESENTE MEMORIA 11
13.- REVISION DE PRECIOS 12
14.- PRESUPUESTO ESTIMADO 12
15.- COORDINACION CON ORGANISMOS 13
16.- CUMPLIMIENTO LEY DE CONTRATOS PUBLICOS DE NAVARRA 13
17.- CONCLUSION 13

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Caparroso solicitó en el anterior Plan de Infraestructuras Locales del Departamento de Administración Local del Gobierno de Navarra, la “Reurbanización” de una de las travesías con más tráfico de Caparroso, la carretera NA-5501, calle Ronda de Caparroso, por el mal estado de conservación de su firme de carretera, así como por la inexistencia de aceras laterales que no den continuidad al peatón y, en general, porque la seguridad vial se encuentra comprometida.

Por todo lo anterior, es por lo que el Ayuntamiento de Caparroso decidió en el año 2020 realizar una Memoria Técnica Valorada de la reurbanización de esta calle-travesía y, posteriormente en el año 2021 licitar la redacción del proyecto constructivo de *PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501), EN CAPARROSO,* al objeto de realizar un convenio de financiación con la Dirección General de Obras Públicas del Departamento de Cohesión Territorial del Gobierno de Navarra.

El Ayuntamiento de Caparroso encarga a la empresa que suscribe, CINTEC, S.L., la redacción del correspondiente proyecto constructivo, tras la licitación, por ser la oferta más ventajosa.

2.- OBJETO DE ESTE PROYECTO

El objeto del presente PROYECTO CONSTRUCTIVO, es la reurbanización de esta calle, Ronda de Caparroso y a su vez travesía de la carretera NA-5501, con una longitud de 737,857 m., incluyendo la renovación de algunas de las infraestructuras existentes, así como las conexiones con las calles colindantes.

Las principales actividades que se recogen en este proyecto son las siguientes:

- Definición completa en planta y en alzado de toda la superficie del vial que incluye el Plan General de Ordenación municipal de Caparroso, concretamente:
  - Calzada de doble carril, y sus intersecciones con calles adyacentes.
  - Aceras, en ambas márgenes de la travesía
  - Carril-bici en margen izquierda
  - Aparcamientos en línea o batería, según PGM
  - Arbolado
- Definición y cálculo completo de una red completa de recogida de aguas pluviales, independiente de la actual red de saneamiento, que quedará como red separativa de aguas fecales, gestionada por Mancomunidad de Mairaga
- Definición de nueva red de alumbrado público, canalización, columnas y luminarias leds, retirando los actuales puntos de luz que son obsoletos
- Señalización horizontal y vertical de los viarios, intersecciones diseñadas
- Renovación parcial de la red de agua de abastecimiento de agua potable, gestionada por Mancomunidad de Mairaga
- Mantenimiento red de fecales, transformando esta área en red separativa.
- Estudio de afecciones a las distintas infraestructuras existentes en la zona: líneas eléctricas, líneas de telecomunicaciones, tuberías e infraestructuras gas natural, y sus interferencias con la propuesta viaria.

3.- DESCRIPCION DE LA PROPUESTA

La travesía de la carretera NA-5501 en Caparroso, calle Ronda de Caparroso, se encuentra en un estado precario de urbanización, no existen aceras laterales que den continuidad de paso al peatón, existen importantes problemas de recogida de aguas pluviales en épocas de lluvias, un alumbrado también en estado precario, y un pavimento de calzada con falta de conservación.

El Ayuntamiento de Caparroso ha tomado la decisión de “reurbanizar” esta calle, organizando la superficie total existente entre fachadas, limitando la calzada al tráfico con un ancho entre bordillos de 7,60 m., creando las zonas de aparcamiento lateral previstas en el Plan general municipal así como aceras peatonales a ambos lados de la calle, y como propuesta nueva de la corporación municipal, la creación de un carril bici desde el inicio de la travesía (intersección con carretera N-121-C, hasta el final de la misma, intersección con carretera NA-128.; así se realiza un itinerario peatonal continuo para peatones y ciclistas, desde el casco urbano hasta las instalaciones municipales del campo de futbol, pistas de padel, zonas recreativas públicas de juegos infantiles , etc.

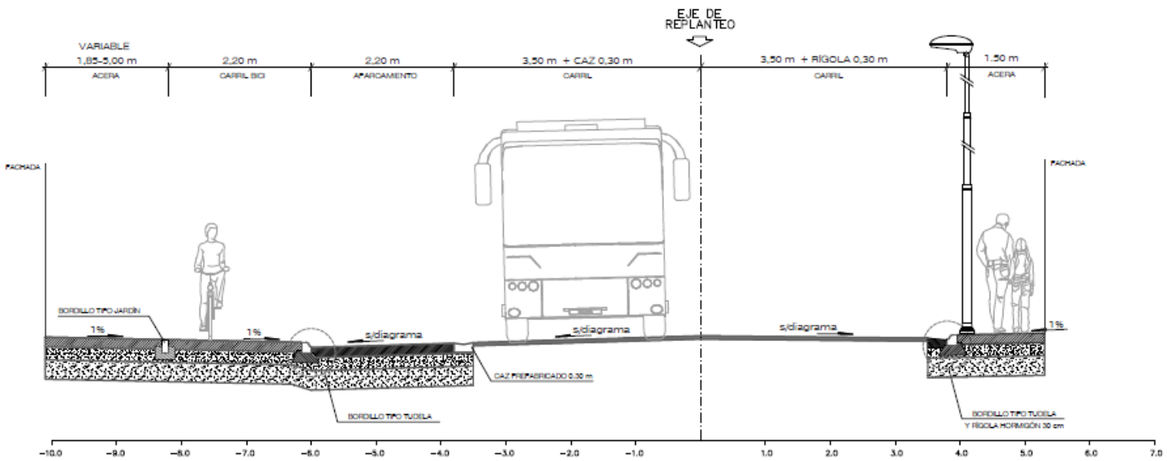


Planta general de la travesía diseñada

3.1.- TRAZADO VIARIO

La dimensión del nuevo viario tiene un de ancho total comprendido entre 13,00 y 23,00 m .y está formado por:

- Una calzada de 7,60 m. (2 carriles de 3,80 m.).
- Acera en margen derecha de ancho 1,35 – 6,20 m. de ancho.
- Carril-bici en margen izquierda de 2,00 - 2,20 m. de ancho.
- Acera en margen izquierda de 1,35-5,00 m. de ancho, anexa al carril-bici



Sección-tipo general propuesta

La pendiente longitudinal de este vial estará comprendida entre 0,20 y 1,44 %.

Las pendientes transversales en la calzada y aparcamientos están comprendidas entre el 1 y el 5%. En en las aceras y carril-bici las pendientes transversales están comprendidas entre el 0,8 y el 4%, con aguas hacia bordillos-calzada o hacia bordillo-carril bici. En el tramo final PK 0+540-final, la pendiente de la acera izquierda, es hacia el caz de fachada, dado que la situación de los umbrales de accesos están muy bajos.

3.2.- EXPLANACION

En la actual carretera se ha previsto “sanear” y cajear aquellas zonas con problemas de blandones y firmes agotados, así como la posterior reposición de firme y pavimento. En el resto, donde se encuentre un estado de pavimento asfáltico aceptable, se procederá a realizar un refuerzo del mismo, con una capa de rodadura y otra intermedia para regularización de la nueva rasante, peraltes, y fresados laterales necesarios para poder encajar transversalmente la sección, ya que existen viviendas e industrias consolidadas con cotas de acceso que hay que conservar.

El movimiento de tierras consistirá en la excavación hasta conseguir la explanada necesaria para que la plataforma de aceras, carril-bici o aparcamientos laterales tengan los anchos previstos en los perfiles transversales, y rasantes definidas

La definición de todos los movimientos de tierras del viario e intersecciones viene definida según los correspondientes ejes de plantas, perfiles longitudinales y perfiles transversales, calculados a partir de la topografía de detalle.

3.3.- FIRMES

Los firmes que se han propuesto para aceras, aparcamientos y calzada, en base a la información existente, son los siguientes:

<u>En calzada actual,</u> en general un refuerzo sobre actual pavimento, y saneo de algunos blandones o pequeños ensanches laterales:

- Capa rodadura (R) M.B.C., tipo AC 16 SURF 50/70 D OFITA, 5 cm.
- Capa intermedia (I), M.B.C., tipo AC 22 BIN 50/70 S SILICE, 5 cm.
- Capa de base zahorra artificial ZA-0/32, 40 cm. (cajas ensanche y saneo blandones)

Pendiente transversal de explanada entre -5 y +5 % hacia rígola-bordillo o caz.

<u>En aceras:</u>

Margen derecha

- Explanada mejorada con suelo seleccionado CBR > 20: 35 cm
- Base de zahorra artificial ZA-0/32: 20 cm
- Pavimento de hormigón HM-25 e=15 cm., acabado árido visto

Margen izquierda

- Explanada mejorada con suelo seleccionado CBR > 20: 35 cm
- Base de zahorra artificial ZA-0/32: 20 cm
- Pavimento de losa tipo ecogranic dimensiones 20x20x4 cm. sobre capa de 3 cm. de mortero y 10 cm. de hormigón HM-25

Pendiente transversal de explanada entre 0,8 y 3 % mínimo hacia bordillo-calzada o bordillo carril bici

En Carril bici

- Explanada mejorada con suelo seleccionado CBR > 20: 35 cm
- Base de zahorra artificial ZA-0/32: 20 cm
- Pavimento con capa rodadura (R) M.B.C., tipo AC 16 SURF 50/70 D SILICE, 5 cm.
- Revestimiento superficial rugoso antideslizante por aplicación de dos capas de tratamiento coloreado "rojo" , resina acrílica modificada en emulsión,

Pendiente transversal de explanada media del 2 % mínimo hacia bordillo-calzada o bordillo acera.

3.4.- RED DE SANEAMIENTO-FECALES

La red de saneamiento-fecales de Caparroso se gestiona por la Mancomunidad de Mairaga

La Mancomunidad ha aportado los trazados de la red de fecales existente, indicando que están en buen estado y que no necesitan de ninguna actuación, más aún si se realiza una red separativa, ya que en la actualidad existen problemas puntuales de recogida de agua pluvial, por tratarse de una calle con muy poca pendiente y existencia de varios puntos bajos.

No se hace ninguna previsión de la red de fecales, excepto el recrecido y nivelación de los pozos de registro a la nueva rasante del pavimento que se ejecute en su momento.

3.5.- DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

La red de abastecimiento de agua potable de Caparroso se gestiona por la Mancomunidad de Mairaga.

La Mancomunidad ha aportado la infraestructura de la red de abastecimiento existente, indicando que en general están en buen estado y no necesitan de ninguna actuación, y que se encuentran por fuera de la calzada, pero si es necesario realizar una nueva red de abastecimiento en dos tramos, con tubería de fundición ductil Ø 150 mm., que conexiona con las calles laterales para mallar la red, y garantizar el servicio de hidrantes y de la futuras urbanizaciones de la calle Mélida.

Esta previsión queda recogida en los correspondientes planos y en el presupuesto.
Como materiales se han adoptado tubería Ø 150 mm. y piezas de fundición dúctil C-40 y de polietileno PE-BD PE-40 PN-10 atm Ø32 mm en acometidas.

Las arquetas para válvulas de abastecimiento estarán formadas por los siguientes elementos:

- Tubería vertical PVC Ø 315 sobre válvula
- Tapa de registro FD 400x400 mm. C-250.
- Losa superior de hormigón armado HA-25 de dimensiones 0,75x0,75x0,30 m.

La arqueta para hidrante será de hormigón armado HA-25/P/20/IIa, e=15 cm., de dimensiones 60x60x100 cm y tapa de fundición nodular 60x60 cm.

Se renovarán 8 acometidas domiciliarias que componen del siguiente piecerío:

- Perforación rotativa en tubería de fundición
- Collarín de toma tipo Acuster o equivalente con salida rosca hembra Ø 1"
- Enlace acodado 45º rosca macho en latón Ø 1"
- Tubería PE/BD. Ø 32 mm PS-10 atm, 4 m media
- Cinta de señalización
- Válvula de asiento elástico de bronce con racores para polietileno Ø 1"
- Arqueta de registro con charnela Ø 160 mm. H= 200 mm en fundición nodular

Se pondrá especial cuidado en su localización y en la prohibición de paso sobre la misma. Las acometidas se localizan en las aceras mediante la correspondiente charnela.

Las tuberías de fundición dúctil para abastecimiento serán del tipo NATURAL y Clase de Presión C-40 (PFA 40 bar) para Ø 100-150 mm. según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m², depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al (Cu) y una capa de protección Aquacoat (semi-permeable) acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección), revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE, cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, marcado CE, con unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996 que permite una desviación angular mínima de 5º; se probarán según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

Se instalará un hidrante de incendios sobre el área de dominio y uso público con las características requeridas en la Norma NBE CPI 96, "Protección contra Incendios en los Edificios" y demás normativa al respecto. Nunca habrá más de 200 m. de distancia al acceso del edificio más alejado del hidrante que lo atienda. El modelo a colocar es el Hidrante Ø 100 mm. tipo Navarra enterrado equivalente, con dos salidas Ø 70 mm. Barcelona, válvula compuerta interior de seccionamiento, con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso junta y tornillería de acero bicromatada,.

Para una correcta definición de paralelismos y cruzamientos entre las diversas canalizaciones de instalaciones se ha efectuado todo el trabajo en CAD, método con el cual se puede llegar a la precisión que queramos. Para ello se ha montado en un mismo fichero de dibujo todas las instalaciones y se han resuelto los puntos conflictivos.

La tubería se apoyará en una cama de gravillín silíceo 3-6 mm. de canto rodado de 15 cm., se rodeará y recubrirá hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior con el mismo material; el resto de zanja se rellenará con suelo seleccionado CBR>20 procedente de préstamo o cantera, compactado al 98 % P.M. En caso de que la profundidad de la tubería fuera inferior a 1,0 m., se protegerá con una losa de hormigón por encima de la capa de gravillín.

Las tuberías de agua se disponen bajo aceras. Cuando van junto a las de saneamiento, tienen una separación mínima de 50 cm. en proyección horizontal entre generatrices exteriores (paralelismo) y 20 cm. en plano vertical (cruces).

Se han medido las conducciones cubicando las excavaciones y rellenos por m³, ml. de cada tipo y diámetro y las piezas especiales, válvulas, hidrantes y arquetas por unidades de cada tipo.

3.6.- RED DE AGUAS PLUVIALES

Se ha diseñado una red nueva y completa en toda la travesía para la recogida de aguas pluviales independiente de la red existente de saneamiento (fecales).
La red nueva de pluviales será independiente de la red de fecales y recogerá el agua de aceras, calzada, aparcamientos, calles laterales así como cunetas de borde, mediante los correspondientes sumideros previstos o pocillos en cuneta.

Existen dos zonas diferenciadas. La zona más alta y más cercana a la intersección con la carretera NA-128 que recoge el agua y desaguará al Barranco Salado, y otra que recoge el resto de la travesía y se conducirá al barranco canalizado (Barranco de Tanco) bajo la actual carretera N-121-C en las cercanías de la rotonda existente. Este barranco tienen una sección aproximada de 2,0x1,50 m.

También se recoge el colector existente de pluviales del vial “camino cementerio” de acceso a la Cooperativa, el agua que proviene del Barranquillo Virgen del Soto (frente a la calle Virgen del Soto, al otro lado de la travesía) y el colector del vial de conexión de la travesía con las unidades UEI-1.1 y UEI-1.2.

Se proyecta una cuneta revestida de hormigón de sección triangular y desarrollo 1,10 m., anexa a la acera de la margen derecha , en el tramo de travesía PK 0+160 a PK 0+300, que recogerá las aguas que viertan del propio talud.

En las viviendas existentes en la margen izquierda PK 0+030 a PK 0+080, se recogerán las bajantes que actualmente desaguan a la red de saneamiento-fecales existente.

El dimensionamiento de los colectores correspondiente a un periodo de retorno de 10 años en la zona, tel cálculo queda recogido en el Anejo Nº9: Estudio Hidrológico y Cálculos Hidráulicos Red de Pluviales. Para ello, se ha definido la intensidad de lluvia con la Guía de “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” (70,53 mm/h) y,aplicando el Método Racional, según la norma 5.2-IC Drenaje Superficial, de la Instrucción de Carreteras, obtener finalmente los caudales originados por lluvias; posteriormente se procede al diseño hidráulico de los colectores de pluviales atendiendo a las alturas y pendientes de desagüe.

Los colectores de aguas pluviales serán tuberías de PVC con diámetro mínimo Ø 250 mm, y en nuestro caso se alcanza la mayor sección en 500 mm.

Las tuberías de PVC se apoyarán sobre una cama de 15 cm de gravillín. El relleno hasta 15 cm por encima de generatriz será de gravillín de canto rodado 3/6 mm. El resto de la zanja se rellenará con suelo seleccionado CBR> 20 procedente de gravera o cantera autorizada y compactado al 96 % PM.

Los materiales a utilizar serán los siguientes:

- Tubería de saneamiento PVC-U PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada s/Norma UNE- EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, para diámetros exteriores 160, 200, 250, 315, 400, 500, mm.

- Pozos de registro de hormigón prefabricado armado de diámetros interiores 1000 mm..

- Sumideros de hormigón de dimensiones 75 x 30 x 70 cm, con rejilla y marco tipo Ebro de fundición nodular, 776 x 345 mm. 40 Tn., con paredes de 15 cm. y fondo de 10 cm. de espesor de hormigón HM-20, conectados con perforación mecánica a pozos de registro bajo cono, y con tubería PVC Ø 160 mm.

- Cuneta para recogida de pluviales, de forma triangular y revestida con hormigón HM-20/B/20/I, e= 0.10 m. y desarrollo 1,10 m.

- Pocillo para caño Ø 250-500 mm., según detalle de planos.

- Piso de Tramex 30x30 mm. para 500 kg/m² galvanizado en caliente, en protección de pocillos y registro barranco Salado

- Acometida de sumidero formada por junta tipo click acoplada mediante pestañas a presión y junta de goma, 2 m. de longitud media de tubería de PVC saneamiento Ø 160 mm. e=4.9 mm., codo 45º Ø 160 mm., piezas especiales y perforación en tubería.

Los pozos de registro se formarán según la altura, por los siguientes elementos:

- Base prefabricada Ø 1.0 m. interior
- Anillos intermedios Ø 1,0 m. de 0.25-0.50- 1.0 m. de altura
- Losas de cierre, conos de reducción 1000/600 mm. de 850 mm.
- Tapas de función nodular, tipo "Pamrex" Ø 600 mm. 40 Tn. en pozos
- Pates de acero recubierto de polipropileno en pozos de registro.
- Entronques a prefabricados o mediante taladro y junta de goma tipo "Delta" s/norma UNE-53571/89.

Se han grafiado en planos de planta los colectores con sus diversos diámetros y materiales y la ubicación de arquetas y ramales de acometidas a sumideros o bajantes.

Se han preparado planos independientes de secciones tipo y detalles.

Se cubican independientemente los metros cúbicos de excavaciones y rellenos de hormigón en asiento de tuberías, los metros lineales de tuberías de cada tipo y diámetro, sumideros, etc.

3.7.- ALUMBRADO

Se ha diseñado una nueva instalación de alumbrado público colocándose las luminarias en el borde de la acera de la margen derecha, guardando las distancias reglamentarias a los carriles de circulación. El suministro, se realizará desde la canalización ya existente.

Se ha considerado retirar los puntos de luz existentes, ya obsoletos, y ejecutando nueva canalización a lo largo de toda la travesía.

a- Luminarias

Se han considerado es esta MTV puntos de luz de 8m. de altura, rebajando la altura por la existencia longitudinal de una línea eléctrica aérea de 13,2 Kv, propiedad de Iberdrola

Las luminarias a instalar, tendrán las características siguientes:

- Luminaria Carandini modelo V-MAX GEN3 o equivalente, de potencia 103 W leds

b- Sustentaciones

Las columnas a instalar, tendrán las características siguientes:

Tipo	AM-10
Altura	8 m
Espesor	4 mm
acabado	Galvanizado en caliente
∅ Superior	60 mm

En las bases de las luminarias, se colocan una caja derivación, seccionamiento y protección claved 1460 con 2 fusibles ZR06.

Se dispondrán además conectores unipolares IP 68, modelo NILED RS-6.

c- Obra civil

- Zanjas

Canalización en acera margen derecha consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 590 mm. de profundidad media con:

- Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección
- Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/I
- Dos tubos de PE Ø 110 mm. doble pared
- Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima tubos.
- Relleno con zahorra artificial compactada
- Cinta de señalización.
- Mandrilado y paso de cuerdas guía.

- Arquetas

A pie de la luminaria y en puntos de derivación o cruces de canalizaciones, se realizan arquetas prefabricadas de hormigón, formadas por base de 37x37x60 cm, con cerco y tapa de fundición de 40x40 cm, con la inscripción "ALUMBRADO PÚBLICO".

- Cimentaciones

Cimentación de 80x80x100 cm para columna de 8 m de altura, en hormigón HA-25 N/mm², con 4 pernos de anclaje de 22 mm de ∅ y 700 mm de longitud.
Cimentación para columna de 4 m. de altura, de dimensiones 0,50x0,50x0,60 m. de hormigón HM-25/P/20/I, con 4 pernos de acero galvanizado Ø 16/400 mm.

- Sistemas de protección. Tierras

Con el fin de reducir los riesgos para las personas, se adoptarán las protecciones siguientes:

- Instalación realizada con conductor de 0,6/1 KV de aislamiento, bajo tubo en canalización
- Contra sobreintensidades y cortocircuitos, se instalarán fusibles e interruptores automáticos magnetotérmicos.

- Contra contactos directos, colocando material en los que ninguna parte con tensión quede accesible a posibles contactos fortuitos.

- Contra contactos directos, colocando interruptores diferenciales de 300 mA de sensibilidad.

La toma de tierra, se realizará mediante conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección, tendido paralelamente a las canalizaciones.

En las arquetas de alimentación a los puntos de luz, se colocará una pica de toma de tierra, unido a la red horizontal del conductor de cobre.

En este punto, se derivará a la masa metálica de la columna y de la luminaria.

- Centro de mando

El nuevo circuito será alimentado desde un centro ya existente.

3.8.- RIEGO Y JARDINERIA

Se ha considerado un circuito de riego por goteo, conectado a una nueva acometida desde la red de abastecimiento

En la salida de la arqueta, se dispondrá para regulación del sector:
- Válvula compuerta Ø 1”
- Filtro de anillas Tavlit Ø 1" 120 mesh o equivalente
- Electroválvula Rain-Bird 100-PGA o equivalente para montaje en línea 24 VAC

La regulación se realizará a través de un programador compatible con sistema centralizado de programación (Sistema Tele Manager de Rain Bird), modelo SI-RR+ de 4 estaciones de Rain Bird o equivalente, dotado de módem GSM.

La tubería principal será de polietileno baja densidad PE-40 Ø 32-40 mm. PS-10 atm., según Norma UNE 12201.

Los anillos en alcorques se forman con un anillo de tubería polietileno baja densidad Ø 17 mm. exterior (1,2 mm.), tipo UNITECHLINE o equivalente, color marrón, con goteros incorporados autocompensantes cada 30 cm., para caudal entre 2,3 l/h y presión 4,0 atm., con mecanismo antisucción y barrera física contra entrada de raíces, con paso de agua de laberinto tipo Turbonet de sección 1,62 mm. ancho, 1,0 mm de profundidad, y 40 mm de largo.

En el cruce de calzada, la tubería se introducirá en otra PE Ø 110 mm. reforzada con hormigón.

Las plantas a disponer son las siguientes:

Albizia julibrissin ombrella (acacia de Constantinopla) 14/16 cm



3.9.- RESTO DE INFRAESTRUCTURAS

Para el diseño de las instalaciones de energía eléctrica, telefonía-telecomunicaciones, gas natural, se han realizado consultas a las empresas de servicios, Iberdrola, Telefónica, Ono, Nedgia, así como la obtención de la documentación gráfica de las mismas proporcionada por TRACASA e INKOLAN

- ENERGIA ELECTRICA

Existen líneas de Alta tensión, Media y Baja tensión subterráneas, y aéreas de AT 13,2 KV.

Estas canalizaciones subterráneas habrá que mantenerlas durante la ejecución de obra.

No se hace ninguna previsión de nueva infraestructura dada la tipología de obra a ejecutar, salvo que el Ayuntamiento decidiera alguna previsión a futuro para nuevas urbanizaciones contempladas en el PGM.

- CANALIZACION TELECOMUNICACIONES

Existen líneas de telecomunicaciones, de Telefónica y de ONO, que habrá que mantener durante la ejecución de obra.

No se hace ninguna previsión de red de telecomunicaciones

- GAS NATURAL

No se hace ninguna previsión de nueva infraestructura dada la tipología de obra a ejecutar, salvo que el Ayuntamiento decidiera alguna previsión a futuro, o lo soliciten los vecinos afectados por estas obras.

3.10.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO VIARIO

En la red viaria se han dispuesto señales reflectantes con características retrorreflexivas nivel RA-2, con soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera.

Las dimensiones de las mismas serán, atendiendo a la velocidad específica de la obra Ve<60 km/h::

- Octogonales: 600 mm.
- Triangulares: 700 mm.
- Cuadradas: 600 mm.
- Circulares: 600 mm.

Se dispondrá además la correspondiente señalización horizontal:

- Cedas paso u stop
- Pasos peatones normales y “elevados”
- Ejes y bordes de calzadas
- Pavimentos diferenciados en intersecciones

La señalización deberá ser aceptada por el Servicio de Conservación de carreteras del Gobierno de Navarra.

4.- TOPOGRAFIA

Se ha realizado en este proyecto, la toma datos de campo utilizando tanto técnicas G.P.S. modernas, basadas en el uso de la red GNSS de Navarra como topografía clásica con estación total.
El Sistema Geográfico de Referencia utilizado es el EPSG:25830 (ETRS-89 proyección UTM huso 30 norte) para la planimetría y en la altimetría, para llevar las altitudes GNSS obtenidas en campo a las altitudes referidas al nivel medio del mar en Alicante, se ha utilizado el Geoide EGM 2008 escalado a REDNAP por el IGN.
A parte de tomar datos los elementos que definen la morfología de las calles, también se ha topo grafiado los elementos constructivos existentes significantes. En cuanto a las redes de colectores existentes, se han levantado las tapas de los pozos de registro de colectores de saneamiento y pluviales en los tramos de conexión con la redes existentes, cogiendo mediciones con flexómetro de las alturas desde la tapa hasta la cota hidráulica en los pozos.

5.- GEOLOGIA Y GEOTECNIA

Desde el punto de vista geológico, la localidad de Caparroso se encuentra encuadrada en el borde Norte de la Depresión del Ebro. Esta cuenca se estructuró como consecuencia de la orogenia Alpina y de una regresión que tuvo lugar asociada a ésta. La orogenia Alpina produjo el levantamiento de las cordilleras Ibérica y Pirenaica y una serie de fallas que facilitaron la formación de una fosa.

La posterior erosión de las cordilleras levantadas provocó el relleno de la cuenca y la regresión de las aguas marinas que entonces recubrían el actual valle del Ebro. Durante el cuaternario se produjo la sedimentación de depósitos fluviales y aluviales sobre los materiales existentes.

Los materiales aflorantes en la zona de estudio corresponden principalmente a materiales de edad terciaria de edades comprendidas entre el Oligoceno y el Mioceno y materiales cuaternarios de naturaleza fluvial ligados a los depósitos del río Ebro y Aragón.

Desde el punto de vista estructural la zona se caracteriza por su relativa movilidad tectónica que ha ido acompañada de variaciones de cierta importancia en el espesor de las series detríticas.

En la zona de Caparroso se diferencian dos zonas en cuanto a la estratigrafía se refiere. La localidad se encuentra a los pies de las elevaciones de materiales terciarios formados por arcillas, yesos, margas y calizas, que la acción erosiva del río Aragón excavó para formar su llanura aluvial en la que se sitúa la parte nueva de Caparroso, erigida sobre materiales cuaternarios de terrazas fluviales.

No se han realizado trabajos de campo específicos, por tratarse de una refuerzo de carretera y de una reurbanización de calle que está pre-consolidada.

6.- AFECCIONES Y SERVIDUMBRES

Dado que se trata de una obra urbana, no existen afecciones reseñables, a excepción de infraestructuras como canalizaciones eléctricas, de telefonía, gas natural, y las propias de servicio municipal como alumbrado, el abastecimiento y saneamiento, que quedan identificadas en los correspondientes planos.

Previamente al inicio de la obra, la Contrata adjudicataria debería ponerse en contacto con todas las compañías de servicios afectados, y proceder a su correcto replanteo en planta y alzados, así como con el **Servicio de Conservación de Carreteras del Gobierno de Navarra**, para proceder al correspondiente replanteo de la travesía entre las e intersecciones con carreteras N-121-c y NA-128.

7.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el Anejo nº 5, se redacta el Estudio de Seguridad y Salud, conforme al Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre.

En este anejo se realiza una memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares, se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados y los que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas para reducir dichos riesgos y valorando su eficacia. Se realiza una descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo.

Se contempla un pliego de condiciones particulares que recoge las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, los correspondientes planos de medidas preventivas y mediciones y presupuesto en que se cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del Estudio de Seguridad y Salud.

8.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCÓN Y DEMOLICIÓN

Según las mediciones previas estimadas, nos encontramos con las siguientes mediciones del movimiento de tierras y demoliciones:

Movimiento de tierras:

Excavación en cajas de calzadas y aceras:	3.995 m³
Excavación en zanjas:	2.307 m³
Excavación en saneos calzada:	427 m³
Terraplén:	1.136 m³
Balance movimiento tierras (sobrante):	5.593 m³

Demoliciones:

- Pavimentos asfálticos:	4.382 m².
- Pavimentos de hormigón:	4.104 m².
- Demoliciones de hormigón:	224 m³.
- Demoliciones de rígolas y bordillos:	29 m³.

En la obra obtendremos también un residuo estimado de 0,5% sobre el volumen total de hormigón que es de 831 m³, es decir, obtenemos un residuo de hormigón generado en obra de 4,15 m³.

Considerando espesores medios de 10 cm. en calzada para pavimentos asfálticos, y de 15 cm. en pavimentos de aceras y calzada-aparcamientos (hormigones), obtenemos los siguientes volúmenes de demoliciones:

- Pavimentos asfálticos: 438 m³.
- Pavimentos de hormigón: 615 m³.

Por otro lado obtendremos un volumen de fresado de pavimentos asfálticos de 109 m³, pero que se podrá extender en los caminos municipales del Ayuntamiento, concretamente en la zona industrial cercana (unidades de ejecución UEI-1 y UEI-2 del Plan General de Caparroso promovido por NASUVINSA y Ayuntamiento de Caparroso.

Con lo anteriormente expuesto, el resumen de residuos es el siguiente:

- Materiales asfálticos:	438,00 m³.
- Hormigones:	868,00 m³.
- Hormigones generados obra	4,15 m³.

La propuesta para reducir residuos de la construcción y demolición, así como mejoras medioambientales, es realizar una TRITURACION de estos materiales, y reciclarlos en la propia obra. El material triturado se aprovechará en rellenos de zanjas de infraestructuras, así como en la capa de explanada mejora de ensanche de plataformas para aceras y aparcamientos.

Estimamos no obstante, que habrá una parte de las demoliciones que por realizarse en la fase final de obra, no será viable proceder a su trituración, ya que la planta portátil de machaqueo no puede estar en continuo a disposición de la obra, por lo que ese volumen deberá ser transportado a centro gestor autorizado. El material que estimamos es el volumen generado en obra (4,15 m³), más 110 m³, es decir 114,15 m³.

En cumplimiento del REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se redacta el ANEJO Nº 3, en el que se incluye:

1.- Estimación cantidad expresada en Toneladas y metros cúbicos, codificada con arreglo a la lista europea de residuos (Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero)
2.- Medidas para la prevención de residuos
3.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos.
4.- Medidas para la separación de los residuos en obra.
5.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separaciones
6.- Prescripciones técnicas de proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y operaciones de gestión de los residuos.
7.- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

9.- PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución se estima en **SEIS MESES (6 meses)**, tiempo que consideramos suficiente para la realización de las obras, según puede verse en el Plan de Obra que figura en el Anejo nº 6.

Durante la obra habrá que programar las distintas fases constructivas, así como los desvíos provisionales o alternativos de obra, cortes de acceso a calles laterales afectadas, de forma que los vecinos de Caparroso estén el menor tiempo posible soportando incomodidades, así como los usuarios de la carretera NA-5501.

Por otro lado es fundamental que los trabajos que afectan a la calzada de la travesía, queden totalmente terminados antes del 31 de diciembre de 2021, según convenio de colaboración entre Ayuntamiento y Dirección General de Obras Públicas del Departamento de Cohesión Territorial del Gobierno de Navarra.

10.- PLAZO DE GARANTIA

Se propone el plazo de garantía de TRES (3) años a partir de la recepción de las obras, mínimo establecido por la vigente legislación y que estimamos suficiente para poder observar el comportamiento de las instalaciones y obras proyectadas bajo todos los regímenes climatológicos

11.- ENSAYOS

Los ensayos a realizar serán los necesarios para el control de los materiales y de las distintas unidades de obra y estarán considerados en el precio de éstos, según se especifica en el Pliego de Prescripciones Técnicas. El laboratorio de control de calidad será homologado y nombrado por el Ayuntamiento de Caparroso.

En el anejo Nº 7, Programa de Control de Calidad, se definen las unidades de obra que requieren un control de calidad, así como las Normas y el número de ensayos a realizar.

El Contratista está obligado a seguir exhaustivamente este Programa, entendiendo además que su coste está incluido en las correspondientes unidades de obra.

12.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN LA PRESENTE MEMORIA

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

- MEMORIA

- ANEJOS A LA MEMORIA
  - Anejo Nº 1.- Topografía y cartografía
  - Anejo Nº 2.- Trazado y Replanteo
  - Anejo Nº 3.- Gestión de residuos de la construcción y demolición
  - Anejo Nº 4.- Justificación de precios
  - Anejo Nº 5.- Estudio de seguridad y salud laboral.
  - Anejo Nº 6.- Plan de Obra
  - Anejo Nº 7.- Programa de Control de Calidad
  - Anejo Nº 8.- Cálculo alumbrado público
  - Anejo Nº 9.- Cálculo red de pluviales
  - Anejo Nº 10.- Presupuesto para conocimiento de la Administración

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

1.- PLANO DE SITUACION
2.- PLANO DE EMPLAZAMIENTO
3.- PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL. BASES Y EJES DE REPLANTEO
4.- PAVIMENTACION
- 4.1.- Planta general proyectada
- 4.2.- Perfiles longitudinales
- 4.3.- Perfiles transversales
- 4.4.- Secciones tipo y detalles de firmes
  - 4.4.1.- Secciones Tipo
  - 4.4.2.- Detalles firmes

5.- RENOVACION RED DE ABASTECIMIENTO
- 5.1.- Planta general estado actual
- 5.2.- Planta general proyectada
- 5.3.- Piecerío en nudos de la red
- 5.4.- Detalles

6.- RED DE SANEAMIENTO–PLUVIALES
- 6.1.- Planta general proyectada
- 6.2.- Perfiles longitudinales colectores
- 6.3.- Detalles

7.- ALUMBRADO PUBLICO
- 7.1.- Planta general proyectada
- 7.2.- Detalles

8.- RIEGO Y JARDINERIA
- 8.- Planta general proyectada

9.- SEÑALIZACIÓN
- 9.1.- Planta general proyectada
- 9.2.- Detalles

10.- RENOVACIOIN RED DE SANEAMIENTO – FECALES
- 10.- Planta general estado actual

11.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS
- 11.- Planta general estado actual

12.- CANALIZACIONES TELECOMUNICACIONES
- 12.- Planta general estado actual

13.- GAS NATURAL
- 13.- Planta general estado actual

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO
- 4.1.- Mediciones (auxiliares y generales)
- 4.2.- Cuadros de Precios nº 1 y nº 2
- 4.3.- Presupuestos Unitarios
- 4.4.- Presupuestos Generales

13.- REVISION DE PRECIOS

Esta obra, dado el plazo inferior a un año, no está sometida a revisión de precios.

14.- PRESUPUESTO

14.1.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAP.	DESCRIPCIÓN		IMPORTES
1	**CALZADA TRAVESIA**		**186.129,69**
1.1	Movimiento de tierras	14.240,75	
1.2	Afirmado y Pavimentación	146.160,90	
1.3	Señalización horizontal y vertical	9.418,79	
1.4	Señalización y balizamiento de obra	12.278,61	
1.5	Seguridad y salud laboral	1.886,37	
1.6	Gestión residuos de la construcción y demolición	2.144,27	
2	**APARCAMIENTOS, ACERAS Y CARRIL BICI**		**301.162,17**
2.1	Movimiento de tierras	49.744,05	
2.2	Afirmado y Pavimentación	233.197,38	
2.3	Señalización horizontal y vertical	11.610,49	
2.4	Seguridad y salud laboral	3.093,65	
2.5	Gestión residuos de la construcción y demolición	3.516,60	
3	**INFRAESTRUCTURAS URBANAS**		**139.856,46**
3.1	Alumbrado público	67.744,79	
3.2	Riego	5.227,30	
3.3	Jardinería	7.696,22	
3.4	Renovación Red de Abastecimiento (Mancom. Mairaga)	47.546,27	
3.5	Infraestructuras afectadas	8.578,59	
3.6	Seguridad y salud laboral	1.433,64	
3.7	Gestión residuos de la construcción y demolición	1.629,65	
4	**RED DE AGUAS PLUVIALES**		**105.987,65**
4.1	Colectores	103.569,27	
4.2	Seguridad y salud laboral	1.131,82	
4.3	Gestión residuos de la construcción y demolición	1.286,56	
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**733.135,97**

14.2.- PRESUPUESTO TOTAL

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	733.135,97
10 % GASTOS GENERALES	73.313,60
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	43.988,16
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	**850.437,73**
21 % I.V.A.	178.591,92
PRESUPUESTO TOTAL	***1.029.029,65***

15.- COORDINACION CON ORGANISMOS

Se han mantenido contactos con los diferentes organismos y entidades que gestionan los servicios existentes en la zona de proyecto con la finalidad de estudiar las posibles afecciones en los mismos que pueden derivarse de la ejecución de la obra.

Estas entidades son las que se enumeran a continuación:

- Compañía de Electricidad, IBERDROLA.
- Compañía de telecomunicaciones TELEFÓNICA
- Compañía de telecomunicaciones ONO
- Compañía suministro gas natural, NEDGIA
- Ayuntamiento de Caparroso
- Mancomunidad de Mairaga

En base a lo anterior, se ha obtenido información referente a los diferentes servicios existentes y que pueden verse afectados por la ejecución de las obras, así como las previsiones de estos organismos sobre futuras actuaciones.

Se han solicitado del portal de TRACASA e INKOLAN, los trazados en plantas de las diferentes infraestructuras, y se han dejado reflejadas en los correspondientes planos del Documento Nº2

16.- CUMPLIMIENTO LEY DE CONTRATOS PUBLICOS DE NAVARRA

El presente Proyecto cumple los requisitos exigidos en la Ley Foral 2/2018, de 9 de mayo de Contratos Públicos, ya que sus obras constituyen una unidad que puede entregarse al servicio público una vez terminada con arreglo a las condiciones del Proyecto.

17.- CONCLUSION

La presente Memoria, juntamente con los restantes documentos, entendemos consideramos cumplir con el objeto de este proyecto, y en consecuencia, se procede a elevarlo a la consideración del Ayuntamiento de Caparroso para su aprobación, si lo considera procedente y posterior tramitación.

Caparroso, abril de 2021

CINTEC, S.L.

Los autores del proyecto

16010922R JOSE RAMON RANZ (R: B71172779)

Firmado digitalmente por 16010922R JOSE RAMON RANZ (R: B71172779)
Fecha: 2021.04.23 12:53:47 +02'00'

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP

Fdo.: Isabel Ranz Guridi
Máster Ing. de Caminos, CC. y PP

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) CAPARROSO (NAVARRA)

ANEJO Nº 1.- TOPOGRAFIA Y CARTOGRAFIA

INDICE

1-. DESCRIPCION DE TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA REALIZADOS

2-. DESCRIPCION DE LA RED GNSS DE NAVARRA

3-. LISTADO DE ESTACIONES DE REFERENCIA

4-. DESCRIPCION DE LA RED

5-. PROCESO DE CÁLCULO DE COORDENADAS

6-. RENDIMIENTO DEL SERVICIO RTK

7-. MODELO DE GEOIDE UTILIZADO

8-. BASES REPLANTEO

9-. RESEÑAS BASES REPLANTEO

1.- DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA REALIZADOS

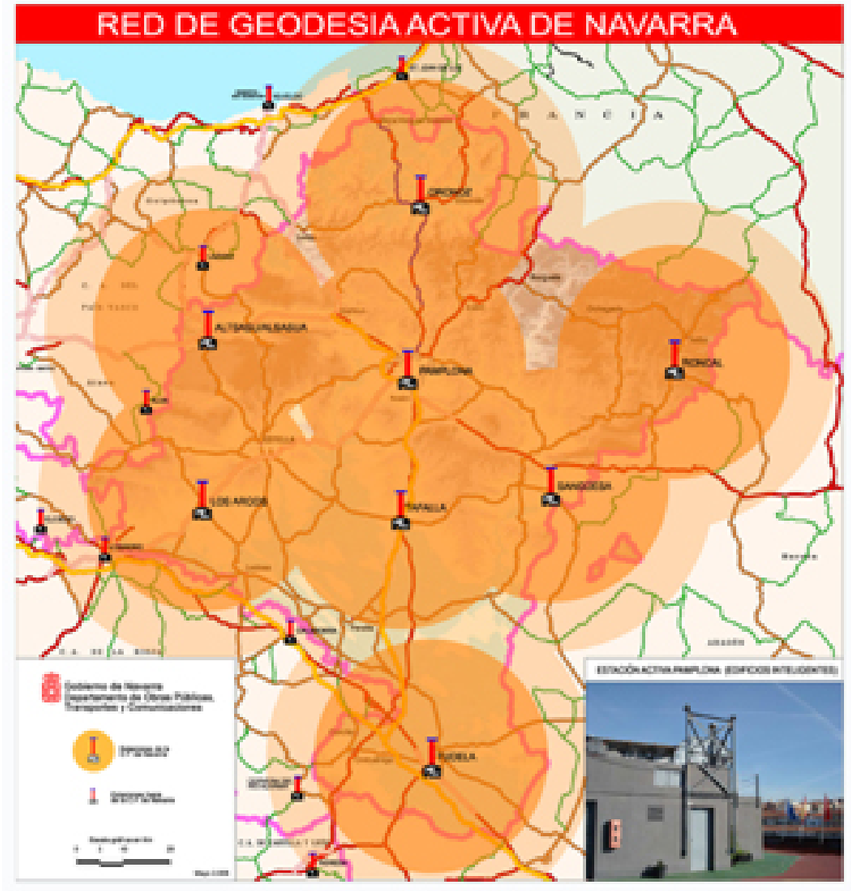
Tras la descarga de los planos básicos catastrales con la distribución de calles y alineaciones, se han tomado también otros datos de campo utilizando tanto técnicas G.P.S. modernas, basadas en el uso de la red GNSS de Navarra como topografía clásica con estación total.

El Sistema Geográfico de Referencia utilizado es el EPSG:25830 (ETRS-89 proyección UTM huso 30 norte) para la planimetría y en la altimetría, para llevar las altitudes GNSS obtenidas en campo a las altitudes referidas al nivel medio del mar en Alicante, se ha utilizado el Geoide EGM 2008 escalado a REDNAP por el IGN.

A parte de tomar datos los elementos que definen la morfologia de las calles, también se ha topografiado los elementos constructivos existentes significantes. En cuanto a las redes de colectores existentes, se han levantado las tapas de los pozos de registro de colectores de saneamiento y pluviales en los tramos de conexión con la redes existentes, cojiendo mediciones con frexometro de las alturas desde la tapa hasta la cota hidráulica en los pozos.

Para el proceso de datos, se ha empleado Bricscad, y MDT para la formación del modelo digital y curvado.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA RED GNSS DE NAVARRA



Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN)



Sistema de posicionamiento en tiempo real y postproceso con precisión centimétrica

La Geodesia es una infraestructura básica para el desarrollo de los grandes proyectos de Obra Civil (carreteras, ferrocarriles, canales, …) de la Administración de Navarra, y su mantenimiento y actualización compete al Departamento de Fomento. La geodesia tradicional o pasiva está constituida por los vértices geodésicos materializados en el terreno y sus coordenadas. Las reseñas de la Red de Geodesia de Navarra se encuentran en la Web http://www.cfnavarra.es/obraspublicas/.

En 2008 se crea la Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN) compuesta en una primera fase de 8 estaciones que dan servicio a todo el territorio de la Comunidad Foral y que han permitido, tanto a la Administración como a la empresa privada, disponer de precisiones centimétricas en tiempo real o postproceso utilizando receptores GNSS. Esta Red GNSS proporciona un servicio de posicionamiento de alta precisión en datum ETRS89. La red proporciona correcciones de código y fase para los sistemas de navegación GPS y GLONASS y, al mismo tiempo, el sistema constituye un marco de referencia geodésico en ETRS89, que complementa con ventaja a las tradicionales redes geodésicas basadas en vértices fijos.

En 2009 se ha realizado la ampliación de RGAN hasta un total de 14 estaciones.

Estaciones de referencia GNSS

La Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN) está compuesta de catorce estaciones distribuidas por la geografía de la Comunidad Foral de manera que cualquier punto de la misma se encuentra dentro del radio de 25 km. de alguna de las estaciones.

El cálculo de las coordenadas precisas de las estaciones se ha realizado en el sistema ETRS89, dentro de un marco coherente con la Red REGENTE y las estaciones permanentes del IGN, utilizando como referencia estaciones del IGS en el nuevo marco ITRF05 y calibraciones absolutas de antena.

Servicio de posicionamiento en tiempo real

Este servicio permite conseguir un posicionamiento preciso en el mismo instante en que se realiza la medición. Para usar este tipo de correcciones el usuario necesita disponer de un receptor GNSS que admita correcciones en el estándar RTCM (versiones 2 ó 3), Leica, CMR+ o CMR y de conexión a Internet en el instante en el que realiza la medición (telefonía móvil). Los datos suministrados por esta red permiten usar las técnicas denominadas RTK (Real Time Kinematic) para todo tipo de trabajos que necesiten precisión centimétrica en tiempo real (topografía, guiado de maquinaria, …) y DGPS (GPS Diferencial de Código) para trabajos que necesiten menor precisión (cartografía, SIG, …).

3-.LISTADO DE ESTACIONES DE REFERENCIA

Universidad UPNA (UPNA)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 48' 03,25774" N

Longitud: 1º 38' 08,11358" W

Altura elipsoidal: 500,947 m.



Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 + GNSS (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1203+GNSS (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Altsasu/Alsasua (ALSA)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 53' 29,54151" N

Longitud: 2º 09' 51,81478" W

Altura elipsoidal: 584,226 m.



Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Aribe (ARIB)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 56' 06,18867" N

Longitud: 1º 15' 43,72373" W

Altura elipsoidal: 1037,461 m.



Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 + GNSS (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1203+GNSS (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Carcastillo (CARC)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 22' 41,33905" N

Longitud: 1º 26' 26,91601" W

Altura elipsoidal: 420,401 m.



Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 + GNSS (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1203+GNSS (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Estella (ESTE)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 39' 05,33395" N

Longitud: 2º 01' 27,95611" W

Altura elipsoidal: 523,509 m.



Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 + GNSS (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1203+GNSS (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Leitza (LEIT)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 43º 04' 55,09832" N

Longitud: 1º 54' 50,99766" W

Altura elipsoidal: 530,107 m.



Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 + GNSS (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1203+GNSS (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Los Arcos (LOSA)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 34' 04,41634" N

Longitud: 2º 11' 42,65768" W

Altura elipsoidal: 510,281 m.



Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Oronoz (ORON)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 43º 08' 21,54645" N

Longitud: 1º 36' 31,32317" W

Altura elipsoidal: 204,867 m.



Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Pamplona (PAMP)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 48' 21,54371" N

Longitud: 1º 38' 10,47635" W

Altura elipsoidal: 524,497 m.



Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Roncal (RONC)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 48' 35,98143" N

Longitud: 0º 57' 16,99471" W

Altura elipsoidal: 760,468 m.



Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

San Adrián (SANA)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 20' 22,72502" N

Longitud: 1º 56' 21,14335" W

Altura elipsoidal: 361,525 m.



Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 + GNSS (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1203+GNSS (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Tafalla (TAFA)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 31' 15,16076" N

Longitud: 1º 40' 36,21261" W

Altura elipsoidal: 473,866 m.



Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

Tudela (TUDE)

Coordenadas Geodésicas ETRS89:

Latitud: 42º 02' 54,85087" N

Longitud: 1º 36' 12,36448" W

Altura elipsoidal: 342,057 m.



Equipo instalado:

Receptor: Leica GRX1200 GG Pro (GPS/GLONASS)

Antena: Leica AX1202 GG (GPS/GLONASS)

Altura de la antena: 0,000 m. (medida a la base del soporte de la antena)

Valores IGS absolutos de la antena:
http://igscb.jpl.nasa.gov/igscb/station/general/igs05.atx

Características de los datos registrados:

Máscara de elevación: 0º

Intervalo de registro en los ficheros: 1 y 30 segundos

Formato de fichero: Rinex

> Acceso a ficheros de descarga en formato Rinex

4-.Descripción de la red

Red de estaciones GNSS de NAVARRA

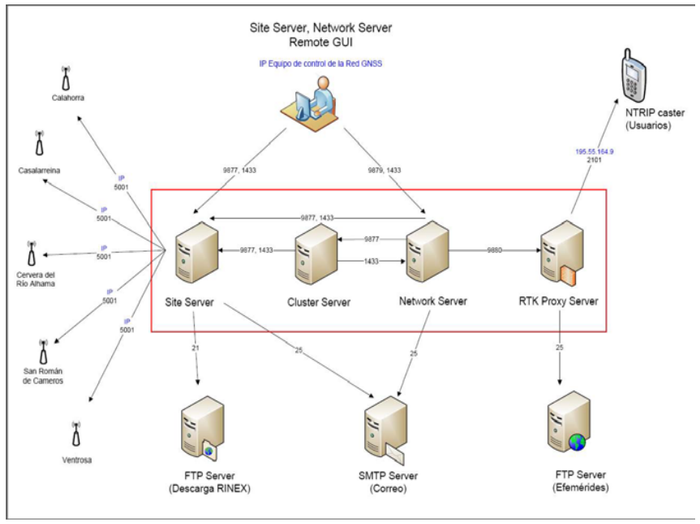
Servicios de la red de estaciones GNSS

Las correcciones facilitadas por esta red se pueden utilizar de dos modos diferentes en función del momento de aplicación:

Corrección en directo o tiempo real.

Todo el trabajo esta transformado a WGS-84

Este sistema permite conseguir un posicionamiento preciso en el mismo instante en que se realiza la medición. Entre sus principales aplicaciones están los trabajos de replanteo y la navegación de alta precisión. Los datos suministrados por esta red permiten usar las técnicas denominadas RTK (Real Time Kinematic) y DGPS (GPS Diferencial de Código). Para usar este tipo de correcciones el usuario necesita disponer de un receptor que admita correcciones en el estándar RTCM (versiones 2 o 3) y de conexión a Internet en el instante en el que realiza la medición. Generalmente se usan las redes de telefonía móvil como proveedores de acceso a Internet a través de GPRS o UMTS.



Acceso a correcciones en tiempo real

El acceso a los datos en tiempo real se realiza a través del Caster NTRIP (Networked Transport of RTCM vía Internet Protocol). NTRIP es un protocolo estándar diseñado para difundir en tiempo real los datos procedentes de receptores GNSS en Internet. Para poder usar las correcciones suministradas por esta red es necesario que el software del receptor GNSS disponga de un cliente NTRIP. La mayoría de los receptores actuales que están diseñados para usar correcciones diferenciales ya disponen de esta funcionalidad. En el caso de no disponer de un cliente NTRIP en el receptor, existen en Internet aplicaciones de libre distribución que hacen esta función y permiten conectarse a un Caster, seleccionar los datos deseados y reenviar estos datos por un puerto serie que puede conectarse a un receptor GNSS.

5-.Proceso de cálculo de coordenadas.

MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL INSTITUTO
GEOGRÁFICO NACIONAL

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE ASTRONOMÍA
GEODESIA Y GEOFÍSICA

CÁLCULO PROVISIONAL DE LAS COORDENADAS EN ETRS89 DE LA RED GNSS ACTIVA DEL GOBIERNO DE NAVARRA (RGAN)

Como resultado de la petición realizada por el Departamento de Obras Públicas y Transporte del Gobierno de Navarra, el Centro de Observaciones Geodésicas del Instituto Geográfico Nacional ha llevado a cabo el procesamiento de la Red de estaciones permanentes GNSS "RGAN", compuesta por 8 estaciones (ALSA, LOSA, ORON, PAMP, RONC, SANG, TAFA y TUDE).

El cálculo se ha realizado utilizando los datos continuos de las ocho estaciones que componen la red correspondientes a los días 2 a 8 de noviembre de 2008 (semana GPS 1504).

Para el análisis realizado, se han utilizado, conjuntamente con la citada red, otras estaciones permanentes IGS/EUREF de la Península Ibérica que procesa el Instituto Geográfico Nacional como centro de análisis, con el fin de integrarlas en el marco de referencia oficial en España.

Se han utilizado las estaciones IGS / EUREF denominadas "core sites" más cercanas y de las que se dispone coordenadas y velocidades en el marco IGS05. Estas son:

- SFER (San Fernando)
- VILL (Villafranca)
- CAGL (Cagliari).

El cálculo se ha realizado en el ITRF05 (época 2008,8) con mínimo constreñimiento a estas estaciones y finalmente el resultado se ha transformado a ETRS89 utilizando los parámetros de Boucher y Altamimi.

Finalmente, para comprobar la concordancia del resultado con respecto a las coordenadas oficiales de las estaciones IGS/EUREF del IGN se ha realizado una transformación Helmert (sólo con traslaciones), llevando la solución global de la semana 1504 a la solución de todo el año 2007 de las estaciones comunes. En el resultado de dicha transformación se pueden apreciar traslaciones de alrededor de 1 mm y errores medios cuadráticos de la transformación global inferiores a los 2 mm (ver Anexo I). Esto indica que la solución obtenida concuerda perfectamente con las coordenadas oficiales de las estaciones permanentes del IGN.

El software utilizado para el procesamiento ha sido el Bernese 5.0 del Astronomical Institute de Berna. La solución final ha sido obtenida combinando las ecuaciones normales de las soluciones de los diferentes días de la semana. Los resultados y la repetibilidad en coordenadas de la solución final pueden verse en el Anexo I. La

GENERAL IBÁÑEZ IBERO, 3
28003 MADRID
FAX: 91 597 96 16

CENTRO OBSERVACIONES
GEODÉSICAS

MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL INSTITUTO
GEOGRÁFICO NACIONAL

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE ASTRONOMÍA
GEODESIA Y GEOFÍSICA

estrategia de cálculo y las opciones utilizadas para las diferentes fases del procesamiento pueden verse en el Anexo II.

Los resultados obtenidos con el cálculo de una sola semana, aunque serán perfectamente válidos para el propósito de RGAN, deberán ser refinados en el futuro mediante un procesamiento continuo de la red, algo que el IGN está haciendo ya dentro del marco del proyecto IBERREF.

GENERAL IBÁÑEZ IBERO, 3
28003 MADRID
FAX: 91 597 96 16

CENTRO OBSERVACIONES
GEODÉSICAS

MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL INSTITUTO
GEOGRÁFICO NACIONAL

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE ASTRONOMÍA
GEODESIA Y GEOFÍSICA

ANEXO I

RESULTADOS

GENERAL IBÁNEZ IBERO, 3
28003 MADRID
FAX: 91 597 96 16

CENTRO OBSERVACIONES
GEODÉSICAS

MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL INSTITUTO
GEOGRÁFICO NACIONAL

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE ASTRONOMÍA
GEODESIA Y GEOFÍSICA

Coordenadas ITRF2005 (época 2008.8)

IGE LAC Final week coordinate/snx results for gps week 1504

LOCAL GEODETIC DATUM: IGS05 EPOCH: 2008-11-05 12:00:00

NUM	STATION NAME	X (M)	Y (M)	Z (M)	FLAG
218	ALSA ALSA	4677250.9618	-176770.5988	4319079.7498	A
219	LOSA LOSA	4701480.7558	-180216.4817	4292617.6040	A
220	ORON ORON	4659695.9041	-130864.9465	4338948.7634	A
221	PAMP PAMP	4685099.3757	-133832.3614	4312070.4478	A
222	RONC RONC	4686230.1675	-78093.6553	4312557.6823	A
223	SANG SANG	4702835.0412	-105651.1835	4293534.6804	A
224	TAFA TAFA	4706422.2959	-137769.5626	4288744.8728	A
225	TUDE TUDE	4741783.7551	-132734.1570	4249840.8061	A

Coordenadas ETRS89 (ETRF05, época 2008.8)

Desde IGS05

LOCAL GEODETIC DATUM: ETRS89

NUM	STATION NAME	X (M)	Y (M)	Z (M)	
218	ALSA ALSA	4677251.2198	-176770.9248	4319079.4787	A
219	LOSA LOSA	4701481.0122	-180216.8093	4292617.3317	A
220	ORON ORON	4659696.1665	-130865.2712	4338948.4935	A
221	PAMP PAMP	4685099.6366	-133832.6879	4312070.1766	A
222	RONC RONC	4686230.4326	-78093.9819	4312557.4113	A
223	SANG SANG	4702835.3033	-105651.5112	4293534.4084	A
224	TAFA TAFA	4706422.5553	-137769.8906	4288744.6005	A
225	TUDE TUDE	4741784.0130	-132734.4874	4249840.5321	A

GENERAL IBÁNEZ IBERO, 3
28003 MADRID
FAX: 91 597 96 16

CENTRO OBSERVACIONES
GEODÉSICAS

MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL INSTITUTO
GEOGRÁFICO NACIONAL

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE ASTRONOMÍA
GEODESIA Y GEOFÍSICA

Repetibilidad de soluciones diarias

IGE LAC Final week coordinate/snx results for gps week 1504

Station	#Days	Weekday 0123456	Repeatability (mm) N	E	U
ALSA ALSA	5	XXXXX	2.18	1.35	5.68
LOSA LOSA	5	XXXXX	1.77	0.89	4.34
ORON ORON	5	XXXXX	1.19	1.50	4.03
PAMP PAMP	5	XXXXX	1.39	0.97	2.60
RONC RONC	5	XXXXX	1.98	0.78	5.45
SANG SANG	5	XXXXX	1.22	1.00	1.16
TAFA TAFA	5	XXXXX	0.82	0.91	2.44
TUDE TUDE	5	XXXXX	1.17	0.73	1.54

GENERAL BÁÑEZ IBERO, 3
28003 MADRID
FAX: 91 597 96 16

CENTRO OBSERVACIONES
GEODÉSICAS

MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL INSTITUTO
GEOGRÁFICO NACIONAL

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE ASTRONOMÍA
GEODESIA Y GEOFÍSICA

Transformación Helmert

```
================================================================================
Program : HELMR1                          Bernese GPS Software Version 5.0
Purpose : Helmert Transformation
COMPARACION COORDENADAS EN ETRS89
--------------------------------------------------------------------------------

 LOCAL GEODETIC DATUM: ETRF2005
 RESIDUALS IN LOCAL SYSTEM (NORTH, EAST, UP)

 ------------------------------------------------------------------------------
| NUM |      NAME         | FLG |     RESIDUALS IN MILLIMETERS    |    |
|-----|-------------------|-----|---------------------------------|----|
|     |                   |     |                                 |    |
|   8 | YEBE 13420M001    | A A |       0.4      -0.7       1.1 |    |
|   1 | VILL 13406M001    | W W |      -1.2      -1.4       2.7 |    |
|   3 | ACOR 13434M001    | A A |      -0.2       2.5      -0.7 |    |
|   4 | CREU 13432M001    | A A |       0.0       0.4      -2.5 |    |
|   5 | SFER 13402M004    | W W |       1.1      -3.0      -1.1 |    |
|  13 | CANT 13438M001    | A A |       0.8      -0.2       1.3 |    |
|  46 | RIOJ 13448M001    | A A |      -5.5      -2.3      -2.9 |    |
|  47 | VIGO 13450M001    | A A |       0.8      -1.1       0.2 |    |
|  50 | ZARA 13462M001    | A A |      -0.2      -0.2       2.1 |    |
|  52 | SALA 13469M001    | A A |       0.2      -0.2       1.9 |    |
|  59 | LEON 13475M001    | A A |       1.4       3.6      -0.1 |    |
|  60 | SONS 13446M001    | A A |       3.9      -0.4      -1.3 |    |
|  63 | BELL 13431M001    | A A |      -1.2       0.6      -1.5 |    |
|  64 | CAGL 12725M003    | W W |      -0.0       0.7      -1.8 |    |
|  67 | LLIV 13436M001    | A A |      -0.4       1.6       2.6 |    |
|     |                   |     |                                 |    |
|-----|-------------------|-----|---------------------------------|----|
|     | RMS / COMPONENT   |     |       2.0       1.7       1.9 |    |
 ------------------------------------------------------------------------------

NUMBER OF PARAMETERS  :     4
NUMBER OF COORDINATES :    45
RMS OF TRANSFORMATION :     1.9 MM

BARYCENTER COORDINATES:

LATITUDE              :    41 22 43.75
LONGITUDE             :  -  2 27 44.95
HEIGHT                :        -14.193 KM

PARAMETERS:

TRANSLATION IN  N     :         -0.8     +-  0.5    MM
TRANSLATION IN  E     :         -0.5     +-  0.5    MM
TRANSLATION IN  U     :          1.0     +-  0.5    MM
SCALE FACTOR          :         -0.0037  +-  0.0011 MM/KM

NUMBER OF ITERATIONS  :     2

NO OUTLIER DETECTED
```


GENERAL BÁÑEZ IBERO, 3
28003 MADRID
FAX: 91 597 96 16

CENTRO OBSERVACIONES
GEODÉSICAS

MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL INSTITUTO
GEOGRÁFICO NACIONAL

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE ASTRONOMÍA
GEODESIA Y GEOFÍSICA

ANEXO II

OPCIONES DE PROCESAMIENTO

GENERAL IBÁÑEZ IBERO, 3
28003 MADRID
FAX: 91 597 96 16

CENTRO OBSERVACIONES
GEODÉSICAS

MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL INSTITUTO
GEOGRÁFICO NACIONAL

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE ASTRONOMÍA
GEODESIA Y GEOFÍSICA

MODELOS	
Preprocesamiento	Preprocesamiento de fase baselinea a baselinea usando triples diferencias. En la mayor parte de los casos, los saltos de ciclo son fijados mediante la búsqueda simultánea en diferentes combinaciones lineales de L1 y L2. Si un salto de ciclo no puede fijarse, las observaciones afectadas son eliminadas y se establece una nueva ambigüedad de ciclo inicial.
Observables:	Fase, el código sólo es usado para la sincronización de los relojes de los receptores.
Máscara de elevación	3 grados + peso dependiente de la elevación del satélite (función coseno z)
Intervalo de datos	Para resolución de ambigüedades 30 segundos. Para procesamiento final 180 segundos.
Observable modelado	Dobles diferencias, combinación lineal libre ionosfera.
Calibraciones del centro de fase de la antena (PCV)	Correcciones absolutas del centro de fase de la antena basadas en modelo IGS05.
Calibraciones del centro de fase de la antena del satélite	Correcciones absolutas del centro de fase de la antena basadas en calibraciones del modelo IGS05.
Troposfera	Modelo Dry-Niell a priori model, estimación de las correcciones de retardo en el cenit para cada estación con intervalo de una hora, usando la función de mapeado Wet-Niell, sin sigmas a priori. Parámetros de gradiente horizontal estimados cada día para cada estación si constreñimientos a priori. Cálculo de ficheros troposféricos (TRO) con coordenadas fijas de cada estación con la solución final semanal.
Ionosfera	Modelo ionosférico regional calculado. Usado únicamente para la resolución de ambigüedades mediante la estrategia QIF (Quasi Ionosphere Free). Ionosfera no modelada en la solución final (eliminada formando la combinación lineal libre ionosfera de L1 y L2 una vez resueltas las ambigüedades).

GENERAL IBÁÑEZ IBERO, 3
28003 MADRID
FAX: 91 597 96 16

CENTRO OBSERVACIONES
GEODÉSICAS

MINISTERIO
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL INSTITUTO
GEOGRÁFICO NACIONAL

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE ASTRONOMÍA
GEODESIA Y GEOFÍSICA

PARÁMETROS ESTIMADOS	
Ajuste	Algoritmo Mínimos Cuadrados con pesos.
Criterio de rechazo de observaciones	Ficheros RINEX diarios conteniendo menos del 10 por ciento de posibles observaciones. El valor umbral en el chequeo de datos es 2,5 mm para un residuo cenital normalizado o de cero-diferencia de L1. La estación en la que los datos de la líneabase excede por encima de una desviación estándar (sigma) de 5 mm es excluída.
Definición del Datum	Cinco estaciones (cuatro de ellas "core sites") para la definición del datum (mínimo constreñimiento a IGS05): GRAS 10002M006 CAGL 12725M003 SFER 13402M004 VILL 13406M001 YEBE 13420M001
Resolución de ambigüedades	Estrategia QIF (Quasi Ionosphere Free) con información de TEC regional. Máscara de elevación: 10 grados.
Error de reloj de satélite	No estimados, eliminados mediante la formación de dobles diferencias.
Error de reloj de receptor	Las correcciones al error de reloj del receptor son estimadas como parte de los errores en la fase de preprocesamiento con las medidas de código. Finalmente son eliminadas mediante la formación de las ecuaciones de dobles diferencias.
Orbitas y parámetros de rotación de la Tierra (ERP)	Efemérides precisas finales IGS e información ERP.
Efemérides planetarias	DE200
Mareas	Desplazamientos de marea de la tierra sólida modelados de acuerdo a las convenciones IERS 1996.
Carga oceánica	Modelo de carga oceánica FES2004 calculado por H. G. Scherneck (Onsala Space Observatory) para cada estación.
Carga atmosférica	Correcciones de carga atmosférica no aplicadas.

GENERAL IBÁÑEZ IBERO, 3
28003 MADRID
FAX: 91 597 96 16

CENTRO OBSERVACIONES
GEODÉSICAS

6-. Rendimiento del servicio RTK

Resumen— El procesado conjunto de los datos GNSS4 de una red de estaciones de referencia permanentes supone una revolución en las metodologías de trabajo RTK. Antes de comenzar el despliegue de una Red de estaciones es importante evaluar el rendimiento que estas nuevas metodologías proporcionan. En este artículo se exponen las pruebas realizadas en el año 2005 para evaluar el funcionamiento de las redes RTK; se experimentan algunos parámetros que sirven para caracterizar el rendimiento y se muestra el resultado alcanzado con vistas a la implementación de una red de estaciones de referencia en Navarra. Gracias a la experiencia adquirida, actualmente (año 2010) la red se encuentra en pleno despliegue, y proporciona ya los servicios de datos en tiempo real y de postproceso. Los datos son accesibles a través de la Web.

- ESTADO DEL ARTE DE LA TECNOLOGÍA RTK EN RED

A.Componentes del sistema

El sistema consta fundamentalmente de 4 segmentos bien diferenciados.

1) Segmento de adquisición de datos

Compuesto por la red de receptores GNSS situados en el área a la que se pretende dar servicio de posicionamiento de precisión. Con las señales disponibles y los algoritmos de procesado actualmente existentes la distancia entre estaciones de referencia debe de ser de aproximadamente 70 Km para asegurar una alta disponibilidad.

2) Red de transmisión de datos

Es el segmento encargado de hacer llegar los datos recogidos por las estaciones de referencia cada segundo al centro de control para su procesado. El requisito más crítico de este enlace de datos es la latencia en la comunicación. Dicha latencia debe ser baja y estable. El tiempo máximo desde que los datos salen del receptor hasta que llegan al centro de control no debe exceder 1 segundo. El ancho de banda del enlace no es un requisito crítico, ya que los datos que se envían ocupan una media de 5.000 bps. Habitualmente se utilizan enlaces ADSL para este tipo de conexiones, si bien no es estrictamente necesario.

3) Centro de control

El cerebro del sistema realiza, entre otros, dos procesos básicos para el funcionamiento de la red RTK.

Con los datos recibidos desde las estaciones de referencia calcula un modelo de los errores que afectan a la señal GNSS en la zona.

Una vez realizado el modelo de errores, genera una representación informática de los mismos para poder enviárselos a los usuarios en campo.

4) Red de difusión de datos

Se trata del enlace de datos que se utilizará para enviar las correcciones de los errores a los usuarios. La metodología de cálculo y transmisión de errores y correcciones que se utilice determinará el carácter unidireccional o bidireccional de la comunicación. Tanto el método de cálculo de errores y correcciones como el formato de datos utilizado para la transmisión de los mismos influirán en el ancho de banda necesario en el enlace.

B. Metodologías de cálculo y transmisión de correcciones y errores 1) Mediante comunicación bidireccional Basadas en el conocimiento de la posición aproximada del usuario por parte del centro de control (BPACC).

Comienza el proceso con el envío de la posición aproximada desde el equipo móvil de campo hasta el centro de control. A partir del modelo de errores que el centro de control calcula se generan correcciones personalizadas para el entorno del usuario. El usuario recibe las correcciones como si una estación de referencia situada a su lado las estuviera generando.

Esta forma de llevar a cabo el cálculo de las correcciones exige la utilización de una red de transmisión de correcciones bidireccional, como puede ser el protocolo de acceso a Internet GPRS de la red de telefonía móvil.

El formato utilizado para la transmisión de las correcciones es el que utilizaría cualquier estación de referencia trabajando de forma individual (RTCM6 2.3 o 3.0)

Este concepto es el empleado por los sistemas comerciales denominados VRS (Virtual Reference Station) , I-Max y PRS (Pseudo Reference Station).

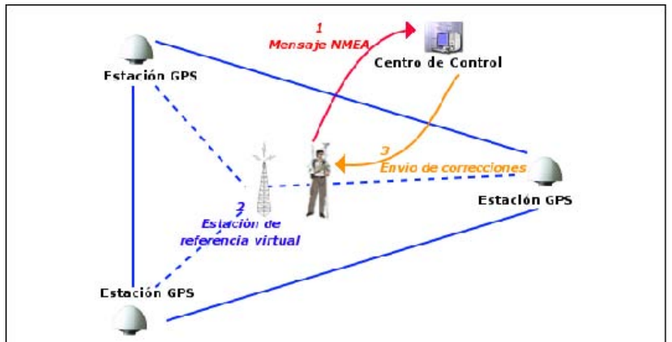


Figura 1.- Funcionamiento de BPACC

2) Mediante comunicación unidireccional

Basados en proporcionar información al equipo móvil para que él calcule sus correcciones.

En este caso se pueden utilizar dos posibles alternativas de transmisión de datos para corrección de la posición del equipo móvil:

a) FKP (FlächenKorrecturParameter)

Esta metodología aplica el modelo de errores de la zona de trabajo mediante una interpolación lineal de los mismos, tal y como la traducción de sus siglas indica: Parámetros de Corrección Planos.

RTCM: Radio Technical Commission for Maritime Services. Estandarizador de facto de formatos de transmisión de correcciones.

Utilizando las estaciones de referencia como puntos donde los errores son conocidos, calcula los parámetros de un plano interpolador. Los parámetros del plano son los que se envían al receptor, el cual se encarga de calcular el valor de la interpolación de los errores para su área de trabajo.

Las correcciones pueden ser transmitidas en este caso mediante un canal de comunicaciones unidireccional, ya que en ellas se encuentra la información necesaria para que el receptor de campo calcule sus propias correcciones a partir de su posición aproximada.

El formato para la transmisión de estas correcciones es el RTCM 2.3, utilizando el mensaje 59 (reservado a formatos propietarios) para transmitir los parámetros del plano de interpolación. No cuenta, por lo tanto, con un formato reconocido como estándar de transmisión, si bien es un estándar de facto.

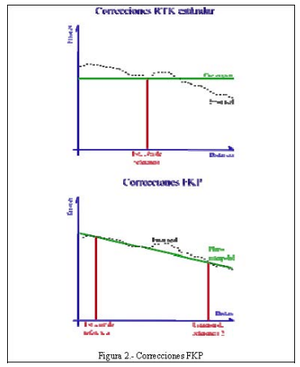


Figura 2.- Correcciones FKP

b) MAC (Master Auxiliary Concept)

La metodología MAC también proporciona al receptor los datos necesarios para que el instrumento calcule las correcciones correspondientes a su zona de trabajo.

Una de las estaciones de referencia denominada Master envía las correcciones en un flujo de datos RTK convencional. Las correcciones de las estaciones denominadas Auxiliares se envían al receptor diferenciadas respecto a las de la estación Master para conseguir una reducción en el flujo de datos.

El resultado final es la posibilidad de reconstruir un flujo de datos RTK convencional para cada una de las estaciones de referencia de la zona. El receptor cuenta por lo tanto con datos suficientes para calcular el modelo de errores en sí mismo. El formato utilizado para transmitir el concepto MAC es el RTCM 3.1, cuyo estándar fue aprobado en Mayo de 2006.

7 – MODELO DE GEOIDE UTILIZADO

El modelo de geoide utilizado es REDNAP-EGM2008

Los datos han sido tomados en el sistema ETRS89.

Estos datos han sido obtenidos mediante el modelo de geoide comentado. A continuación adjunto documentación del mismo de cómo fue generado:

El Centro de Observaciones Geodésicas ha publicado recientemente el nuevo modelo de geoide EGM08-REDNAP, adaptando el modelo gravimétrico mundial EGM2008 al marco de referencia vertical dado por REDNAP-EGM2008 ha sido publicado por el National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) EGM DEvelopment Team, el Earth Gravitational Model 2008, EGM2008. Este modelo Gravitational Model 2008, EGM2008. Este modelo gravitacional es un desarrollo completo en armónicos esféricos hasta grado y orden 2159 y contiene coeficientes adicionales extendidos hasta grado 2190 y orden 2159 con anomalías de gravedad a partir de una amplia rejilla de 5´x 5´, cuyos datos proceden de diferentes fuentes, sobre todo misiones altimétricas (GRACE). Es el modelo a escala mundial más completo y preciso obtenido hasta el momento.

Las fuentes de datos que han utilizado para la creación de una superficie de corrección a la ondulación gravimétrica son las señales REDNAP observadas son GPS. En el proceso de observación de REDNAP, en casi todas las señales se ha realizado una observación GPS estático-rápido de unos 10 minutos desde un vértice REGENTE situado, por lo general, a menos de 20 Km., obteniendo altitudes elipsoidales. También se han utilizado señales de nivelación utilizadas en la campaña REGENTE para transferir altitud ortométrica a los vértices con un tiempo de seis horas de observación a menos de 5 km. Otros datos que se han usado para construir la superficie de corrección a EGM2008 han sido los datos aportados de Portugal y Francia (por debajo del paralelo 44º) para el proyecto de densificación de European Unified Vertical Reference Network (EUVN_DA) de EUREF.

La precisión obtenida finalmente en los puntos observados con estático rápido en REDNAP se puede evaluar en 3,7 cm, calculando a través de la desviación estándar de las diferencias de altitud con respecto a la observación REGENTE de seis horas que se hizo en los mismos puntos.

En resumen, se han realizado finalmente 13.231 puntos con observación estático-rápido, 164

puntos con observación estática de treinta minutos, 251 puntos con estático de seis horas y 55 puntos EUVN_DA de Francia y Portugal.

Para la obtención de los modelos de geoide válidos para España se obtuvieron dos ficheros de ondulación EGM2008 (uno para Península, Baleares, Ceuta y Melilla y otros para Canarias), con un paso de malla de 1´x 1´con los siguientes límites

Península, Baleares, Ceuta y Melilla

Longitud: 9° 30' W - 4° 30' E

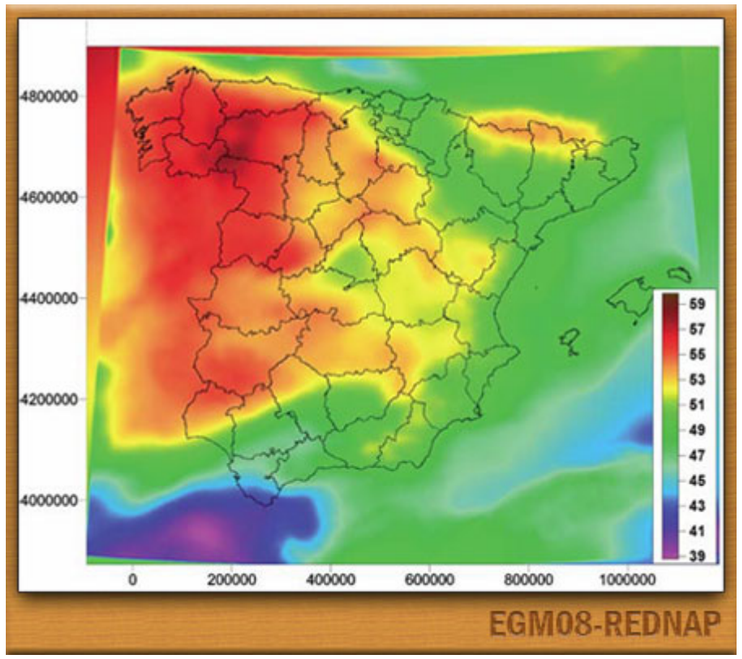
Latitud: 35° N-44° N

Canarias:
Longitud: 18° 30' W - 13° W

Latitud: 27° 30' N-29° 30' N

Las diferencias entre los valores observados y los calculados por el modelo generaron una superficie de corrección y adaptación a REDNAP de EGM200B gravimétrico.

Para generar dicha superficie se testearon diferentes algoritmos, siendo un condicionante muy importante la irregular distribución de los puntos dato, a lo largo de líneas y con zonas extensas sin datos. Finalmente se eligió el algoritmo de superficie de mínima curvatura.



Modelo final de geoide EGM2008-REDNAP

Para evaluar la calidad y precisión del modelo final se ha realizado un chequeo del modelo sobre un total de 188 señales de la ampliación de REDNAP con el modelo EGM08- REDNA P obtenido sin la intervención de estos datos. Con los resultados de la comparación de ondulación del geoide observación-modelo se puede afirmar que la desviación estándar y la diferencia promedio (en valor absoluto) entre los valores observados y los valores del modelo es de 0.038 m, habiendo sido el 80% de las diferencias inferiores a 0,05 m. Esto es en lo que se refiere a la precisión absoluta del modelo. Para analizar la precisión relativa también se han analizado las diferencias en la ampliación REDNAP respecto al modelo en once líneas de ampliación de REDNAP, comparando para ello las diferencias relativas entre las señales de cada línea, obteniendo una estimación de la precisión relativa de 2 ppm.

8– RED FUNDAMENTAL DE BASES DE REPLANTEO

LISTADO DE COORDENADAS DE LAS BASES

X	Y	Cota	Código
611692,409	4688628,936	306,333	BR-1
611517,774	4688433,994	305,504	BR-2
611392,162	4688309,474	305,153	BR-3
611096,632	4688256,515	304,539	BR-4

9 – RESEÑAS BASES REPLANTEO

CINTEC,S.L. *CONSULTING DE INGENIERIA*	**RESEÑA DE BASES DE REPLANTEO**

PROYECTO

"PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)"

BASE **COORDENADAS**

BR-1	**X**	**Y**	**Z**
Coef. Anamorfosis 0,999753	611692,409	4688628,936	306,333

SITUACION

EN JUNTA DE BORDILLOS DE ACERA
DEFINICIÓN: CLAVO GEOPUNT

FOTO



CINTEC,S.L. *CONSULTING DE INGENIERIA*	**RESEÑA DE BASES DE REPLANTEO**

PROYECTO

"PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)"

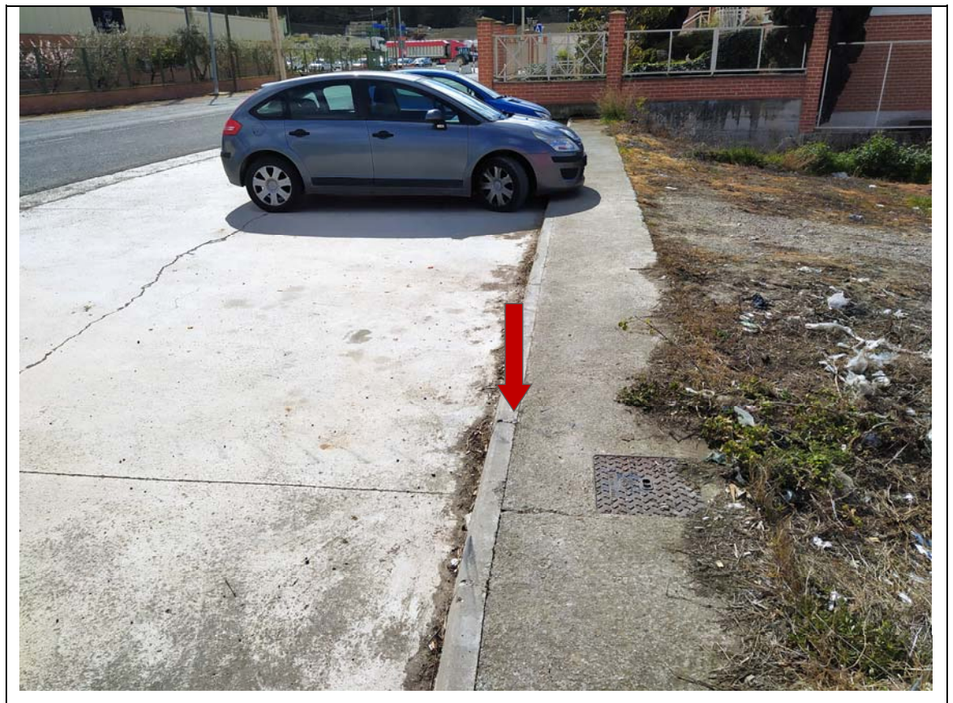
BASE **COORDENADAS**

BR-2	**X**	**Y**	**Z**
Coef. Anamorfosis 0,999753	611517,774	4688433,994	305,504

SITUACION

EN JUNTA DE BORDILLOS EN ACERA
DEFINICIÓN: CLAVO GEOPUNT

FOTO



CINTEC,S.L. *CONSULTING DE INGENIERIA*	**RESEÑA DE BASES DE REPLANTEO**

PROYECTO

"PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)"

BASE **COORDENADAS**

BR-3	**X**	**Y**	**Z**
Coef. Anamorfosis 0,999753	611896,650	4688479,261	308,956

SITUACION

EN JUNTA DE BORDILLOS EN ACERA
DEFINICIÓN: CLAVO GEOPUNT

FOTO



CINTEC,S.L. *CONSULTING DE INGENIERIA*	**RESEÑA DE BASES DE REPLANTEO**

PROYECTO

"PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)"

BASE **COORDENADAS**

BR-4	**X**	**Y**	**Z**
Coef. Anamorfosis 0,999753	611096,632	4688256,515	304,539

SITUACION

EN JUNTA DE BORDILLOS DE ISLETA JUNTO A ROTONDA
DEFINICIÓN: CLAVO GEOPUNT

FOTO



ANEJO Nº 2.- TRAZADO Y REPLANTEO

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

ANEJO Nº 2 – REPLANTEO

1.- LISTADOS DE COORDENADAS DE REPLANTEO EN PLANTA

A continuación se incluyen los listados de planta y alzado, con indicación de puntos singulares y cada 10 metros.

Denominación del eje en planta:

Eje VIAL PRINCIPAL

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	611096.839	4688256.619	97.8635	0.000	0.000	7.950
Cur	7.950	611104.785	4688256.886	97.8635	-220.000	0.000	2.050
Cur	10.000	611106.833	4688256.964	97.2703	-220.000	0.000	10.000
Cur	20.000	611116.811	4688257.620	94.3766	-220.000	0.000	9.115
Rec	29.115	611125.871	4688258.612	91.7388	0.000	0.000	0.885
Rec	30.000	611126.748	4688258.726	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	40.000	611136.664	4688260.020	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	50.000	611146.580	4688261.314	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	60.000	611156.496	4688262.608	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	70.000	611166.412	4688263.902	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	80.000	611176.328	4688265.196	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	90.000	611186.244	4688266.490	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	100.000	611196.160	4688267.784	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	110.000	611206.076	4688269.078	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	120.000	611215.992	4688270.372	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	130.000	611225.908	4688271.666	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	140.000	611235.824	4688272.960	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	150.000	611245.739	4688274.254	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	160.000	611255.655	4688275.548	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	170.000	611265.571	4688276.843	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	180.000	611275.487	4688278.137	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	190.000	611285.403	4688279.431	91.7388	0.000	0.000	10.000
Rec	200.000	611295.319	4688280.725	91.7388	0.000	0.000	9.757
Cur	209.757	611304.994	4688281.987	91.7388	-199.800	0.000	0.243
Cur	210.000	611305.235	4688282.019	91.6615	-199.800	0.000	10.000
Cur	220.000	611315.113	4688283.572	88.4752	-199.800	0.000	10.000
Cur	230.000	611324.900	4688285.618	85.2889	-199.800	0.000	10.000
Cur	240.000	611334.573	4688288.151	82.1026	-199.800	0.000	10.000
Cur	250.000	611344.107	4688291.165	78.9163	-199.800	0.000	10.000
Cur	260.000	611353.478	4688294.652	75.7300	-199.800	0.000	10.000
Cur	270.000	611362.663	4688298.603	72.5438	-199.800	0.000	10.000
Cur	280.000	611371.639	4688303.009	69.3575	-199.800	0.000	10.000
Cur	290.000	611380.383	4688307.858	66.1712	-199.800	0.000	10.000
Cur	300.000	611388.874	4688313.139	62.9849	-199.800	0.000	9.479
Rec	309.479	611396.669	4688318.531	59.9646	0.000	0.000	0.521
Rec	310.000	611397.090	4688318.837	59.9646	0.000	0.000	10.000
Rec	320.000	611405.177	4688324.720	59.9646	0.000	0.000	10.000
Rec	330.000	611413.264	4688330.602	59.9646	0.000	0.000	10.000
Rec	340.000	611421.351	4688336.484	59.9646	0.000	0.000	10.000
Rec	350.000	611429.438	4688342.367	59.9646	0.000	0.000	10.000
Rec	360.000	611437.525	4688348.249	59.9646	0.000	0.000	10.000
Rec	370.000	611445.612	4688354.132	59.9646	0.000	0.000	10.000
Rec	380.000	611453.699	4688360.014	59.9646	0.000	0.000	10.000
Rec	390.000	611461.786	4688365.896	59.9646	0.000	0.000	10.000
Rec	400.000	611469.872	4688371.779	59.9646	0.000	0.000	10.000
Rec	410.000	611477.959	4688377.661	59.9646	0.000	0.000	1.414
Cur	411.414	611479.103	4688378.493	59.9646	-150.000	0.000	8.586
Cur	420.000	611485.898	4688383.739	56.3208	-150.000	0.000	10.000
Cur	430.000	611493.418	4688390.328	52.0766	-150.000	0.000	10.000
Cur	440.000	611500.483	4688397.402	47.8325	-150.000	0.000	4.774
Rec	444.774	611503.686	4688400.942	45.8065	0.000	0.000	5.226
Rec	450.000	611507.130	4688404.873	45.8065	0.000	0.000	10.000
Rec	460.000	611513.720	4688412.394	45.8065	0.000	0.000	10.000
Rec	470.000	611520.310	4688419.915	45.8065	0.000	0.000	10.000
Rec	480.000	611526.901	4688427.436	45.8065	0.000	0.000	10.000
Rec	490.000	611533.491	4688434.958	45.8065	0.000	0.000	8.175
Cur	498.175	611538.878	4688441.106	45.8065	2000.000	0.000	1.825
Cur	500.000	611540.082	4688442.478	45.8646	2000.000	0.000	10.000
Cur	510.000	611546.698	4688449.977	46.1829	2000.000	0.000	10.000
Cur	520.000	611553.351	4688457.442	46.5012	2000.000	0.000	5.186
Rec	525.186	611556.816	4688461.301	46.6663	0.000	0.000	4.814
Rec	530.000	611560.037	4688464.878	46.6663	0.000	0.000	0.982
Cur	530.982	611560.695	4688465.608	46.6663	-2000.000	0.000	9.018
Cur	540.000	611566.714	4688472.323	46.3792	-2000.000	0.000	10.000
Cur	550.000	611573.353	4688479.802	46.0609	-2000.000	0.000	10.000
Cur	560.000	611579.954	4688487.313	45.7426	-2000.000	0.000	3.524
Rec	563.524	611582.272	4688489.968	45.6304	0.000	0.000	6.476
Rec	570.000	611586.526	4688494.850	45.6304	0.000	0.000	10.000
Rec	580.000	611593.095	4688502.390	45.6304	0.000	0.000	10.000
Rec	590.000	611599.665	4688509.929	45.6304	0.000	0.000	10.000
Rec	600.000	611606.234	4688517.468	45.6304	0.000	0.000	10.000
Rec	610.000	611612.804	4688525.008	45.6304	0.000	0.000	10.000
Rec	620.000	611619.373	4688532.547	45.6304	0.000	0.000	10.000
Rec	630.000	611625.943	4688540.087	45.6304	0.000	0.000	5.431
Cur	635.431	611629.510	4688544.181	45.6304	-1500.000	0.000	4.569
Cur	640.000	611632.507	4688547.630	45.4365	-1500.000	0.000	10.000
Cur	650.000	611639.028	4688555.212	45.0121	-1500.000	0.000	10.000
Cur	660.000	611645.499	4688562.836	44.5877	-1500.000	0.000	10.000
Cur	670.000	611651.918	4688570.503	44.1633	-1500.000	0.000	10.000

Cur	680.000	611658.286	4688578.213	43.7388	-1500.000	0.000	0.514
Rec	680.514	611658.613	4688578.611	43.7170	0.000	0.000	9.486
Rec	690.000	611664.626	4688585.947	43.7170	0.000	0.000	0.259
Cur	690.259	611664.791	4688586.147	43.7170	1000.000	0.000	9.741
Cur	700.000	611671.003	4688593.650	44.3371	1000.000	0.000	10.000
Cur	710.000	611677.456	4688601.289	44.9737	1000.000	0.000	1.438
Rec	711.438	611678.391	4688602.382	45.0653	0.000	0.000	8.562
Rec	720.000	611683.958	4688608.887	45.0653	0.000	0.000	9.023
Cur	729.023	611689.825	4688615.742	45.0653	-150.000	0.000	0.977
Cur	730.000	611690.458	4688616.487	44.6507	-150.000	0.000	7.857
	737.857	611695.368	4688622.619	41.3162			

2.- LISTADOS DE COORDENADAS DE REPLANTEO EN ALZADO

Denominación del eje en alzado:

Eje VIAL PRINCIPAL

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
V.	0.000	304.452	304.452	0.000	0.003732709
P.S.	7.950	304.423	304.482	0.059	0.003732709
	10.000	304.431	304.489	0.058	0.003732709
	20.000	304.492	304.527	0.035	0.003732709
P.S.	29.115	304.519	304.561	0.041	0.003732709
	30.000	304.522	304.564	0.042	0.003732709
	40.000	304.550	304.601	0.051	0.003732709
	50.000	304.580	304.639	0.059	0.003732709
T.E.	58.491	304.619	304.670	0.052	0.003732709
	60.000	304.625	304.676	0.051	0.003709885
	70.000	304.672	304.712	0.040	0.003558627
V.	76.183	304.701	304.734	0.033	0.003465105
	80.000	304.710	304.747	0.037	0.003407370
	90.000	304.733	304.780	0.047	0.003256113
T.S.	93.875	304.741	304.793	0.052	0.003197501
	100.000	304.754	304.813	0.059	0.003197507
	110.000	304.776	304.844	0.068	0.003197507
	120.000	304.797	304.876	0.079	0.003197507
	130.000	304.828	304.908	0.080	0.003197507
	140.000	304.880	304.940	0.060	0.003197507
	150.000	304.916	304.972	0.056	0.003197507
T.E.	151.723	304.920	304.978	0.058	0.003197507
	160.000	304.940	304.997	0.057	0.001401942
V.	164.124	304.950	305.001	0.051	0.000507298
	170.000	304.949	305.000	0.051	-0.000767407
T.S.	176.525	304.944	304.990	0.047	-0.002183071
	180.000	304.941	304.983	0.042	-0.002183071
T.E.	185.643	304.932	304.971	0.039	-0.002183071

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
	190.000	304.921	304.963	0.042	-0.001123800
V.	194.246	304.911	304.961	0.050	-0.000091606
	200.000	304.920	304.964	0.044	0.001307287
T.S.	202.849	304.925	304.969	0.044	0.002000003
P.S.	209.757	304.938	304.983	0.045	0.002000003
	210.000	304.938	304.983	0.045	0.002000003
	220.000	304.969	305.003	0.034	0.002000003
	230.000	304.988	305.023	0.035	0.002000003
	240.000	304.994	305.043	0.049	0.002000003
	250.000	304.998	305.063	0.065	0.002000003
T.E.	254.683	304.990	305.073	0.082	0.002000003
	260.000	304.974	305.082	0.108	0.001371334
	270.000	304.995	305.089	0.094	0.000188913
V.	276.068	305.011	305.088	0.078	-0.000528603
	280.000	305.020	305.085	0.065	-0.000993507
	290.000	305.009	305.070	0.061	-0.002175927
T.S.	297.453	304.993	305.050	0.057	-0.003057209
T.E.	298.982	304.989	305.045	0.056	-0.003057222
	300.000	304.987	305.042	0.055	-0.002707084
V.	308.962	304.956	305.032	0.076	0.000374667
P.S.	309.479	304.958	305.032	0.074	0.000552506
	310.000	304.960	305.033	0.073	0.000731682
T.S.	318.942	304.993	305.053	0.060	0.003806474
	320.000	304.997	305.057	0.060	0.003806474
	330.000	305.035	305.095	0.060	0.003806474
	340.000	305.039	305.133	0.094	0.003806474
	350.000	305.060	305.171	0.111	0.003806474
	360.000	305.097	305.209	0.112	0.003806474
	370.000	305.127	305.247	0.120	0.003806474
	380.000	305.151	305.285	0.134	0.003806474
	390.000	305.226	305.323	0.097	0.003806474
T.E.	399.273	305.263	305.359	0.095	0.003806474
	400.000	305.269	305.362	0.093	0.004178630
V.	406.099	305.345	305.397	0.052	0.007301637
	410.000	305.393	305.429	0.036	0.009298997
P.S.	411.414	305.411	305.443	0.032	0.010023170
T.S.	412.925	305.427	305.458	0.031	0.010797260
T.E.	414.258	305.438	305.473	0.035	0.010797260
	420.000	305.481	305.526	0.045	0.007913585
V.	422.833	305.497	305.547	0.050	0.006490786
	430.000	305.524	305.580	0.056	0.002891458
T.S.	431.408	305.530	305.584	0.054	0.002184311
	440.000	305.554	305.603	0.049	0.002184576
P.S.	444.774	305.571	305.613	0.042	0.002184576
	450.000	305.578	305.625	0.047	0.002184576
	460.000	305.571	305.647	0.076	0.002184576
	470.000	305.593	305.668	0.075	0.002184576
T.E.	477.586	305.629	305.685	0.056	0.002184576
	480.000	305.628	305.690	0.062	0.001883761

Tipo	Distancia	C. Terreno	C. Rasante	C. Roja	Pendiente
	490.000	305.623	305.702	0.079	0.000637381
P.S.	498.175	305.628	305.703	0.075	-0.000381518
	500.000	305.628	305.703	0.075	-0.000609000
V.	502.963	305.627	305.700	0.073	-0.000978363
	510.000	305.626	305.690	0.064	-0.001855380
	520.000	305.615	305.665	0.050	-0.003101760
P.S.	525.186	305.593	305.648	0.055	-0.003748087
T.S.	528.340	305.579	305.635	0.056	-0.004141302
	530.000	305.572	305.628	0.056	-0.004141335
P.S.	530.982	305.568	305.624	0.057	-0.004141335
	540.000	305.528	305.587	0.059	-0.004141335
	550.000	305.484	305.546	0.062	-0.004141335
	560.000	305.456	305.504	0.048	-0.004141335
P.S.	563.524	305.446	305.490	0.044	-0.004141335
	570.000	305.430	305.463	0.033	-0.004141335
	580.000	305.388	305.421	0.033	-0.004141335
	590.000	305.347	305.380	0.033	-0.004141335
	600.000	305.297	305.339	0.042	-0.004141335
	610.000	305.253	305.297	0.044	-0.004141335
T.E.	619.964	305.206	305.256	0.050	-0.004141335
	620.000	305.206	305.256	0.050	-0.004127665
	630.000	305.198	305.234	0.036	-0.000285930
P.S.	635.431	305.194	305.238	0.044	0.001800463
	640.000	305.201	305.250	0.049	0.003555804
V.	644.112	305.217	305.268	0.050	0.005135685
	650.000	305.243	305.305	0.062	0.007397538
	660.000	305.345	305.398	0.053	0.011239273
T.S.	668.260	305.462	305.504	0.042	0.014412690
	670.000	305.488	305.529	0.041	0.014412690
	680.000	305.617	305.673	0.056	0.014412690
P.S.	680.514	305.624	305.680	0.056	0.014412690
	690.000	305.761	305.817	0.056	0.014412690
P.S.	690.259	305.765	305.821	0.056	0.014412690
	700.000	305.903	305.961	0.058	0.014412690
	710.000	306.047	306.105	0.058	0.014412690
P.S.	711.438	306.068	306.126	0.058	0.014412690
	720.000	306.192	306.250	0.058	0.014412690
T.E.	725.665	306.274	306.331	0.057	0.014412690
P.S.	729.023	306.323	306.375	0.052	0.011741167
	730.000	306.337	306.386	0.049	0.010964005
V.	731.417	306.357	306.401	0.044	0.009836562
T.S.	737.169	306.440	306.444	0.004	0.005260435

ANEJO Nº 3.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

ANEJO Nº 3.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en:

- La Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos que tiene como objeto prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión y fomentar, por este orden, su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización, así como regular los suelos contaminados, con la finalidad de proteger el medio ambiente y la salud de las personas.

- DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la comunidad foral de Navarra

Con la aplicación de estas disposiciones, se pretende regular la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva durante la ejecución de las obras correspondientes al PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDESDE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501), EN CAPARROSO (NAVARRA)

De acuerdo con el DF 23/2011, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con el siguiente contenido:

1. Características de la obra
2. Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
3. Estimación de la cantidad que se generará en la obra
4. Medidas para la separación de los residuos en obra
5. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados en obra
6. Destino previsto para los residuos
7. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión de los residuos.
8. Las prescripciones del PPTP en relación con el almacenamiento, manejo, separación
9. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos

1.- CARACTERISTICAS DE LA OBRA

La obra proyectada se corresponde con la ejecución de una obra de pavimentación de una travesía con renovación de alguna de las redes urbanas en el término municipal de Caparroso. La tipología de la obra se caracteriza por ser una obra propiamente de urbanización, con numerosas infraestructuras urbanas, así como la afección directa al tráfico de la carretera NA-5501 pero con un reducido movimiento de tierras.

De la fase de ejecución, obtendremos fundamentalmente excedente de tierras provenientes de la fase del movimiento de tierras (excavaciones en cajas y zanjas de servicios). Los residuos inertes que se generan son hormigón procedente de la demolición de pavimentos, obras de fábrica, aceras, aparcamientos, viejas canalizaciones, etc, así como el asfalto de la demolición del firme existente.

Los trabajos generadores de residuos durante la ejecución de las obras, son los siguientes:

- Excavación en caja de calzadas y aceras
- Excavación en zanjas de infraestructuras
- Demoliciones de pequeñas obras de fábrica.: pozos de registro existentes, losas y pequeñas cimentaciones de edificios afectadas en aceras
- Demoliciones de firmes existentes, de hormigón (aceras y aparcamientos) y asfálticos(calzada travesía)
- La ejecución de cualquier actividad, puede generar residuos, bien como materiales sobrantes, bien como restos procedentes de alguna pequeña demolición.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS (SEGÚN OMAM/304/2002)

Se define como **residuo de construcción y demolición**, cualquier sustancia u objeto perteneciente que figuran en el anejo de la ley 10/1998 de 21 de abril, del cual su poseedor de desprenda o del que tenga intención y obligación de desprenderse, y que esté generado en una obra de construcción o demolición.

Podemos considerar dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata por tanto de **tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas** reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- Los **residuos inertes** son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La característica principal de estos residuos es su gran volumen, su escaso poder contaminante, su impacto visual y su composición prácticamente inerte. La procedencia de estos residuos puede ser muy diversa: derribos de edificios, obras de nueva planta, infraestructuras de diversa tipología y residuos de obra menor de procedencia domiciliaria. Los RCD generados en el proyecto de la obra que nos ocupa, serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada en zonas contaminadas)		
17.01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.		
x	17 01 01	Hormigón
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 06	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
17.02 Madera, vidrio y plástico		
x	17 02 01	Madera
	17 02 02	Vidrio
	17 02 03	Plástico
	17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
17.3 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.		
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17.4 Metales(incluídas sus aleaciones)		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17.5 Tierra (incluída la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje		
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
17.6 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto		
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 17 06 03
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17.8 Materiales de construcción a partir de yeso		
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
17.9 Otros residuos de construcción y demolición		
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

3..- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA

La estimación de los residuos de construcción y demolición se ha realizado bajo los siguientes criterios, dependiendo de su naturaleza:

3.1.- Volumen de tierras.

El movimiento de tierras que se realiza en la obra es:

Excavación en cajas de calzadas y aceras: 3.995 m³
Excavación en zanjas: 2.307 m³
Excavación en saneos calzada: 427 m³
Terraplén: 1.136 m³

Balance movimiento tierras (sobrante): 5.593 m³.

Según las mediciones del presupuesto del proyecto, nos encontramos con las siguientes mediciones de DEMOLICIONES de pavimentos existentes y material de la excavación:

- Pavimentos asfálticos: 4.382 m².
- Pavimentos de hormigón: 4.104 m².
- Demoliciones de hormigón: 224 m³.
- Demoliciones de rígolas y bordillos: 29 m³.

En la obra obtendremos también un residuo estimado de 0,5% sobre el volumen total de hormigón que es de 831 m³, es decir:

- Residuo hormigón en obra: 4,15 m³.

Considerando espesores medios de 10 cm. en calzada para pavimentos asfálticos, y de 15 cm. en pavimentos de aceras y calzada-aparcamientos (hormigones), obtenemos los siguientes volúmenes:

- Pavimentos asfálticos: 438 m³.
- Pavimentos de hormigón: 615 m³.

Por otro lado obtendremos un volumen de fresado de pavimentos asfálticos de 109 m³, pero que se podrá extender en los caminos municipales del Ayuntamiento, concretamente en la zona industrial cercana (unidades de ejecución UEI-1 y UEI-2 del Plan General de Caparroso promovido por NASUVINSA y Ayuntamiento de Caparroso)

Con lo anteriormente expuesto, el resumen de residuos es el siguiente:

- Materiales asfálticos: 438,00 m³.
- Hormigones: 868,00 m³.
- Hormigones generados obra: 4,15 m³.

La propuesta para reducir residuos de la construcción y demolición, así como mejoras medioambientales, es realizar una TRITURACION de estos materiales, y reciclarlos en la propia obra. El material triturado se aprovechará en rellenos de zanjas de infraestructuras, así como en la capa de explanada mejora de ensanche de plataformas para aceras y aparcamientos.

Estimamos no obstante, que habrá una parte de las demoliciones que por realizarse en la fase final de obra, no será viable proceder a su trituración, ya que la planta portátil de machaqueo no puede estar en continuo a disposición de la obra, por lo que ese volumen deberá ser transportado a centro gestor autorizado.

El material que estimamos es el volumen generado en obra (4,15 m³), más 110 m³, es decir:

- Hormigones a centro gestor: 114,15 m³.

	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC		m³ Volumen de Residuos
3.1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	10.626,70	1,90	5.593

3.2.- Residuos inertes.

La generación de estos residuos, dentro del proyecto de vialidad que nos ocupa va a estar producida por los siguientes motivos:

a. Demolición de obras de fábrica y pavimentos de hormigón en general

Para calcular su volumen, hemos tomado las mediciones calculadas en proyecto, de pequeños elementos constructivos:

	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC		m³ Volumen de Residuos
3.2,a. DEMOLICIÓN DE HORMIGONES			
Hormigón	273,96	2,40	114,15

b. Demoliciones de firmes asfálticos existentes en calzadas

El volumen indicado anteriormente será triturado en obra y aprovechado en rellenos y mejora plataforma ensanches, no se transportará a centro gestor.

c. Madera

Hemos considerado un volumen de madera residual en obra, procedente de encofrados de obras de fábrica, pavimentos, rígolas, etc de 3,50 m³

	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC		m³ Volumen de Residuos
3.2,d. MADERA			
Madera	2,10	0,60	3,50

d. generación de residuos mientras se desarrollen las obras

En todo obra, mientras se desarrolla su ejecución, existe materiales sobrantes, que habitualmente quedan desperdigados. Al ser una obra lineal los residuos que se van a generar son los relacionados con los trabajos de movimiento de tierras y ejecución de firmes. En menor medida existirán a lo largo de La acera y rotonda a ejecutar, residuos de la ejecución de las obras de fábrica y de las los trabajos de desvío, protección o reposición de los distintos servicios e infraestructuras urbanas afectadas.

La cuantificación de estos residuos, la realizamos de forma estimativa en función del volumen total empleado en obra:

Hormigón: 831 m³ x 0.005 = 4,15 m³ residuos de hormigón

4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Según el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Este proyecto de construcción, no supera los límites establecidos por el Real Decreto en cuanto a la generación de hormigón, de madera, hierro y acero.

Dependiendo de la procedencia de los residuos, las medidas empleadas son diferentes:

4.1.- Tierras.

Las tierras sobrantes, no se almacenarán en la obra, directamente se cargarán en camiones para sacarlas fuera con destino a vertedero controlado o centro gestor.

4.2.- Residuos inertes.

a. Demolición de pequeñas obras de fábrica

El residuo que obtenemos es hormigón, a medida que se produzca su demolición se irá cargando en camiones, y transportándola a centro gestor autorizado o acopiándolo en parcela urbana municipal del Ayuntamiento de Caparroso, para su posterior tratamiento y reutilización en obra. Se ha previsto que el Contratista utilice una planta de machaqueo "portátil", para la reutilización de los productos en material de relleno de zanjas de la red de saneamiento, abastecimiento y pluviales.

b. Demolición de firmes existentes asfálticos

De la demolición de la capa de rodadura existente se va a generar asfalto, a medida que se realice su rotura, se extraerá el material, que podrá mezclarse ligeramente con los terrenos granulares de las capas inferiores de la plataforma y directamente se irá cargando en camiones, y transportándola a acopio intermedio en parcela urbana. Se ha previsto que el Contratista utilice una planta de machaqueo portátil para la reutilización de los productos en material de relleno de zanjas de la red

c. Demolición de firmes existentes de hormigón

De la demolición de las aceras e isletas, se va a generar hormigón, a medida que se realice su rotura, se extraerá el material sin mezclar con los terrenos granulares de las capas inferiores de la plataforma y directamente se irá cargando en camiones, y transportándola a centro gestor autorizado o acopio intermedio. Se ha previsto que el Contratista utilice una planta de machaqueo para la reutilización de los productos en material de relleno de zanjas

d. Generación de residuos mientras se desarrollen las obras

Los residuos que vamos a obtener van a ser sobre todo los característicos de las obras de ejecución de estructuras, hierro y acero, hormigón y madera. Para evitar la presencia de un camión de forma continua en la obra, se colocarán varios contenedores, que permitan el almacenamiento de los residuos que se generen mientras se desarrollen los trabajos.

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

Los residuos generados como excavaciones no hay previsión de reutilización dentro de la obra o emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero controlado.

Los residuos generados como demoliciones, hay previsión de reutilización dentro de la obra o mejor dicho en emplazamientos externo que aportará el Contratista, al objeto de montar la planta de machaqueo. En caso contrario, serán transportados a vertedero o planta de gestión de residuos autorizados.

Todos los RCDs generados, se trasladarán a los centros autorizados clasificados desde la obra. Bien mediante la carga de materiales de la excavación directamente sobre camión o bien mediante el reciclado en contenedores dentro de la propia obra.

Una vez que estos contenedores estén llenos, se trasladarán al centro autorizado empleando medios propios o avisando al gestor de la planta quién realizará la carga, traslado, vaciado y puesta en obra nuevamente del contenedor.

El Proyecto contempla la TRITURACION de 1.860 m3 de demolición de hormigones y de mezclas bituminosas, que se aprovecharán en la propia obra como rellenos de zanjas, en las calles que programe el Contratista, concretamente en la misma cantidad de m3 de rellenos de zanjas en la red de pluviales y fecales.

Los volúmenes son los siguientes:

- Pavimentos asfálticos: 1071m³.
- Pavimentos de hormigón: 581 m³.
- Demoliciones de hormigón: 208 m³.

El Hormigón generado en obra, 9,78 m³, ya que se estima sea tras la ejecución de la redes, en fase de pavimentación, se transportará a centro gestor autorizado

En caso de que el Contratista no disponga de la planta portátil de machaqueo, deberá transportarlo a centro gestor autorizado, y hacerse cargo del coste de entrada en el mismo, así como de la diferencia de coste del relleno de suelo seleccionado que deberá aportar desde préstamo autorizado

17 Residuos de la construcción y demolición (intuida la tierra excavada en zonas contaminadas)			Tratamiento	Destino	Cantidad
17.01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.					
x	17 01 01	Hormigón(m3)	Reciclado	Machaqueo obra	114,15
17.02 Madera, vidrio y plástico					
x	17 02 01	Madera(m3)	Vertedero	Gestor tratamiento autorizado RCD	3,50
17.3 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.					
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01(m3)	Reciclado	Machaqueo obra	--
17.4 Metales (incluídas sus aleaciones)					
x	17 04 05	Hierro y Acero(tn)	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	<
17.5 Tierra (incluída la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje					
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03(m3)	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	5.593,00

Vertederos de la Comunidad Foral de Navarra:

VERTEDEROS

TITULARES DE LA GESTIÓN	BORTZIRIAK	BAZTAN	GOIZUETA Y ARANO	ALTO ARAXES	SAKANA	COMARCA PAMPLONA	ZONA 10	BIDAUSI	ESCA-SALAZAR	SANGÜESA	MONTEJURRA	VALDIZARBE	MAIRAGA	RIBERA ALTA	VALLE DEL ARAGÓN	RIBERA	TOTAL
Nº de municipios	5	1	2	2	15	47	11	14	18	15	61	11	18	21	6	19	
Nº de poblaciones	5	15	2	6	27	202	38	18	21	17	67	11	26	9	9	19	
Nº de habitantes	8.509	7.847	942	931	20.086	328.882	5.041	2.724	3.460	10.058	53.166	11.085	23.876	33.748	6.238	83.778	600.371
Ubicación del vertedero	Bera	RU a gongora	Goizueta	RU a Arbizu	Arbizu	Góngora	RU a gongora	RU a gongora	RU a gongora	Sangüesa	Cárcar	Puente la Reina	Tafalla	Peralta	Carcastillo	Tudela	
Distancia a poblaciones	7 Km		5 Km	1 Km	1 Km	2 Km	2 Km	2 Km	2 Km	1 Km	5 Km	2 Km	5 Km	4 Km	7 Km	8 Km	
Fecha de construcción.	enero de 1991		noviembre de 1992	mayo de 1999	mayo de 1999	julio de 1993	agosto de 1993	agosto de 1993	julio de 1993	septiembre de 1990	1.993	mayo de 1988	junio de 1987	octubre de 1990	diciembre de 1990	junio de 1990	
Residuos Domiciliarios en la Mancomunidad total Tfaño	5.758	3.465	215	406	9.459	152.352	2.405	1.591	1.510	7.040	25.764	7.002	12.827	13.652	0	39.908	
Residuos Domiciliarios en la Mancomunidad enviados a este vertaderoTfaño	4.526	0	166	0	7.257	111.935	0	0	0	2.133	13.942	6.000	10.500	11.579	0	20.091	188.129
Residuos Domiciliarios a este vertedero de otras mancomunidades	0	0	0	0	347	11.187	0	0	0	0	0	0	0	193	0	4.129	15.855
Otros residuos*	1.002													0		2.400	3.402
R.Domiciliarios en el Vertadero (incluido otros orígenes) Tfaño	5.528	0	166	0	7.604	123.122	0	0	0	2.133	13.942	6.000	10.500	11.772	0	26.619	207.386
Residuos Industriales Vertedero Tm	1.490	0	0	0	4.841	62.988	0	0	0	3.866	6.750	0	94.500	5.859	0	43.699	223.992
Otros residuos a vertedero	0	9.804	0	0	3.254	4.662	0	0	0	0	1.500	0	0	0	0	0	19.220
T. totales Residuos en Vertedero	7.018	9.804	166	0	15.699	190.771	0	0	0	5.999	22.192	6.000	105.000	17.631	0	70.318	450.598
Tipo de vertedero	Baja densidad		Baja densidad	Baja densidad	Media densidad		Baja densidad	Baja densidad	Baja densidad	Baja densidad		Baja densidad			Baja densidad		
Nº de compactadores									1								

Nota: En ninguno de los vertederos se capta el gas y se quema

7. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

La zona de almacenamiento de residuos, y los RCD se cargarán en camión y transportarán directamente a una parcela comunal en la zona exterior del núcleo urbano

8. LAS PRESCRIPCIONES DEL PPTP EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…).Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica del Departamento de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- Cuando se encomiende la separación de fracciones a un gestor autorizado, deberá emitir documentación acreditativa de que ha cumplido en nombre del poseedor de los residuos con la obligación de recogida.
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Presupuesto para la gestión de residuos			
Tipología RCD s	**Cantidad**	**Precio gestión en planta/Vertedero/ Cantera…**	**Importe (€)**
Hormigón	114,15	18,50	2.111,78
Madera	3,50	18,00	63,00
Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	0,00	0,00	0,00
Hierro y Acero	0,00	0,00	0,00
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	5593,00	1,10	6.152,30
Alquiler de contenedores, gestiones……	1,00	250,00	250,00
TOTAL PRESUP. PLAN GESTION RCDs			**8.577,08**

10. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el plan de gestión de residuos para el ROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDESDE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501), EN CAPARROSO (NAVARRA)

ANEJO Nº 4.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

ANEJO Nº 4.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1 M3 Excavación en apertura de cajas de calzada de calles y aceras en cualquier tipo de terreno, incluso localización previa de infraestructuras, carga y transporte a vertedero controlado o centro gestor autorizado

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0300	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,4950
0,0300	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	1,5000
0,0300	H	Camión basculante de 20 tn.	45,00	1,3500
0,0010	H	Motobomba de agotamiento.	18,00	0,0180
	%	Costes indirectos.	7,00	0,2354
			Suma	3,5984
			Redondeo	0,0016
			Total	**3,6000**

2 M3 Excavación en tierra vegetal en ensanche de plataformas y viales, incluso carga y transporte de material excavado esponjado a lugar de empleo, a vertedero controlado o a acopio intermedio de tierra vegetal, incluso p.p. de refinos y compactaciones necesarias

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0300	H	Camión basculante de 20 tn.	45,00	1,3500
0,0200	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	58,00	1,1600
0,0020	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	40,00	0,0800
	%	Costes indirectos.	7,00	0,1813
			Suma	2,7713
			Redondeo	-0,0013
			Total	**2,7700**

3 M3 Excavación mecánica en zonas localizadas para saneos del firme de la calzada hasta 0,5 m. de profundidad, incluso carga y transporte a centro gestor autorizado

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0800	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	4,0000
0,1600	H	Camión basculante de 20 tn.	45,00	7,2000
0,0800	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,3200
	%	Costes indirectos.	7,00	0,8764
			Suma	13,3964
			Redondeo	0,0036
			Total	**13,4000**

4 M3 Excavación mecánica en zanja bajo aceras y calzada en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento existente, saneamiento existente, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0400	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	2,0000
0,0400	H	Camión basculante de 20 tn.	45,00	1,8000
0,0400	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,6600
0,0005	H	Motobomba de agotamiento.	18,00	0,0090
	%	Costes indirectos.	7,00	0,3128
			Suma	4,7818
			Redondeo	-0,0018
			Total	**4,7800**

5 M3 Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,1000	H	Compresor de 2 martillos.	20,00	2,0000
0,2000	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	58,00	11,6000
0,3000	H	Camión basculante de 20 tn.	45,00	13,5000
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	3,3000
	%	Costes indirectos.	7,00	2,1280
			Suma	32,5280
			Redondeo	0,0020
			Total	**32,5300**

6 M2 Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 20 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0200	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	1,0000
0,0200	H	Camión basculante de 20 tn.	45,00	0,9000
0,0200	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,3300
	%	Costes indirectos.	7,00	0,1561
			Suma	2,3861
			Redondeo	0,0039
			Total	**2,3900**

7 Ml Demolición de rígola de hormigón HM-20 de 30x22 cm en borde de calzada, incluso carga, y transporte a transporte a centro gestor autorizado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,1500	UD	Centro gestor, canon	2,80	0,4200
0,0100	H	Compresor de 2 martillos.	20,00	0,2000
0,0070	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	58,00	0,4060
0,0140	H	Camión basculante de 20 tn.	45,00	0,6300
0,0100	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,1650
	%	Costes indirectos.	7,00	0,1275
			Suma	1,9485
			Redondeo	0,0015
			Total	**1,9500**

8 M2 Demolición de pavimento de hormigón existente hasta 25 cm. de espesor, incluso pre-cortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0150	H	Compresor de 2 martillos.	20,00	0,3000
0,0150	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	58,00	0,8700
0,0300	H	Camión basculante de 20 tn.	45,00	1,3500
0,0300	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,4950
	%	Costes indirectos.	7,00	0,2111
			Suma	3,2261
			Redondeo	0,0039
			Total	**3,2300**

9 Ml Demolición de bordillo prefabricado de hormigón 25x15x12 cm. en borde de calzada y hormigón de base y contrabordillo, incluso carga, y transporte a centro gestor autoriza-do.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,1500	UD	Centro gestor, canon	2,80	0,4200
0,0100	H	Compresor de 2 martillos.	20,00	0,2000
0,0065	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	58,00	0,3770
0,0130	H	Camión basculante de 20 tn.	45,00	0,5850
0,0100	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,1650
	%	Costes indirectos.	7,00	0,1223
			Suma	1,8693
			Redondeo	0,0007
			Total	**1,8700**

10 M2 Fresado mecánico con 5 cm. de espesor, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0200	H	Mini-retroexcavadora s/ruedas.	40,00	0,8000
0,0100	H	Camión basculante de 20 tn.	45,00	0,4500
0,0100	H	Fresadora	120,00	1,2000
0,0200	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,3300
	%	Costes indirectos.	7,00	0,1946
			Suma	2,9746
			Redondeo	-0,0046
			Total	**2,9700**

11 Ml Corte de pavimento asfáltico con máquina corte-asfalto.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0300	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,4950
0,0300	H	Máquina corte-asfalto.	18,00	0,5400
	%	Costes indirectos.	7,00	0,0725
			Suma	1,1075
			Redondeo	0,0025
			Total	**1,1100**

12 Ml Corte de pavimento de hormigón con máquina de corte-hormigón.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0550	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,9075
0,0550	H	Máquina corte-asfalto.	18,00	0,9900
	%	Costes indirectos.	7,00	0,1328
			Suma	2,0303
			Redondeo	-0,0003
			Total	**2,0300**

13 M3 Terraplén de suelo ADECUADO (CBR>5) compactado al 96 % P.M. con productos se-leccionados de la excavación o de préstamo autorizado, incluso carga, transporte, des-carga, extendido en tongadas de espesor máximo 30 cm, humectación, compactación y refino.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0100	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,1650
0,0200	H	Motoniveladora.	61,00	1,2200
0,0200	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	58,00	1,1600
0,0400	H	Camión basculante de 20 tn.	45,00	1,8000
0,0100	H	Camión cisterna de 10 m3.	48,00	0,4800
0,0100	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	40,00	0,4000
	%	Costes indirectos.	7,00	0,3658
			Suma	5,5908
			Redondeo	-0,0008
			Total	**5,5900**

14 M3 Relleno con material granular, grava silícea canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asien-to y protección de tuberías de agua y saneamiento, según secciones de planos, extendi-da, nivelada y compactada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0030	H	Hora de Capataz.	19,27	0,0578
0,0900	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,4850
1,0200	M3	Gravillín 3-6.	14,00	14,2800
0,0250	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	48,00	1,2000
0,0050	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	0,2500
	%	Costes indirectos.	7,00	1,2091
			Suma	18,4819
			Redondeo	-0,0019
			Total	**18,4800**

15 M3 Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo seleccionado, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 95% del Próctor Modificado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0050	H	Hora de Capataz.	19,27	0,0964
0,0250	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,4125
1,1800	M3	Suelo seleccionado en obra.	9,80	11,5640
0,0080	H	Camión cisterna de 10 m3.	48,00	0,3840
0,0350	H	Compactador de 500 Kg.	20,00	0,7000
0,0080	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	40,00	0,3200
0,0300	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	48,00	1,4400
	%	Costes indirectos.	7,00	1,0442
			Suma	15,9611
			Redondeo	-0,0011
			Total	**15,9600**

16 M3 Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de gravera natural o cantera autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 96% del Próctor Modificado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0050	H	Hora de Capataz.	19,27	0,0964
0,0250	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,4125
1,1800	M3	Suelo seleccionado en obra.	9,80	11,5640
0,0080	H	Camión cisterna de 10 m3.	48,00	0,3840
0,0250	H	Compactador de 500 Kg.	20,00	0,5000
0,0080	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	40,00	0,3200
0,0300	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	48,00	1,4400
	%	Costes indirectos.	7,00	1,0302
			Suma	15,7471
			Redondeo	0,0029
			Total	**15,7500**

17 M3 Relleno ordinario de zanja, con material seleccionado procedente de la excavación, extendido en zanjas y compactado en tongadas de 30 cm. al 96 % del Próctor Modificado, incluso humectación y refino.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0150	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	58,00	0,8700
0,0250	H	Compactador de 500 Kg.	20,00	0,5000
0,0250	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,4125
	%	Costes indirectos.	7,00	0,1248
			Suma	1,9073
			Redondeo	0,0027
			Total	**1,9100**

18 M3 Relleno de gravilla caliza blanca 12-18 mm. en interior de terrizos, incluso extendido y nivelación.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0500	M3	Arido grueso calizo.	25,00	26,2500
0,0500	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	2,5000
0,0500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,8250
	%	Costes indirectos.	7,00	2,0703
			Suma	31,6453
			Redondeo	0,0047
			Total	**31,6500**

19 M3 Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de la trituración de materiales demolidos en obra, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de arquetas y pozos de registro, compactado en tongadas de 30 cm. al 96 % del Próctor Modificado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0100	H	Hora de Capataz.	19,27	0,1927
0,0410	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,6765
0,0160	H	Máquina portatil trituradora de materiales demolición	120,00	1,9200
0,0160	H	Pala cargadora s/ruedas de 1,5 m3.	58,00	0,9280
0,0500	H	Camión basculante de 20 tn.	45,00	2,2500
0,0120	H	Camión cisterna de 10 m3.	48,00	0,5760
0,0120	H	Compactador de 500 Kg.	20,00	0,2400
0,0080	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	40,00	0,3200
0,0250	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	48,00	1,2000
	%	Costes indirectos.	7,00	0,5812
			Suma	8,8844
			Redondeo	-0,0044
			Total	**8,8800**

20 M3 Relleno con arena caliza en zanjas, para asiento y protección de tuberías de agua, según secciones de planos, extendida, nivelada y compactada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0050	H	Hora de Capataz.	19,27	0,0964
0,2500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	4,1250
1,0500	M3	Arena para cama de tuberías.	11,00	11,5500
0,0300	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	1,5000
0,0150	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	48,00	0,7200
	%	Costes indirectos.	7,00	1,2594
			Suma	19,2508
			Redondeo	-0,0008
			Total	**19,2500**

21 M3 Base granular de zahorra tipo ZA 0/32 procedente de cantera, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,1500	M3	Zahorra en obra tipo ZA 0/32	13,50	15,5250
0,0200	H	Motoniveladora.	61,00	1,2200
0,0100	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	40,00	0,4000
0,0100	H	Camión cisterna de 10 m3.	48,00	0,4800
0,0200	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,3300
	%	Costes indirectos.	7,00	1,2569
			Suma	19,2119
			Redondeo	-0,0019
			Total	**19,2100**

22 M3 Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de cantera o gravera natural autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en explanada mejorada en viales, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Próctor Modificado, incluso transporte, descarga, extendido, humectación y refino.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,1800	M3	Suelo seleccionado en obra.	9,80	11,5640
0,0200	H	Motoniveladora.	61,00	1,2200
0,0110	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	40,00	0,4400
0,0110	H	Camión cisterna de 10 m3.	48,00	0,5280
0,0200	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,3300
	%	Costes indirectos.	7,00	0,9857
			Suma	15,0677
			Redondeo	0,0023
			Total	**15,0700**

23 M3 Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de la trituración de materiales de demolición de obra, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas de infraestructuras de calles o explanada mejorada en viales y aceras, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Próctor Modificado, incluso extendido, humectación y refino.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0160	H	Máquina portatil trituradora de materiales demolición	120,00	1,9200
0,0160	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	58,00	0,9280
0,0400	H	Camión bañera de 20 m3.	50,00	2,0000
0,0200	H	Motoniveladora.	61,00	1,2200
0,0110	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	40,00	0,4400
0,0110	H	Camión cisterna de 10 m3.	48,00	0,5280
0,0360	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,5940
	%	Costes indirectos.	7,00	0,5341
			Suma	8,1641
			Redondeo	-0,0041
			Total	**8,1600**

24 TM Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos calizos tipo AC 22 BIN B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa intermedia, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,1040	M3	Arido fino calizo.	27,00	2,8080
0,4090	M3	Arido grueso calizo.	25,00	10,2250
0,0350	Tn	Filler para mezclas asfálticas.	45,00	1,5750
0,0200	H	Planta asfáltica discontínua en caliente de 80 tn/h.	205,00	4,1000
0,0200	H	Extendedora de aglomerado de 65 cv.	95,00	1,9000
0,1000	H	Camión bañera de 20 m3.	50,00	5,0000
0,0200	H	Apisonadora 12 tn.	45,00	0,9000
0,0200	H	Compactador de neumáticos autopropulsado de 25 tn.	44,00	0,8800
0,1300	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	2,1450
	%	Costes indirectos.	7,00	2,0673
			Suma	31,6003
			Redondeo	-0,0003
			Total	**31,6000**

25 TM Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Tn	Betún asfáltico 50/70.	465,00	465,0000
	%	Costes indirectos.	7,00	32,5500
			Suma	497,5500
			Redondeo	0,0000
			Total	**497,5500**

26 M2 Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica tipo C60B3 ADH y dotación 0.5 Kg/m2.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0005	Tn	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH	435,00	0,2175
0,0004	H	Barredora remolcada.	28,00	0,0112
0,0010	H	Camión regador de ligante de 10 m3.	46,00	0,0460
0,0002	H	Hora de Capataz.	19,27	0,0039
0,0020	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,0330
	%	Costes indirectos.	7,00	0,0218
			Suma	0,3334
			Redondeo	-0,0034
			Total	**0,3300**

27 M2 Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP, y dotación 1.0 Kg/m2.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0010	Tn	Emulsión bituminosa catiónica C60BF4 IMP	440,00	0,4400
0,0004	H	Barredora remolcada.	28,00	0,0112
0,0010	H	Camión regador de ligante de 10 m3.	46,00	0,0460
0,0002	H	Hora de Capataz.	19,27	0,0039
0,0020	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,0330
	%	Costes indirectos.	7,00	0,0374
			Suma	0,5715
			Redondeo	-0,0015
			Total	**0,5700**

28 TM Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente con áridos ofíticos tipo AC 16 SURF 50/70 S OFITA S/UNE-13108-1 (S-12 S/PG-3) , extendida y compactada en capa de rodadura, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales, y mano de obra en señalistas para su puesta en obra.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,2150	M3	Arido fino ofítico.	33,00	7,0950
0,2740	M3	Arido grueso ofítico.	30,00	8,2200
0,0400	Tn	Filler para mezclas asfálticas.	45,00	1,8000
0,0220	H	Planta asfáltica discontínua en caliente de 80 tn/h.	205,00	4,5100
0,0220	H	Extendedora de aglomerado de 65 cv.	95,00	2,0900
0,1200	H	Camión bañera de 20 m3.	50,00	6,0000
0,0220	H	Apisonadora 12 tn.	45,00	0,9900
0,0200	H	Compactador de neumáticos autopropulsado de 25 tn.	44,00	0,8800
0,1200	H	Hora de oficial de Segunda.	16,33	1,9596
	%	Costes indirectos.	7,00	2,3481
			Suma	35,8927
			Redondeo	-0,0027
			Total	**35,8900**

29 TM Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos silíceos tipo AC 16 SURF B 50/70 S SILICE S/UNE-13108-1 (S-12 S/PG-3), con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa rodadura, extendida y compactada en carril bici de anchura 2 m., incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales, mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,2150	M3	Arido fino calizo.	27,00	5,8050
0,2740	M3	Arido grueso calizo.	25,00	6,8500
0,0250	Tn	Filler para mezclas asfálticas.	45,00	1,1250
0,0220	H	Planta asfáltica discontínua en caliente de 80 tn/h.	205,00	4,5100
0,0220	H	Extendedora de aglomerado de 65 cv.	95,00	2,0900
0,2500	H	Camión bañera de 20 m3.	50,00	12,5000
0,0200	H	Apisonadora 12 tn.	45,00	0,9000
0,0200	H	Compactador de neumáticos autopropulsado de 25 tn.	44,00	0,8800
0,2500	H	Hora de oficial de Segunda.	16,33	4,0825
	%	Costes indirectos.	7,00	2,7120
			Suma	41,4545
			Redondeo	-0,0045
			Total	**41,4500**

30 M2 Pavimento de acera con losa ecoGranic PVT o equivalente, clase 3 según norma UNE 127197-1 2013, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, la composición de su cara vista tiene la capacidad de descontaminar el aire de Óxidos Nitrosos y otros contaminantes, de dimensiones 20 x 20 x 4 cm. de espesor, en canto "vivo", hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, acabado superficial con bujarda mecánica y tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., incluso mortero húmedo de cemento sin retardante M-40, aporte de lechada de cemento previo a la colocación, base de 10 cm. de hormigón HM-25/P/20/I, en juntas abiertas (aproximadamente cada 10 m².) de 5 mm. de ancho y cortadas con disco en coincidencia con la base de hormigón, aporte de arena silícea con cemento en proporción 5-1, p.p. de cortes y juntas, totalmente colocado y nivelado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	M2	Pavimento ecoGranic 30x20x40	18,00	18,0000
1,0000	M2	Corte de junta	0,20	0,2000
0,1000	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIb de planta.	53,00	5,3000
0,0300	M3	Mortero de cemento M-40	52,00	1,5600
0,0010	Tn	Cemento II-35 en obra.	101,00	0,1010
0,1200	H	Hora de oficial de primera	17,80	2,1360
0,1200	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,9800
	%	Costes indirectos.	7,00	2,0494
			Suma	31,3264
			Redondeo	0,0036
			Total	**31,3300**

31 M2 Pavimento para alcorque con losa ecoDrainingde dimensiones 20 x 10 x 6,5 cm. tipo PVT o equivalente, clase 3 según norma UNE 127197-1 2013, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, la composición de su cara vista tiene la capacidad de descontaminar el aire de Óxidos Nitrosos y otros contaminantes, en canto "vivo", hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, acabado superficial con bujarda mecánica y tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., colocado sobre gravilla nivelada del alcorque, juntas abiertas, totalmente colocado y nivelado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0100	M2	Pavimento ecoDraining 20x20x6,5	22,50	22,7250
0,0600	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,0680
0,0600	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,9900
	%	Costes indirectos.	7,00	1,7348
			Suma	26,5178
			Redondeo	0,0022
			Total	**26,5200**

32 M2 Pavimento de acera con losa tipo graniBlock PVT o equivalente, de dimensiones 20 x 20 x 4 cm. canto "vivo" y acabado superficial "BOTONES, clase 3 según norma UNE-EN 1339, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., incluso mortero húmedo de cemento sin retardante M-40, aporte de lechada de cemento previo a la colocación, formación de juntas abiertas (aproximadamente cada 10 m².) de 5 mm. de ancho y cortadas con disco en coincidencia con la base de hormigón, aporte de arena silícea con cemento en proporción 5-1, p.p. de cortes y juntas, totalmente colocado y nivelado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0200	M2	Pavimento graniBlock 20x20x4	18,80	19,1760
1,0000	M2	Corte de junta	0,20	0,2000
0,0300	M3	Mortero de cemento M-40	52,00	1,5600
0,0010	Tn	Cemento II-35 en obra.	101,00	0,1010
0,1300	H	Hora de oficial de primera	17,80	2,3140
0,1300	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	2,1450
	%	Costes indirectos.	7,00	1,7847
			Suma	27,2807
			Redondeo	-0,0007
			Total	**27,2800**

33 M2 Pavimento de acera con losa tipo graniBlock PVT o equivalente, de dimensiones 20 x 20 x 4 cm. canto "vivo" y acabado superficial " ESTRIADO PODOTACTIL", clase 3 según norma UNE-EN 1339, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., incluso mortero húmedo de cemento sin retardante M-40, aporte de lechada de cemento previo a la colocación, formación de juntas abiertas (aproximadamente cada 10 m².) de 5 mm. de ancho y cortadas con disco en coincidencia con la base de hormigón, aporte de arena silícea con cemento en proporción 5-1, p.p. de cortes y juntas, totalmente colocado y nivelado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0200	M2	Pavimento graniBlock 20x20x4	18,80	19,1760
1,0000	M2	Corte de junta	0,20	0,2000
0,0300	M3	Mortero de cemento M-40	52,00	1,5600
0,0010	Tn	Cemento II-35 en obra.	101,00	0,1010
0,1400	H	Hora de oficial de primera	17,80	2,4920
0,1400	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	2,3100
	%	Costes indirectos.	7,00	1,8087
			Suma	27,6477
			Redondeo	0,0023
			Total	**27,6500**

34 M2 Pavimento de acera de hormigón HM-25 e=15 cm., acabado con regla vibrante, con aporte de árido canto rodado 6/12 mm y de líquido desactivante de fraguado para ataque de 2-3 mm. en superficie para dejar árido descubierto, cepillado y lavado , incluso p.p. de corte de juntas cada 4 m. y calado de 5 cm., así como juntas tipo Toffolo 80 mm. o equivalente colocadas en arquetas y en juntas constructivas cada 25 m., formación de pasos rebajados, limpieza, totalmente acabado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,1500	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIb de planta.	53,00	7,9500
0,0030	M3	Madera para encofrar en obra.	185,00	0,5550
0,1000	kg	Clavos para encofrar.	0,95	0,0950
0,1000	L	Desencofrante.	1,80	0,1800
0,4000	UD	P.P. de útiles y herramientas.	0,80	0,3200
0,0100	H	Camión hormigonera de 6 m3.	52,00	0,5200
0,0370	H	Vibrador de agujas tipo medio.	9,00	0,3330
0,1100	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,9580
0,1100	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,8150
	%	Costes indirectos.	7,00	0,9608
			Suma	14,6868
			Redondeo	0,0032
			Total	**14,6900**

35 M2 Revestimiento superficial rugoso antideslizante para pavimento asfáltico carril-bici, por la aplicación sucesiva de dos capas de tratamiento coloreado "rojo" con rendimiento mínimo de 0,70 kg/m2 en cada capa, aplicado a máquina en base al producto RUEBOND o equivalente (Resina acrílica modificada en emulsión, incluso limpieza previa superficie, totalmente terminado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,5500	KG	Resina acrílica modificadaq tipo RUEBOND	2,85	4,4175
0,0500	H	Máquina pintura	6,50	0,3250
0,0040	H	Barredora remolcada.	28,00	0,1120
0,0500	H	Hora de oficial de primera	17,80	0,8900
0,0500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,8250
	%	Costes indirectos.	7,00	0,4599
			Suma	7,0294
			Redondeo	0,0006
			Total	**7,0300**

36 M2 Pavimento de hormigón en aparcamientos HF-3,5 e=15 cm., fabricado con cemento II/42,5, fratasado al temple con acabado superficial raspado, incluso p.p. de corte de juntas con sierra de disco y 5 cm. de calado mínimo de corte, extendido, formación de juntas de trabajo, pendientes y encofrado lateral, curado, totalmente terminado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,1500	M3	Hormigón vibrado para firme rígido HF-3,5	55,00	8,2500
0,0025	M3	Madera para encofrar en obra.	185,00	0,4625
0,1000	kg	Clavos para encofrar.	0,95	0,0950
0,1000	L	Desencofrante.	1,80	0,1800
0,5000	UD	P.P. de útiles y herramientas.	0,80	0,4000
0,0100	H	Camión hormigonera de 6 m3.	52,00	0,5200
0,0200	H	Fratasador mecánico para hormigón	16,00	0,3200
0,1100	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,9580
0,1100	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,8150
	%	Costes indirectos.	7,00	0,9800
			Suma	14,9805
			Redondeo	-0,0005
			Total	**14,9800**

37 Ml Formación de junta en pavimento de hormigón a base de cajeado 8x30 mm con máquina corte-hormigón, fondo de junta con perfil de espuma de polietileno de célula cerrada Ø 10 mm, y sellado con perfil de poliuretano monocomponente de alto módulo 8x20 mm tipo SIKAPLEX-11 FC o equivalente, incluso limpieza, totalmente terminada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Producto de curado para junta de pavimento de hormigón.	0,05	0,0500
0,5000	UD	Desgaste de discos aserrado y cuerda.	0,80	0,4000
0,2500	UD	Cartucho SIKAFLEX-11 FC.	9,00	2,2500
1,0000	ML	Cilindro polietileno Ø 10 mm.	0,15	0,1500
0,0200	H	Máquina aserradora de juntas.	20,00	0,4000
0,0500	H	Hora de Capataz.	19,27	0,9635
0,1000	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,7800
0,1000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,6500
	%	Costes indirectos.	7,00	0,5350
			Suma	8,1785
			Redondeo	0,0015
			Total	**8,1800**

38 Ml Cuneta para recogida de pluviales, de forma triangular y revestida con hormigón HM-20/B/20/I, e= 0.10 m. y desarrollo 1,10 m., según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,1100	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	5,5000
0,0050	M3	Madera para encofrar en obra.	185,00	0,9250
0,0200	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	1,0000
0,0200	H	Camión basculante de 20 tn.	45,00	0,9000
0,1500	H	Hora de oficial de primera	17,80	2,6700
0,1500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	2,4750
	%	Costes indirectos.	7,00	0,9429
			Suma	14,4129
			Redondeo	-0,0029
			Total	**14,4100**

39 Ml Bordillo prefabricado de hormigón tipo Tudela o equivalente, s/planos 16x16 cm., bicapa de cuarzo, clase resistente R6 norma UNE 127025:1999, incluso contrabordillo, hormigón base, p.p. de curvas con bordillo de 0,33 m., rejuntado y limpieza.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Bordillo prefabricado tipo Tudela	4,00	4,0000
0,0400	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	2,0000
0,0010	M3	Mortero de cemento M-40	52,00	0,0520
0,1100	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,9580
0,1100	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,8150
	%	Costes indirectos.	7,00	0,6878
			Suma	10,5128
			Redondeo	-0,0028
			Total	**10,5100**

40 Ml Bordillo prefabricado de hormigón 20x10 cm., tipo jardín, incluso hormigón base, contrabordillo, rejuntado, p.p. de curvas y limpieza.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Bordillo prefabricado de hormigón 20 x 8 cm.	3,15	3,1500
0,0300	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	1,5000
0,0010	M3	Mortero de cemento M-40	52,00	0,0520
0,1000	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,7800
0,1000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,6500
	%	Costes indirectos.	7,00	0,5692
			Suma	8,7012
			Redondeo	-0,0012
			Total	**8,7000**

41 Ml Rígola de hormigón HM-25/P/20/I de 0,30 m de anchura s/planos, acabado pulido al temple con cemento y cuarzo, encofrado metálico, p.p. de curvas, formación de juntas y limpieza, totalmente terminada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0450	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIb de planta.	53,00	2,3850
1,0000		Encofrado rigola.	0,53	0,5300
0,1500	H	Hora de oficial de primera	17,80	2,6700
0,1500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	2,4750
	%	Costes indirectos.	7,00	0,5642
			Suma	8,6242
			Redondeo	-0,0042
			Total	**8,6200**

42 Ml Caz prefabricado de 30 cm., incluso hormigón de base y rejuntado, clase resistente R6 norma UNE 127025:1999, incluso limpieza, totalmente colocado y nivelado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Caz prefabricado 30 cm.	6,95	6,9500
0,1100	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,9580
0,1100	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,8150
0,0450	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	2,2500
	%	Costes indirectos.	7,00	0,9081
			Suma	13,8811
			Redondeo	-0,0011
			Total	**13,8800**

43 Ml Suministro y colocación de alcorque de dimensiones 800x 800 mm. formado por pletinas de acero calidad S 275 JR 70x7 mm., incluso patillas de anclaje a pavimento acera , recibido de mortero M-40, totalmente colocado y nivelado

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0500	M3	Mortero de cemento M-40	52,00	2,6000
1,0000	UD	Alcorque 800x800 mm pletinas 70x7mm.	36,00	36,0000
0,2000	H	Hora de oficial de Segunda.	16,33	3,2660
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	3,3000
	%	Costes indirectos.	7,00	3,1616
			Suma	48,3276
			Redondeo	0,0024
			Total	**48,3300**

44 M3 Hormigón HM-20/B/20/I, en cama y relleno de tuberías, colocado y vibrado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	50,0000
0,1000	H	Camión hormigonera de 6 m3.	52,00	5,2000
0,0700	H	Vibrador de agujas tipo medio.	9,00	0,6300
0,3000	H	Hora de oficial de primera	17,80	5,3400
0,3000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	4,9500
	%	Costes indirectos.	7,00	4,6284
			Suma	70,7484
			Redondeo	0,0016
			Total	**70,7500**

45 M3 Hormigón HM-20/B/20/I, en refuerzos y reposición de losas de firme, colocado y vibrado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	50,0000
0,2000	H	Camión hormigonera de 6 m3.	52,00	10,4000
0,1000	H	Vibrador de agujas tipo medio.	9,00	0,9000
0,3000	H	Hora de oficial de Segunda.	16,33	4,8990
0,3000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	4,9500
	%	Costes indirectos.	7,00	4,9804
			Suma	76,1294
			Redondeo	0,0006
			Total	**76,1300**

46 M3 Hormigón para armar HA-25/P/20/IIb en cimientos y alzados de obras de fábrica, colocado y vibrado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIb de planta.	53,00	53,0000
0,3000	H	Camión hormigonera de 6 m3.	52,00	15,6000
0,2000	H	Vibrador de agujas tipo medio.	9,00	1,8000
0,4000	H	Hora de oficial de Segunda.	16,33	6,5320
0,4000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	6,6000
	%	Costes indirectos.	7,00	5,8472
			Suma	89,3792
			Redondeo	0,0008
			Total	**89,3800**

47 Kg Acero corrugado B-500-S en redondos para armar, incluso p.p de mermas y recortes, totalmente colocado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0500	KG	Acero B-500-S.	0,65	0,6825
0,0080	H	Hora de oficial de Segunda.	16,33	0,1306
0,0080	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,1320
	%	Costes indirectos.	7,00	0,0662
			Suma	1,0113
			Redondeo	-0,0013
			Total	**1,0100**

48 M2 Encofrado y desencofrado con elementos prefabricados de madera o metálicos de primera calidad, en paramentos de hormigón, incluso clavazón, apeos, espadas, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con morteros de resina epoxi impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrante, herramientas y medios auxiliares.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0180	M3	Madera para encofrar en obra.	185,00	3,3300
0,1500	kg	Clavos para encofrar.	0,95	0,1425
0,0500	L	Desencofrante.	1,80	0,0900
1,0000	UD	P.P. de útiles y herramientas.	0,80	0,8000
0,5000	H	Hora de oficial de primera	17,80	8,9000
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	8,2500
	%	Costes indirectos.	7,00	1,5059
			Suma	23,0184
			Redondeo	0,0016
			Total	**23,0200**

49 M3 Hormigón para armar HA-25/P/20/IIb en anclajes de tubería, incluso p.p. de encofrados contra terreno y acero B-500-S, según detalles de planos, colocado y vibrado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIb de planta.	53,00	53,0000
0,2000	H	Camión hormigonera de 6 m3.	52,00	10,4000
0,2000	H	Vibrador de agujas tipo medio.	9,00	1,8000
1,0500	H	Hora de oficial de Segunda.	16,33	17,1465
1,0500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	17,3250
2,0000	M2	Amortización de encofrado metálico.	8,00	16,0000
20,0000	KG	Acero B-500-S.	0,65	13,0000
	%	Costes indirectos.	7,00	9,0070
			Suma	137,6785
			Redondeo	0,0015
			Total	**137,6800**

50 Ml Tubería de fundición dúctil para abastecimiento tipo NATURAL, DN 100 mm, y Clase de Presión C-40 (PFA 40 bar), longitud mínima 6 metros, según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m², depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al(Cu) y una capa de protección Aquacoat (semi-permeable) acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección), revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE, cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, marcado CE, incluso parte proporcional de cinta de señalización, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, totalmente colocada y probada según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Tubería de fundición dúctil Ø 100 mm.	20,70	20,7000
0,0280	H	Camión grúa con brazo telescópico.	50,00	1,4000
0,0280	H	Hora de oficial de primera	17,80	0,4984
0,0560	H	Hora de Peón Especialista.	17,10	0,9576
1,0000	Ml	Cinta de señalización.	0,13	0,1300
	%	Piezas especiales.	2,50	0,5922
	%	Pruebas	5,00	1,2139
	%	Costes indirectos.	7,00	1,7844
			Suma	27,2765
			Redondeo	0,0035
			Total	**27,2800**

51 Ml Tubería de fundición dúctil para abastecimiento tipo NATURAL Ø 150 mm, y Clase de Presión C-64 (PFA 64bar), longitud mínima 6 metros, según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m², depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al(Cu) y una capa de protección Aquacoat (semi-permeable) acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección), revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE, cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, marcado CE, incluso parte proporcional de cinta de señalización normalizada, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, totalmente colocada y probada según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Tubería de fundición dúctil Ø 150 mm. C-64	30,05	30,0500
0,0280	H	Camión grúa con brazo telescópico.	50,00	1,4000
0,0280	H	Hora de oficial de primera	17,80	0,4984
0,0560	H	Hora de Peón Especialista.	17,10	0,9576
1,0000	Ml	Cinta de señalización.	0,13	0,1300
	%	Pruebas	5,00	1,6518
	%	Costes indirectos.	7,00	2,4281
			Suma	37,1159
			Redondeo	0,0041
			Total	**37,1200**

52 Ml Tubería de saneamiento PVC-U Ø 500 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Tubería de saneamiento PVC Ø 500 mm.	38,00	38,0000
0,0780	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	3,9000
0,0780	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,3884
0,0780	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,2870
1,0000	Ml	Cinta de señalización.	0,13	0,1300
	%	Pruebas	5,00	2,2353
	%	Costes indirectos.	7,00	3,2858
			Suma	50,2265
			Redondeo	0,0035
			Total	**50,2300**

53 Ml Tubería de saneamiento PVC-U Ø 400 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Tubería de saneamiento PVC Ø 400 mm.	28,20	28,2000
0,0750	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	3,7500
0,0750	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,3350
0,0750	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,2375
1,0000	Ml	Cinta de señalización.	0,13	0,1300
	%	Pruebas	5,00	1,7326
	%	Costes indirectos.	7,00	2,5470
			Suma	38,9321
			Redondeo	-0,0021
			Total	**38,9300**

54 Ml Tubería de saneamiento PVC-U Ø 315 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Tubería de saneamiento PVC Ø 315 mm.	17,60	17,6000
0,0720	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	3,6000
0,0720	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,2816
0,0720	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,1880
1,0000	Ml	Cinta de señalización.	0,13	0,1300
	%	Pruebas	5,00	1,1900
	%	Costes indirectos.	7,00	1,7493
			Suma	26,7389
			Redondeo	0,0011
			Total	**26,7400**

55 Ml Tubería de saneamiento PVC-U Ø 250 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Tubería de saneamiento PVC Ø 250 mm.	11,00	11,0000
0,0800	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,4240
0,0800	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,3200
1,0000	Ml	Cinta de señalización.	0,13	0,1300
	%	Pruebas	5,00	0,6937
	%	Costes indirectos.	7,00	1,0197
			Suma	15,5874
			Redondeo	0,0026
			Total	**15,5900**

56 Ml Tubería de saneamiento PVC-U Ø 200 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Tubería de saneamiento PVC Ø 200 mm.	7,00	7,0000
0,0620	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,1036
0,0620	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,0230
1,0000	Ml	Cinta de señalización.	0,13	0,1300
	%	Pruebas	5,00	0,4628
	%	Costes indirectos.	7,00	0,6804
			Suma	10,3998
			Redondeo	0,0002
			Total	**10,4000**

57 Ml Tubería de saneamiento PVC-U Ø 160 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Tubería de saneamiento PVC Ø 160 mm.	3,60	3,6000
0,0600	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,0680
0,0600	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,9900
1,0000	Ml	Cinta de señalización.	0,13	0,1300
	%	Pruebas	5,00	0,2894
	%	Costes indirectos.	7,00	0,4254
			Suma	6,5028
			Redondeo	-0,0028
			Total	**6,5000**

58 Ml Tubería de polietileno alta densidad Ø 110 mm., corrugada exterior y lisa interior, totalmente colocada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Tubería de PE/AD corrugada exterior lisa interior Ø 110 mm.	1,28	1,2800
1,0000	ML.	Cuerda 5 mm.	0,06	0,0600
0,0300	H	Hora de oficial de primera	17,80	0,5340
0,0300	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,4950
	%	Costes indirectos.	7,00	0,1658
			Suma	2,5348
			Redondeo	-0,0048
			Total	**2,5300**

59 Ml Tubería de polietileno baja densidad PE-40 Ø 32 mm e= 4,4 mm, PS-10 atm, según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso p.p. de junta roscada con manguitos de latón, piezas especiales, cinta de señalización, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Tubería de PE/BD Ø 32 mm. PS-10 atm.	1,20	1,2000
0,0120	H	Hora de oficial de primera	17,80	0,2136
0,0120	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,1980
	%	Piezas especiales.	2,50	0,0403
	%	Pruebas	5,00	0,0826
	%	Costes indirectos.	7,00	0,1214
			Suma	1,8559
			Redondeo	0,0041
			Total	**1,8600**

60 Ml Tubería de polietileno baja densidad PE-40 Ø 40 mm PS-10 atm, según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso p.p. de junta roscada con manguitos de latón, piezas especiales, cinta de señalización, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Tubería de polietileno PE/BD Ø 40 mm. PS-10 atm.	1,80	1,8000
0,0160	H	Hora de oficial de primera	17,80	0,2848
0,0160	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,2640
	%	Piezas especiales.	2,50	0,0587
	%	Pruebas	5,00	0,1204
	%	Costes indirectos.	7,00	0,1770
			Suma	2,7049
			Redondeo	-0,0049
			Total	**2,7000**

61 Ml Tubería de polietileno baja densidad PE-40 Ø 50 mm e= 6,9 mm PS-10 atm, según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso p.p. de junta roscada con manguitos de latón, piezas especiales, cinta de señalización, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Tubería de PE/BD Ø 50 mm. PS-10 atm.	2,80	2,8000
0,0180	H	Hora de oficial de primera	17,80	0,3204
0,0180	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,2970
1,0000	Ml	Cinta de señalización.	0,13	0,1300
	%	Piezas especiales.	2,50	0,0887
	%	Pruebas	5,00	0,1818
	%	Costes indirectos.	7,00	0,2673
			Suma	4,0852
			Redondeo	0,0048
			Total	**4,0900**

62 Ml Tubería de polietileno baja densidad Ø 17 mm. exterior (1,2 mm. espesor) tipo UNITECHLINE o equivalente, color marrón, con goteros incorporados autocompensantes cada 30 cm., para caudal entre 2,3 l/h y presión 4,0 atm., con mecanismo antisucción y barrera física contra entrada de raíces, con paso de agua de laberinto tipo Turbonet de sección 1,62 mm. ancho, 1,0 mm de profundidad, y 40 mm de largo, con toma de agua a través de filtro de 130 mm², incluso piezas especiales de conexión a tuberías generales para formación de anillos en alcorques, totalmente colocada y probada. **1,25**

Sin descomposición

63 Ml Inspección de conducciones Ø 160-1000 mm., mediante circuito cerrado de televisión, equipo compuesto de robot tractor y cámara oscilogiratoria, acceso al interior de las conducciones a través de los pozos de registro para la comprobación del estado real de la instalación (juntas, acometidas, pozos), monitorización y registro de otros parámetros indicadores del estado de la instalación: pendientes, deformaciones del tubo, incluso aportación de DVD e informe. **1,85**

Sin descomposición

64 UD Pozo de registro prefabricado de hormigón HA-40 armado, diámetro interior 1 m. con junta de goma F-116, altura comprendida entre 1,50-2,00 m., incluso excavación, preso-lera, encofrado, pates polipropileno, tapa de registro tipo Pamrex de seguridad o equiva-lente Ø 610 mm. 40 tn., incluso marco, 4 anclajes tipo SPIT M.12 o equivalente, y ban-cada de hormigón, totalmente acabado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Base Ø 1000 hasta Ø 600 mm., incluso juntas F-910.	225,00	225,0000
1,0000	UD	Cono Ø 1000/600 mm. H=850 mm., incluso juntas F-116.	95,00	95,0000
1,0000	UD	Anillo Ø 1000 mm. H=250 mm., incluso juntas F-116.	68,00	68,0000
1,0000	UD	Tapa de registro tipo Pamrex seguridad Ø 610 mm. 40 tn., incluso marco	156,00	156,0000
4,0000	UD	SPIT M.12	4,15	16,6000
4,0000	UD	Pate de polipropileno.	6,90	27,6000
0,2500	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	12,5000
0,3000	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	58,00	17,4000
1,5000	H	Hora de oficial de primera	17,80	26,7000
1,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	24,7500
	%	Costes indirectos.	7,00	46,8685
			Suma	716,4185
			Redondeo	0,0015
			Total	**716,4200**

65 UD Pozo de registro prefabricado de hormigón HA-40 armado, diámetro interior 1 m. con junta de goma F-116, altura comprendida entre 1,10-1,50 m., incluso excavación, preso-lera, encofrado, pates polipropileno, tapa de registro tipo Pamrex de seguridad o equiva-lente Ø 610 mm. 40 tn., incluso marco, 4 anclajes tipo SPIT M.12 o equivalente, y ban-cada de hormigón, totalmente acabado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Base Ø 1000 hasta Ø 600 mm., incluso juntas F-910.	225,00	225,0000
1,0000	UD	Losa armada para anillo Ø 1000 mm.	115,00	115,0000
1,0000	UD	Tapa de registro tipo Pamrex seguridad Ø 610 mm. 40 tn., incluso marco	156,00	156,0000
4,0000	UD	SPIT M.12	4,15	16,6000
1,0000	UD	Pate de polipropileno.	6,90	6,9000
0,2500	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	12,5000
0,2500	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	58,00	14,5000
1,5000	H	Hora de oficial de primera	17,80	26,7000
1,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	24,7500
	%	Costes indirectos.	7,00	41,8565
			Suma	639,8065
			Redondeo	0,0035
			Total	**639,8100**

66 UD Sumidero de dimensiones interiores 75 x 30 x 70 cm., con rejilla y marco tipo Ebro de fundición nodular, 776x345 mm. 40 Tn. , según detalle de planos, formado por paredes de 15 cm. de hormigón HM-25/P/20/I y solera de 10 cm., incluso encofrado, totalmente colocado y nivelado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
4,1000	M2	Amortización de encofrado metálico.	8,00	32,8000
0,2650	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIb de planta.	53,00	14,0450
1,0000	UD	Rejilla de fundición dúctil 750 x 300 mm., incluso marco.	81,00	81,0000
0,0380	M3	Madera para encofrar en obra.	185,00	7,0300
1,7000	H	Hora de oficial de primera	17,80	30,2600
1,7000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	28,0500
	%	Costes indirectos.	7,00	13,5230
			Suma	206,7080
			Redondeo	0,0020
			Total	**206,7100**

67 Ud Acometida de sumidero formada por junta tipo click acoplada mediante pestañas a presión y junta de goma, 2 m. de longitud media de tubería de PVC saneamiento Ø 160 mm. e=4.9 mm., codo 45º Ø 160 mm., piezas especiales y perforación en tubería, totalmente instalada y probada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
2,0000	Ml	Tubería de saneamiento PVC Ø 160 mm.	3,60	7,2000
1,0000	Ud	Junta tipo "click".	60,00	60,0000
1,0000	Ud	Codo PVC 67º Ø 160 mm.	7,00	7,0000
0,3500	H	Hora de oficial de primera	17,80	6,2300
0,3500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	5,7750
	%	Costes indirectos.	7,00	6,0344
			Suma	92,2394
			Redondeo	0,0006
			Total	**92,2400**

68 UD Perforación mecánica Ø 160-200 mm. en pozo de registro existente o de nueva ejecución, para introducción de tubería PVC Ø 160-200 mm. de sumidero, incluso junta elástica F-910.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,5000	H	Máquina perforadora de hormigón.	30,00	15,0000
0,5000	H	Hora de oficial de primera	17,80	8,9000
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	8,2500
	%	Costes indirectos.	7,00	2,2505
			Suma	34,4005
			Redondeo	-0,0005
			Total	**34,4000**

69 UD Perforación mecánica Ø 250-500 mm. en pozo de registro existente o de nueva ejecución, para introducción de tubería PVC Ø 250-500 mm., incluso junta elástica F-910.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,4500	H	Máquina perforadora de hormigón.	30,00	13,5000
0,8000	H	Hora de oficial de primera	17,80	14,2400
0,8000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	13,2000
	%	Costes indirectos.	7,00	2,8658
			Suma	43,8058
			Redondeo	0,0042
			Total	**43,8100**

70 UD Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón existente a nueva rasante proyectada en acera o calzada, incluso demolición o recrecido de losa y alzados, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,2000	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIb de planta.	53,00	10,6000
1,0000	M2	Amortización de encofrado metálico.	8,00	8,0000
0,2000	H	Compresor de 2 martillos.	20,00	4,0000
0,3500	H	Hora de oficial de primera	17,80	6,2300
0,3500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	5,7750
	%	Costes indirectos.	7,00	2,4224
			Suma	37,0274
			Redondeo	0,0026
			Total	**37,0300**

71 UD Pocillo para caño Ø 250-500 mm., s/detalle de planos, incluso excavación, hormigón HM-25/P/20/I, encofrado, totalmente acabado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,3500	M3	Madera para encofrar en obra.	185,00	64,7500
0,3000	H	Camión hormigonera de 6 m3.	52,00	15,6000
0,1500	H	Vibrador de agujas tipo medio.	9,00	1,3500
0,2500	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	58,00	14,5000
2,3500	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIb de planta.	53,00	124,5500
0,6000	H	Hora de Capataz.	19,27	11,5620
1,8000	H	Hora de oficial de primera	17,80	32,0400
3,6000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	59,4000
	%	Costes indirectos.	7,00	22,6626
			Suma	346,4146
			Redondeo	-0,0046
			Total	**346,4100**

72 UD Arqueta para válvula de riego de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/ detalle de planos, de dimensiones interiores 1000 x 800 x1000 mm. y 20 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., s/detalle, totalmente terminada

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Tapa de registro de fundición nodular Ø 60 para 40 Tn., incluso marco.	94,00	94,0000
40,0000	KG	Acero B-500-S.	0,65	26,0000
1,6000	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIb de planta.	53,00	84,8000
19,0000	M2	Amortización de encofrado metálico.	8,00	152,0000
0,5000	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	25,0000
5,0000	H	Hora de oficial de primera	17,80	89,0000
5,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	82,5000
	%	Costes indirectos.	7,00	38,7310
			Suma	592,0310
			Redondeo	-0,0010
			Total	**592,0300**

73 UD Arqueta de pluviales para conexión lateral barranco, de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/ detalle de planos, de dimensiones interiores 1000 x 1000 x1600 mm. y 25 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm. tipo Pamrex o equivalente, totalmente terminada

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Tapa de registro tipo Pamrex seguridad Ø 610 mm. 40 tn., incluso marco	156,00	156,0000
45,0000	KG	Acero B-500-S.	0,65	29,2500
2,7500	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIb de planta.	53,00	145,7500
15,0000	M2	Amortización de encofrado metálico.	8,00	120,0000
0,5000	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	25,0000
5,0000	H	Hora de oficial de primera	17,80	89,0000
5,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	82,5000
	%	Costes indirectos.	7,00	45,3250
			Suma	692,8250
			Redondeo	0,0050
			Total	**692,8300**

74 UD Arqueta para válvula de abastecimiento, formada por los siguientes elementos:
-Tubería PVC Ø 315 hasta 1,5 m.
- Tapa de registro FD 400x400 mm. C-250.
- Losa superior de hormigón armado HA-25 de dimensiones 0,75x0,75x0,30 m.
Incluso excavación, gravillín de relleno, encofrado y desencofrado, totalmente terminada

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,7000	M2	Amortización de encofrado metálico.	8,00	5,6000
1,5000	Ml	Tubería de saneamiento PVC Ø 315 mm.	17,60	26,4000
1,0000	Ud	Tapa de fundición nodular 40x40 cm.	29,00	29,0000
12,0000	KG	Acero B-500-S.	0,65	7,8000
0,1700	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIb de planta.	53,00	9,0100
0,1000	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	5,0000
1,8000	H	Hora de oficial de primera	17,80	32,0400
1,8000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	29,7000
	%	Costes indirectos.	7,00	10,1185
			Suma	154,6685
			Redondeo	0,0015
			Total	**154,6700**

75 UD Arqueta para hidrante de hormigón HA-25/P/20/IIa, e=15 cm., de 60x60x100 cm., incluso tapa de fundición nodular 60x60 cm., totalmente colocada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
6,9000	M2	Amortización de encofrado metálico.	8,00	55,2000
0,1000	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	5,0000
0,5700	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	28,5000
1,0000	UD	Tapa de fundición nodular 60 x 60 cm., incluso marco.	70,68	70,6800
2,5000	H	Hora de oficial de primera	17,80	44,5000
2,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	41,2500
	%	Costes indirectos.	7,00	17,1591
			Suma	262,2891
			Redondeo	0,0009
			Total	**262,2900**

76 UD Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm. de dimensiones interiores y 6 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 40x40 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Arqueta prefabricada de 36x36x55 cm.	44,00	44,0000
1,0000	Ud	Tapa de fundición nodular 40x40 cm.	29,00	29,0000
0,0800	M3	Grava para hormigones en obra.	12,00	0,9600
0,0800	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	4,0000
0,2800	H	Hora de oficial de primera	17,80	4,9840
0,2800	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	4,6200
	%	Costes indirectos.	7,00	6,1295
			Suma	93,6935
			Redondeo	-0,0035
			Total	**93,6900**

77 UD Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 50x50x80 cm. de dimensiones interiores y 6 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 60x60 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Arqueta prefabricada de hormigón de 50x50x80 cm.	52,00	52,0000
1,0000	Ud	Tapa de fundición nodular 60x60 cm. 12,5 Tn.	30,95	30,9500
0,1000	M3	Grava para hormigones en obra.	12,00	1,2000
0,1000	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	5,0000
0,3000	H	Hora de oficial de primera	17,80	5,3400
0,3000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	4,9500
	%	Costes indirectos.	7,00	6,9608
			Suma	106,4008
			Redondeo	-0,0008
			Total	**106,4000**

78 UD Acondicionamiento de parte superior de arquetas de dimensiones hasta 50x50 cm. (acometida de saneamiento, abastecimiento, gas, telecomunicaciones, alumbrado público), a nueva cota de rasante de acera, incluso demolición o recrecido de paredes, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición, totalmente terminada, incluso limpieza

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,1000	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	5,0000
0,2500	M2	Amortización de encofrado metálico.	8,00	2,0000
0,1000	H	Compresor de 2 martillos.	20,00	2,0000
0,3000	H	Hora de oficial de primera	17,80	5,3400
0,3000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	4,9500
	%	Costes indirectos.	7,00	1,3503
			Suma	20,6403
			Redondeo	-0,0003
			Total	**20,6400**

79 ML Acondicionamiento de fachadas afectadas por modificación de rasante de acera, totalmente terminado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0030	M3	Mortero de cemento M-40	52,00	0,1560
0,0400	H	Hora de oficial de primera	17,80	0,7120
0,0800	H	Hora de oficial de Segunda.	16,33	1,3064
	%	Costes indirectos.	7,00	0,1522
			Suma	2,3266
			Redondeo	0,0034
			Total	**2,3300**

80 UD Instalación de acometida domiciliaria homologada por Mancomunidad de aguas de Mairaga, formada por:
- Perforación rotativa en tubería de fundición
- Collarín de toma tipo Acuster salida rosca hembra Ø 1"
- Enlace acodado 45º rosca macho en latón Ø 1"
- 4 m. tubería PE/BD. Ø 32 mm. PS-10 atm.
- Cinta de señalización,
- 1 válvula de asiento elástico de bronce con racores para polietileno Ø 1"
- Arqueta de registro con charnela Ø 160 mm. H= 200 mm. en fundición nodular, homologada por MAM

Incluso p.p. de piezas especiales, terminación remates pavimento acera, totalmente terminada y probada

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Collarín de toma Ø 3000-80/1-2"	32,00	32,0000
1,0000	UD	Enlace acodado 45º rosca macho en latón Ø 1"	12,00	12,0000
4,0000	Ml	Tubería de PE/BD Ø 32 mm. PS-6 atm.	1,19	4,7600
4,0000	Ml	Cinta de señalización.	0,13	0,5200
1,0000	Ud	Válvula de esfera Ø 1" de bronce , rosca hembra	39,00	39,0000
0,6500	H	Hora de oficial de primera	17,80	11,5700
0,6500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	10,7250
1,0000	Ud	Arqueta de registro de fundición charnela Ø 160	28,00	28,0000
	%	Costes indirectos.	7,00	9,7003
			Suma	148,2753
			Redondeo	0,0047
			Total	**148,2800**

81 UD Hidrante Ø 100 mm., PN-16 atm., doble salida, modelo Navarra, probado unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Hidrante Ø 100 mm., PN-16 atm., doble salida, modelo Navarra.	424,00	424,0000
1,5000	H	Hora de oficial de primera	17,80	26,7000
1,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	24,7500
1,0000		Pruebas.	3,00	3,0000
1,0000		Accesorios.	4,96	4,9600
	%	Costes indirectos.	7,00	33,8387
			Suma	517,2487
			Redondeo	0,0013
			Total	**517,2500**

82 UD Manguito tope-brida PE-100 PN-10 atm. Ø 110 mm., colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Manguito tope-brida Ø 110 mm.	18,00	18,0000
0,3000	H	Hora de oficial de primera	17,80	5,3400
0,3000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	4,9500
	%	Pruebas	5,00	1,4145
	%	Costes indirectos.	7,00	2,0793
			Suma	31,7838
			Redondeo	-0,0038
			Total	**31,7800**

83 UD Carrete de fundición dúctil BB Ø 150 mm., L= 250 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Carrete B-B Ø 150 mm. L= 500 mm.	96,37	96,3700
0,4500	H	Hora de oficial de primera	17,80	8,0100
0,4500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	7,4250
	%	Pruebas	5,00	5,5903
	%	Costes indirectos.	7,00	8,2177
			Suma	125,6130
			Redondeo	-0,0030
			Total	**125,6100**

84 UD Válvula de compuerta brida-brida Ø 150 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, con tetones para colocación de válvula/s de desagüe, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, juntas, tornillería de acero bicromatada, válvula de bola de bronce Ø 2" tipo Greiner G-645 FF Platesa o equivalente, con tratamiento niploy , S/PPT, totalmente colocada y probada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Válvula de compuerta de bridas Ø 150 mm. PN-16 atm.	280,00	280,0000
1,0000	UD	Llave de esfera de bronce Ø 1 1/2".	68,00	68,0000
2,0000	UD	Junta PVC	1,94	3,8800
16,0000	UD	Tornillo Ø 20 mm. acero bicromatado	1,95	31,2000
0,9000	H	Hora de oficial de primera	17,80	16,0200
0,9000	H	Hora de Peón Especialista.	17,10	15,3900
	%	Pruebas	5,00	20,7245
	%	Costes indirectos.	7,00	30,4650
			Suma	465,6795
			Redondeo	0,0005
			Total	**465,6800**

85 UD Válvula de compuerta con accionamiento con cuadradillo, brida-brida Ø 150 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, de serie corta, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Válvula de compuerta de bridas Ø 150 mm. PN-16 atm.	280,00	280,0000
2,0000	UD	Junta PVC	1,94	3,8800
16,0000	UD	Tornillo Ø 20 mm. acero bicromatado	1,95	31,2000
0,9000	H	Hora de oficial de primera	17,80	16,0200
0,9000	H	Hora de Peón Especialista.	17,10	15,3900
	%	Pruebas	5,00	17,3245
	%	Costes indirectos.	7,00	25,4670
			Suma	389,2815
			Redondeo	-0,0015
			Total	**389,2800**

86 UD Válvula de compuerta brida-brida Ø 80 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, de serie corta, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Válvula de compuerta de bridas Ø 80 mm. PN-16 atm.	145,00	145,0000
2,0000	UD	Junta PVC	1,94	3,8800
16,0000	UD	Tornillo Ø 16 mm. acero bicromatado	1,45	23,2000
0,3000	H	Hora de oficial de primera	17,80	5,3400
0,3000	H	Hora de Peón Especialista.	17,10	5,1300
	%	Pruebas	5,00	9,1275
	%	Costes indirectos.	7,00	13,4174
			Suma	205,0949
			Redondeo	-0,0049
			Total	**205,0900**

87 UD Válvula de compuerta con accionamiento con cuadradillo, brida-brida Ø 100 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, de serie corta, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Válvula de compuerta de bridas Ø 100 mm. PN-16 atm.	197,00	197,0000
2,0000	UD	Junta PVC	1,94	3,8800
16,0000	UD	Tornillo Ø 16 mm. acero bicromatado	1,45	23,2000
0,4500	H	Hora de oficial de primera	17,80	8,0100
0,4500	H	Hora de Peón Especialista.	17,10	7,6950
	%	Pruebas	5,00	11,9893
	%	Costes indirectos.	7,00	17,6242
			Suma	269,3985
			Redondeo	0,0015
			Total	**269,4000**

88 UD Codo de fundición dúctil B-B 11º-90º Ø 100 mm. PN-16 atm., s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Codo 90 º BB. Ø 100 mm. PN-16 atm.	62,00	62,0000
0,2000	H	Hora de oficial de primera	17,80	3,5600
0,1000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,6500
	%	Pruebas	5,00	3,3605
	%	Costes indirectos.	7,00	4,9399
			Suma	75,5104
			Redondeo	-0,0004
			Total	**75,5100**

89 UD Carrete de fundición dúctil BB Ø 100 mm., L= 250 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Carrete B-B Ø 100 mm. L= 500 mm.	61,66	61,6600
2,0000	UD	Junta PVC	1,94	3,8800
16,0000	UD	Tornillo Ø 16 mm. acero bicromatado	1,45	23,2000
0,3000	H	Hora de oficial de primera	17,80	5,3400
0,3000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	4,9500
	%	Pruebas	5,00	4,9515
	%	Costes indirectos.	7,00	7,2787
			Suma	111,2602
			Redondeo	-0,0002
			Total	**111,2600**

90 UD Pieza en "T" fundición dúctil BBB Ø 150/150 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	"T" BBB. Ø 150/150 PN-16 atm.	165,00	165,0000
3,0000	UD	Junta PVC	1,94	5,8200
24,0000	UD	Tornillo Ø 20 mm. acero bicromatado	1,95	46,8000
0,5000	H	Hora de oficial de primera	17,80	8,9000
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	8,2500
	%	Pruebas	5,00	11,7385
	%	Costes indirectos.	7,00	17,2556
			Suma	263,7641
			Redondeo	-0,0041
			Total	**263,7600**

91 UD Pieza en "T" fundición dúctil BBB Ø 80/80 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	"T" BBB. Ø 80/80 PN-16 atm.	81,62	81,6200
0,3400	H	Hora de oficial de primera	17,80	6,0520
0,1700	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	2,8050
	%	Pruebas	5,00	4,5239
	%	Costes indirectos.	7,00	6,6501
			Suma	101,6510
			Redondeo	-0,0010
			Total	**101,6500**

92 UD Pieza en "T" fundición dúctil BBB Ø 150/100 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	"T" BBB. Ø 150/100 PN-16 atm.	146,71	146,7100
3,0000	UD	Junta PVC	1,94	5,8200
24,0000	UD	Tornillo Ø 20 mm. acero bicromatado	1,95	46,8000
0,4000	H	Hora de oficial de primera	17,80	7,1200
0,4000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	6,6000
	%	Pruebas	5,00	10,6525
	%	Costes indirectos.	7,00	15,6592
			Suma	239,3617
			Redondeo	-0,0017
			Total	**239,3600**

93 UD Pieza en "T" fundición dúctil EEB Ø 150/100 mm. PN-16 atm., incluso tornillería de acero bicromatada y juntas exprés, totalmente colocada y probada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	"T" EEB. Ø 150/100 mm. PN-16 atm.	108,00	108,0000
2,0000	Ud	Junta exprés Ø 150 mm.	18,87	37,7400
1,0000	UD	Junta PVC	1,94	1,9400
8,0000	UD	Tornillo Ø 16 mm. acero bicromatado	1,45	11,6000
0,4800	H	Hora de oficial de primera	17,80	8,5440
0,2400	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	3,9600
	%	Pruebas	5,00	8,5892
	%	Costes indirectos.	7,00	12,6261
			Suma	192,9993
			Redondeo	0,0007
			Total	**193,0000**

94 UD Pieza Brida-enchufe de fundición dúctil Ø 150 mm. PN-16 atm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., enchufe mediante unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1:1996, brida orientable PN-16 conforme EN 1092-1, incluso tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Pieza B-E Ø 150 mm.	64,19	64,1900
1,0000	Ud	Junta exprés Ø 150 mm.	18,87	18,8700
1,0000	UD	Junta PVC	1,94	1,9400
8,0000	UD	Tornillo Ø 20 mm. acero bicromatado	1,95	15,6000
0,5600	H	Hora de oficial de primera	17,80	9,9680
0,2300	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	3,7950
	%	Pruebas	5,00	5,7182
	%	Costes indirectos.	7,00	8,4057
			Suma	128,4869
			Redondeo	0,0031
			Total	**128,4900**

95 UD Pieza Brida-liso de fundición dúctil Ø 150 mm. PN-16 atm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., enchufe mediante unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1:1996, brida orientable PN-16 conforme EN 1092-1, incluso tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Pieza B-L. Ø 150 mm. PN-16 atm.	33,00	33,0000
1,0000	UD	Junta PVC	1,94	1,9400
8,0000	UD	Tornillo Ø 20 mm. acero bicromatado	1,95	15,6000
0,4000	H	Hora de oficial de primera	17,80	7,1200
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	3,3000
	%	Costes indirectos.	7,00	4,2672
			Suma	65,2272
			Redondeo	0,0028
			Total	**65,2300**

96 UD Pieza Brida-enchufe de fundición dúctil Ø 100 mm. PN-16 atm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., enchufe mediante unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1:1996, brida orientable PN-16 conforme EN 1092-1, incluso tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Pieza B-E Ø 100 mm.	44,17	44,1700
1,0000	Ud	Junta exprés Ø 100 mm.	14,75	14,7500
1,0000	UD	Junta PVC	1,94	1,9400
8,0000	UD	Tornillo Ø 16 mm. acero bicromatado	1,45	11,6000
0,5000	H	Hora de oficial de primera	17,80	8,9000
0,2500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	4,1250
	%	Pruebas	5,00	4,2743
	%	Costes indirectos.	7,00	6,2832
			Suma	96,0425
			Redondeo	-0,0025
			Total	**96,0400**

97 UD Brida universal de fundición dúctil Ø 80 mm. PN-16 atm. s/ especificaciones de ensayo ISO 2531, cuerpo brida y contrabrida en fundición nodular s/DIN /EN 1563, junta de cierre de elastómero EPDM s/UNE/EN 681-1, revestimiento exterior e interior mediante proceso de fosfatación de cinc y protección con pintura epoxy azul mediante cataforesis y espesor mínimo puntual de 70 µm., incluso pp. de tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Brida universal Ø 80 mm.	77,23	77,2300
0,2500	H	Hora de oficial de primera	17,80	4,4500
0,2500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	4,1250
	%	Pruebas.	5,00	4,2903
	%	Costes indirectos.	7,00	6,3067
			Suma	96,4020
			Redondeo	-0,0020
			Total	**96,4000**

98 UD Cono de reducción de fundición dúctil BB. Ø 150/80 mm., PN-16 atm., incluso juntas y tornillería de acero bicromatada, totalmente colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ud	Cono reducción Ø 150/80.	79,15	79,1500
2,0000	UD	Junta PVC	1,94	3,8800
8,0000	UD	Tornillo Ø 16 mm. acero bicromatado	1,45	11,6000
8,0000	UD	Tornillo Ø 20 mm. acero bicromatado	1,95	15,6000
0,2500	H	Hora de oficial de primera	17,80	4,4500
0,2500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	4,1250
	%	Pruebas	5,00	5,9403
	%	Costes indirectos.	7,00	8,7322
			Suma	133,4775
			Redondeo	0,0025
			Total	**133,4800**

99 UD Codo de fundición dúctil 11º-90º EE. Ø 150 mm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior mediante proceso de fosfatación de cinc y protección con pintura epoxy azul mediante cataforesis y espesor mínimo puntual de 70 µm., incluso pp. de uniones mecánicas Express con contrabrida y bulones def undición ductil y anillos de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Codo 90º EE. Ø 150 mm. PN-16 atm.	103,43	103,4300
2,0000	Ud	Junta exprés Ø 150 mm.	18,87	37,7400
0,2600	H	Hora de oficial de primera	17,80	4,6280
0,2600	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	4,2900
	%	Pruebas	5,00	7,5044
	%	Costes indirectos.	7,00	11,0315
			Suma	168,6239
			Redondeo	-0,0039
			Total	**168,6200**

100 UD Codo de fundición dúctil 45º BB. Ø 150 mm., PN-16 atm., incluso juntas y tornillería de acero bicromatada, totalmente colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Codo 45º BB. Ø 150 mm. PN-16 atm.	114,22	114,2200
2,0000	UD	Junta PVC	1,94	3,8800
16,0000	UD	Tornillo Ø 20 mm. acero bicromatado	1,95	31,2000
0,3000	H	Hora de oficial de primera	17,80	5,3400
0,3000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	4,9500
	%	Pruebas	5,00	7,9795
	%	Costes indirectos.	7,00	11,7299
			Suma	179,2994
			Redondeo	0,0006
			Total	**179,3000**

101 M2 Marca vial reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, con pintura acrílica color blanco tipo I, uso previsto P-R, nivel de durabilidad P7, pintura acrílica según norma UNE 135200-2 y UNE-EN 1871, con una dotación de 720 g/m2 y 350 g/m2 de microesferas, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza de líquidos de curado de hormigón, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0100	H	Barredora remolcada.	28,00	0,2800
0,1000	H	Máquina marca viales automóvil de 30 cv.	28,00	2,8000
0,7500	KG	Pintura blanca acrílica para marcas viales CITYCRIL-D 3129	3,60	2,7000
0,3500	KG	Esferas de vidrio para marcas viales.	2,20	0,7700
0,0500	H	Hora de Capataz.	19,27	0,9635
0,2000	H	Hora de oficial de primera	17,80	3,5600
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	3,3000
	%	Costes indirectos.	7,00	1,0061
			Suma	15,3796
			Redondeo	0,0004
			Total	**15,3800**

102 Ml Marca vial longitudinal reflexiva 10 cm. con pintura acrílica color blanco o amarillo tipo I, uso previsto P-R, nivel de durabilidad P7, pintura acrílica según norma UNE 135200-2 y UNE-EN 1871, con una dotación de 720 g/m2 y 350 g/m2 de microesferas, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza de líquidos de curado de hormigón, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0010	H	Barredora remolcada.	28,00	0,0280
0,0020	H	Máquina marca viales automóvil de 30 cv.	28,00	0,0560
0,0750	KG	Pintura blanca acrílica para marcas viales CITYCRIL-D 3129	3,60	0,2700
0,0350	KG	Esferas de vidrio para marcas viales.	2,20	0,0770
0,0010	H	Hora de Capataz.	19,27	0,0193
0,0020	H	Hora de oficial de primera	17,80	0,0356
0,0020	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,0330
	%	Costes indirectos.	7,00	0,0363
			Suma	0,5552
			Redondeo	0,0048
			Total	**0,5600**

103 UD Señal circular Ø 60 cm. diámetro con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Señal reflectante circular de 60 cm. de diámetro.	60,00	60,0000
3,5000	Ml	Poste de acero galvanizado Ø 60/2 mm.	14,00	49,0000
0,1500	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIb de planta.	53,00	7,9500
0,5000	H	Hora de oficial de primera	17,80	8,9000
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	8,2500
	%	Costes indirectos.	7,00	9,3870
			Suma	143,4870
			Redondeo	0,0030
			Total	**143,4900**

104 UD Señal reflectante octogonal de 60 cm. con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Señal reflectante octogonal de 60 cm.	71,00	71,0000
3,5000	Ml	Poste de acero galvanizado Ø 60/2 mm.	14,00	49,0000
0,1500	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	7,5000
0,4000	H	Hora de oficial de primera	17,80	7,1200
0,4000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	6,6000
	%	Costes indirectos.	7,00	9,8854
			Suma	151,1054
			Redondeo	0,0046
			Total	**151,1100**

105 UD Señal triangular de 70 cm. de lado con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Señal reflectante triangular de 70 cm. de lado.	55,00	55,0000
3,5000	Ml	Poste de acero galvanizado Ø 60/2 mm.	14,00	49,0000
0,3000	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	15,0000
0,4000	H	Hora de oficial de primera	17,80	7,1200
0,4000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	6,6000
	%	Costes indirectos.	7,00	9,2904
			Suma	142,0104
			Redondeo	-0,0004
			Total	**142,0100**

106 UD Señal cuadrada 60 cm. de lado con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Señal reflectante cuadrada de 60x50 cm.	70,00	70,0000
3,5000	Ml	Poste de acero galvanizado Ø 60/2 mm.	14,00	49,0000
0,1500	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	7,5000
0,4000	H	Hora de oficial de primera	17,80	7,1200
0,4000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	6,6000
	%	Costes indirectos.	7,00	9,8154
			Suma	150,0354
			Redondeo	0,0046
			Total	**150,0400**

107 UD Desmontaje de señal de tráfico circular, triangular, cuadrada, octogonal y de cualquier medida, incluso transporte al parque de Conservación de Carreteras del Gobierno de Navarra

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,3000	H	Camión grúa con brazo telescópico.	50,00	15,0000
0,3000	H	Hora de oficial de primera	17,80	5,3400
0,3000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	4,9500
	%	Costes indirectos.	7,00	1,7703
			Suma	27,0603
			Redondeo	-0,0003
			Total	**27,0600**

108 UD Desmontaje y posterior reposición en nueva ubicación de cartel de dimensiones 4,0x2,0 m., incluso acopios intermedios, señalización de obra, nuevos apoyos y cimentaciones, totalmente colocado y nivelado

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
5,0000	Ml	Poste de acero galvanizado CPN-140.	14,00	70,0000
1,0000	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIb de planta.	53,00	53,0000
2,0000	H	Camión grúa con brazo telescópico.	50,00	100,0000
3,0000	H	Hora de oficial de primera	17,80	53,4000
3,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	49,5000
	%	Costes indirectos.	7,00	22,8130
			Suma	348,7130
			Redondeo	-0,0030
			Total	**348,7100**

109 ML Desmontaje y reposición de barandilla de protección, acopios intermedios en almacén, apertura de nueva cimentación mediante perforación mecánica, limpieza, totalmente colocada y nivelada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,1000	H	Máquina perforadora de hormigón.	30,00	3,0000
0,1500	H	Camión grúa con brazo telescópico.	50,00	7,5000
0,1000	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,7800
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	3,3000
	%	Costes indirectos.	7,00	1,0906
			Suma	16,6706
			Redondeo	-0,0006
			Total	**16,6700**

110 UD Desmontaje y reposición de baliza o pilona, acopios intermedios en almacén, apertura de nueva cimentación mediante perforación mecánica, limpieza, totalmente colocada y nivelada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,1500	H	Máquina perforadora de hormigón.	30,00	4,5000
0,1500	H	Camión grúa con brazo telescópico.	50,00	7,5000
0,1500	H	Hora de oficial de primera	17,80	2,6700
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	3,3000
	%	Costes indirectos.	7,00	1,2579
			Suma	19,2279
			Redondeo	0,0021
			Total	**19,2300**

111 UD Placa reflectante de 60x40 cm. con nivel de reflectancia RA2, incluso elementos de fijación y sustentación a señal, totalmente colocada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Placa reflectante de 60x40 cm. con nivel de reflectancia RA2	35,00	35,0000
0,1500	H	Hora de oficial de primera	17,80	2,6700
0,1500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	2,4750
	%	Costes indirectos.	7,00	2,8102
			Suma	42,9552
			Redondeo	0,0048
			Total	**42,9600**

112	Ml	Marca vial sobre calzada (TB-12), incluso premarcaje y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra. Sin descomposición	**0,35**
113	M2	Marca vial sobre calzada en marcas, flechas, símbolos, incluso premarcaje, incluso mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra. Sin descomposición	**14,50**
114	UD	Señal rectangular de indicación (TS-860) de 2 m². de superficie, incluso soporte, colocación y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra. Sin descomposición	**178,25**
115	Ud	Panel metálico reflectante direccional alto, tipo TB-1, incluso p.p. de soportes metálicos, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas. Sin descomposición	**94,11**
116	Ud	Luz ámbar intermitente TL-2 para su instalación provisional de obra, incluso p.p. de instalación, suministro eléctrico, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas. Sin descomposición	**35,57**
117	Ud	Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas. Sin descomposición	**14,87**
118	Ud	Piquete reflectante metálico en borde de calzada con escalón lateral , incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas. Sin descomposición	**4,23**
119	UD	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas. Sin descomposición	**26,28**
120	UD	Disco azul de paso permitido para la circulación vial, tipo TM-2, con fondo de contraste de color azul y marco y simbología de color blanco; de sustentación manual mediante un asta de madera, incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios. Sin descomposición	**18,34**
121	UD	Disco hexagonal de "stop" o de "paso prohibido en la circulación vial", con fondo de contraste de color rojo y caracteres en color blanco, tipo TM-3; de sustentación manual mediante un asta de madera; incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios. Sin descomposición	**27,12**
122	UD	Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas. Sin descomposición	**63,99**
123	UD	Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas. Sin descomposición	**63,99**
124	UD	Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas. Sin descomposición	**63,99**
125	UD	Señal metálica rectangular de "desvío de un carril por el de la calzada opuesta", tipo TR-60, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en color negro. Incluso p.p. de bastidor soporte metálico, pies derechos metálicos, excavación de tierras y hormigón en masa para cimentación, suministro, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas. Sin descomposición	**99,90**
126	UD	Señal metálica triangular avisadora de "escalón lateral", tipo TP-30, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas. Sin descomposición	**54,33**
127	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas. Sin descomposición	**54,33**
128	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas. Sin descomposición	**54,33**
129	UD	Luz en cascada luminosa TL-8, para su instalación provisional en obra, incluso p.p. de instalación y mantenimiento, suministro eléctrico, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas. Sin descomposición	**400,50**
130	UD	Señal metálica triangular avisadora de "ceda el paso", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas. Sin descomposición	**54,33**
131	ML	Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC para desvío de tráfico, estrechamientos calzada, cierre de ramales, incluso instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas. Sin descomposición	**24,73**
132	UD	Instalación semafórica para regulación del paso de tráfico en una sóla dirección, incluso soportes, colocación, baterías, y mantenimiento durante toda la obra. Sin descomposición	**1.612,42**
133	Ml	Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 590 mm. de profundidad media con: - Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección - Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/I - Un tubo de PE Ø 110 mm. doble pared , incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones - Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima de los tubos - Relleno con zahorra artificial compactada - Cinta de señalización - Mandrilado y paso de cuerdas guía	

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0100	H	Hora de Capataz.	19,27	0,1927
0,0800	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,4240
0,0800	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,3200
0,0400	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	48,00	1,9200
0,0200	H	Camión basculante de 20 tn.	45,00	0,9000
0,0300	H	Compactador de 500 Kg.	20,00	0,6000
0,0150	H	Compresor de 2 martillos.	20,00	0,3000
0,1000	M3	Zahorra en obra tipo ZA 0/32	13,50	1,3500
0,1100	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	5,5000
1,0000	ML	Conductor 35 mm². desnudo	2,16	2,1600
1,0000	Ml	Tubería de PE/AD corrugada exterior lisa interior Ø 110 mm.	1,35	1,3500
1,0000	ML.	Cuerda 5 mm.	0,06	0,0600
0,5000	UD	Accesorios.	0,24	0,1200
	%	Costes indirectos.	7,00	1,2038
			Suma	18,4005
			Redondeo	-0,0005
			Total	**18,4000**

134 Ml Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 900 mm. de profundidad media con:
- Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección
- Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/I
- Dos tubos de PE Ø 110 mm. doble pared separados 30 mm. entre sí y a 100 mm. de las paredes, incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones - Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima de los tubos.
- Relleno con zahorra artificial compactada
- Cinta de señalización
- Mandrilado y paso de cuerdas guía.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0100	H	Hora de Capataz.	19,27	0,1927
0,1000	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,7800
0,1000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,6500
0,0400	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	48,00	1,9200
0,0200	H	Camión basculante de 20 tn.	45,00	0,9000
0,0400	H	Compactador de 500 Kg.	20,00	0,8000
0,0200	H	Compresor de 2 martillos.	20,00	0,4000
0,1200	M3	Zahorra en obra tipo ZA 0/32	13,50	1,6200
0,1100	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	5,5000
1,0000	ML	Conductor 35 mm². desnudo	2,16	2,1600
2,0000	Ml	Tubería de PE/AD corrugada exterior lisa interior Ø 110 mm.	1,28	2,5600
2,0000	ML.	Cuerda 5 mm.	0,06	0,1200
1,0000	UD	Accesorios.	0,24	0,2400
	%	Costes indirectos.	7,00	1,3890
			Suma	21,2317
			Redondeo	-0,0017
			Total	**21,2300**

135 Ml Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 990 mm. de profundidad media en paso de calzadas con:
- Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección
- Solera de 80 mm. de hormigón HM-20/B/19/I
- Tres tubos de PE Ø 110 mm. doble pared separados 30 mm. entre sí y a 100 mm. de las paredes, incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones
- Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima de los tubos
- Relleno con zahorra artificial compactada
- Cinta de señalización
- Mandrilado y paso de cuerdas guía

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0100	H	Hora de Capataz.	19,27	0,1927
0,1200	H	Hora de oficial de primera	17,80	2,1360
0,1200	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	1,9800
0,0500	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	48,00	2,4000
0,0250	H	Camión basculante de 20 tn.	45,00	1,1250
0,0500	H	Compactador de 500 Kg.	20,00	1,0000
0,0150	H	Compresor de 2 martillos.	20,00	0,3000
0,2000	M3	Zahorra en obra tipo ZA 0/32	13,50	2,7000
0,1100	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	5,5000
1,0000	ML	Conductor 35 mm². desnudo	2,16	2,1600
3,0000	Ml	Tubería de PE/AD corrugada exterior lisa interior Ø 110 mm.	1,28	3,8400
3,0000	ML.	Cuerda 5 mm.	0,06	0,1800
1,5000	UD	Accesorios.	0,24	0,3600
	%	Costes indirectos.	7,00	1,6712
			Suma	25,5449
			Redondeo	-0,0049
			Total	**25,5400**

136 UD Cimentación para columna de 8 m. de altura, de 0,80x0,80x1,00 m. de hormigón HM-25/P/20/I, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 50 mm., y 4 pernos de acero galvanizado Ø 22/700 mm., totalmente terminada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,3000	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	15,0000
4,0000	UD	Perno Ø 22/600 mm.	9,00	36,0000
0,6400	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIb de planta.	53,00	33,9200
1,0000	M2	Amortización de encofrado metálico.	8,00	8,0000
0,5000	H	Hora de oficial de primera	17,80	8,9000
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	8,2500
	%	Costes indirectos.	7,00	7,7049
			Suma	117,7749
			Redondeo	-0,0049
			Total	**117,7700**

137 UD Cimentación para columna de 4 m. de altura, de 0,50x0,50x0,60 m. de hormigón HM-25/P/20/I, incluso excavación, encofrado, y 4 pernos de acero galvanizado Ø 16/400 mm., y tubería Ø 50 mm. embutida, totalmente terminada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,1250	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	6,2500
2,0000	M2	Amortización de encofrado metálico.	8,00	16,0000
4,0000	UD	Perno Ø 22/600 mm.	9,00	36,0000
0,4500	H	Hora de oficial de primera	17,80	8,0100
0,4500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	7,4250
	%	Costes indirectos.	7,00	5,1580
			Suma	78,8430
			Redondeo	-0,0030
			Total	**78,8400**

138 UD Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor unipolar de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm2 +1(1*16) m2 con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado. **14,50**

Sin descomposición

139 UD Desmontaje de columna y luminaria de altura comprendida entre 8-10 m., incluso señalización previa de la calle, acopio intermedio, carga, desplazamiento a parque municipal y descarga

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,4000	H	Camión grúa con brazo telescópico.	50,00	20,0000
0,4000	H	Hora de oficial de primera	17,80	7,1200
0,6000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	9,9000
	%	Costes indirectos.	7,00	2,5914
			Suma	39,6114
			Redondeo	-0,0014
			Total	**39,6100**

140 UD Desmontaje de columna y luminaria de altura comprendida entre 4-5 m., incluso señalización previa de la calle, acopio intermedio, carga, desplazamiento a parque municipal y descarga

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,3000	H	Camión grúa con brazo telescópico.	50,00	15,0000
0,3000	H	Hora de oficial de primera	17,80	5,3400
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	8,2500
	%	Costes indirectos.	7,00	2,0013
			Suma	30,5913
			Redondeo	-0,0013
			Total	**30,5900**

141 Ml Línea subterránea formada por conductores de aluminio 4 (1x50) mm². Al con aislamiento tipo RV-K 0,6/1 KV ó etileno propileno con cubierta de policloropreno resistente al agua (DN-RA), con elementos de conexión, canalizada bajo tubo PE/AD o de forma superficial grapeada en C.T., recepcionada por IBERDROLA, S.A. **7,10**

Sin descomposición

142 Ml Conductor unipolar H07V-K 0,6/1 kv. 1x16 Cu., desde la arqueta a la columna, para puesta a tierra con, incluso bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Conductor RV 0,6/1 kv 1x16 Cu.	1,60	1,6000
0,0150	H	Hora de oficial de primera	17,80	0,2670
0,0150	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,2475
	%	Costes indirectos.	7,00	0,1480
			Suma	2,2625
			Redondeo	-0,0025
			Total	**2,2600**

143 UD Borna de conexión KLK-KBL 25 o equivalente, con tornillería de acero inoxidable, envuelta con cinta DENSO, incluso p.p. de elementos de seguridad y protección personal trabajadores, totalmente colocada

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Borna de conexión KLK-KBL 25	1,95	1,9500
1,0000	UD	Cinta SCOTCH-33	0,75	0,7500
0,0800	H	Hora de oficial de primera	17,80	1,4240
	%	Costes indirectos.	7,00	0,2887
			Suma	4,4127
			Redondeo	-0,0027
			Total	**4,4100**

144 UD Punto de luz formado por luminaria Carandini modelo V-MAX GEN3 con armadura o equivalente, de potencia 103 W, acoplamiento y tapas en fundición de aluminio LM6 (EN AC 44100 AISI12), cierre sin vidrio, IP66 y AC220-240V, V2 Metacrilato, 14.200lm 3000K, 48 LEDs a 700mA, distribución óptica L2L3, fijación vertical Ø 60mm, tensión AC220-240V, clase eléctrica I, driver programado según cliente, con protector de sobretensiones, luminaria color gris claro RAL 9006 liso brillante (906B), colocada sobre nueva columna de H= 8 m. tipo AM-10 o equivalente, troncocónica de acero galvanizado en caliente por inmersión, de 4 mm. de espesor, incluso :
- 9 m. de cable de cobre RV-K 0,6/1 KV. de 3x2,5 mm2.
- Cofred de protección SERTSEM CF-100 con fusible 10 A.
- Transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje y p.p. de material de seguridad y señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores, totalmente colocada y probada **701,00**

Sin descomposición

145 UD Punto de luz formado por luminaria peatonal URBAITE o equivalente, con lámparas tipo LED de 27 W., armadura de fundición inyectada de aluminio y cierre de vidrio templado, junta de silicona, acabado en pintura en polvo color gris RAL 9006 liso brillante, temperatura de color 3.000º K, drivers 4 etapas programables, protección sobretensiónes 10 KV./10 KA, colocada sobre nueva columna de 4 m. de altura tipo AM-10, incluso :
- 5 m. de cable de cobre RV-K 0,6/1 KV. de 3x2,5 mm2.
- Cofred de protección SERTSEM CF-100 con fusible 10 A.
- Transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje y p.p. de material de seguridad y señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores, totalmente colocada y probada **420,00**

Sin descomposición

146 Ml Adquisición y colocación de Cuerda guía en tuberías PVC-PE, totalmente colocada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	ML.	Cuerda 5 mm.	0,06	0,0600
0,0100	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,1650
	%	Costes indirectos.	7,00	0,0158
			Suma	0,2408
			Redondeo	-0,0008
			Total	**0,2400**

147 UD Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-6 o equivalente, con secciones admisibles de red, para la derivación a luminaria, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado **13,00**

Sin descomposición

148 Ml Cinta de cobertura de aviso, totalmente colocada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Cinta de cobertura de aviso.	0,17	0,1700
0,0060	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,0990
	%	Costes indirectos.	7,00	0,0188
			Suma	0,2878
			Redondeo	0,0022
			Total	**0,2900**

149 UD Trabajos de gestión para legalización de la instalación de alumbrado, incluso redacción de proyecto y final de obra, visados, tramitaciones con industria, compañia eléctrica, tasas, boletines eléctricos de obra y Certificación para instalación de BT para entidad inspectora. ITC-BT-05 **1.085,00**

Sin descomposición

150 UD Programador compatible con sistema centralizado de programación (Sistema Tele Manager de Rain Bird), modelo SI-RR+ de 4 estaciones de Rain Bird o equivalente, dotado de módem GSM y del interface necesario para su conexión, totalmente colocado y probado **315,00**

Sin descomposición

151 UD Válvula de compuerta de cierre elástico con extremos roscados Ø 1" PN-16, actuada por cuadradillo de 30x30 mm, cuerpo de fundición ductil y compuerta de fundición recubierta de nitrilo, eje de acero inoxidable, tornillo embutidos y pintura con epoxi, incluso p.p de elementos de unión, tornillos bicromatados, totalmente colocada y probada. **50,00**

Sin descomposición

152 UD Filtro de anillas Tavlit Ø 1 1/2" 120 mesh o equivalente, con conexión tuerca loca de PP, junta EPMD y presión maxima de trabajo de 10 atm., cuerpo intercambiable de anillas a malla, resistente a quimicos y fertilizantes, totalmente colocado y probado **56,00**

Sin descomposición

153 UD Suministro e instalación de electroválvula Rain-Bird 100-PGA o equivalente para montaje en línea, 24 VAC, diseñada para una presión de trabajo de 1-10 bar y un caudal de 0,5-9 m3/h, fabricada de plástico, con conexión roscada Ø 1 1/2", regulador de caudal y regulador de presión ajustable de 1 a 6 bares, colocada en instalación de riego, incluso p.p. de piecerío, herramientas y medios auxiliares, totalmente colocada y probada. **185,00**

Sin descomposición

154 UD Válvula reductora de presión Ø 32 mm. PS-16 atm., colocada y probada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Válvula reductora de presión Ø 32 mm. PS-16 atm.	78,88	78,8800
0,2000	H	Hora de oficial de primera	17,80	3,5600
	%	Costes indirectos.	7,00	5,7708
			Suma	88,2108
			Redondeo	-0,0008
			Total	**88,2100**

155 UD Contador de chorro múltiple Ø 1" PN-16, totalmente colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Contador chorro múltiple Ø 25.	80,62	80,6200
0,5000	H	Hora de oficial de primera	17,80	8,9000
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	8,2500
	%	Pruebas.	5,00	4,8885
	%	Costes indirectos.	7,00	7,1861
			Suma	109,8446
			Redondeo	-0,0046
			Total	**109,8400**

156 UD Arqueta de registro con charnela Ø 160 mm. H= 200 mm. en fundición nodular, terminación de remates en acera, totalmente terminada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ud	Arqueta de registro de fundición charnela Ø 160	28,00	28,0000
0,2000	H	Hora de oficial de primera	17,80	3,5600
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	3,3000
	%	Costes indirectos.	7,00	2,4402
			Suma	37,3002
			Redondeo	-0,0002
			Total	**37,3000**

157 Ml Conductor unipolar RV-K 0,6/1 kv. 1x6 mm2 Cu., con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea. **0,98**

Sin descomposición

158 Ml Conductor unipolar RV-K 0,6/1 kv. 1x10 Cu., con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0100	UD	Conductor RV 0,6/1 kv 1x10 Cu.	1,30	1,3130
0,0100	H	Hora de oficial de primera	17,80	0,1780
0,0100	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,1650
	%	Costes indirectos.	7,00	0,1159
			Suma	1,7719
			Redondeo	-0,0019
			Total	**1,7700**

159 M2 Piso de Tramex 30x30 mm. para 500 kg/m², incluso galvanizado en caliente y pp. de soldaduras a marcos, totalmente colocado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	M2	Tramex.	66,00	66,0000
0,2500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	4,1250
0,2500	H	Hora de oficial de primera	17,80	4,4500
	%	Costes indirectos.	7,00	5,2203
			Suma	79,7953
			Redondeo	0,0047
			Total	**79,8000**

160 UD Suministro y plantación de Albizia julibrissin ombrella (acacia de Constantinopla) 14/16 cm. de perímetro a 1 m. del cuello, suministrado a cepellón o en contenedor 80 l. según época de plantación, cultivares fastigiados, con la copa flechada, formados a una guía sin despuntar, sin ramas codominantes, ni ramificaciones anómalas, con tutor de madera tratada de 3 m. de alto y 6-8 cm. de diámetro con ataduras elásticas, incluyendo la apertura de hoyo un mes antes de la plantación, como mínimo, de dimensiones 0,80x0,80x0,80 m., así como el almacenamiento y traslado de la planta hasta su último emplazamiento, el aporte de una mezcla homogénea de 10 kg. de enmienda orgánica (compost) con tierra vegetal en el alcorque de zona verde justo antes de la plantación, plantación, sujeción y poda si fuese necesario, relleno de hoyo en tongadas, construyendo un alcorque para facilitar el riego, riego de plantación y un período de garantía de 1 año, comprendiendo labores culturales de mantenimiento, como son riegos, podas, aplicación de abono y tratamientos fitosanitarios, mantenimiento de una buena estructura del suelo, reposición de marras.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Albizia julibrissin (acacia Constantinopla) 14/16 cm.	98,00	98,0000
0,2500	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	12,5000
0,2500	H	Hora de oficial de primera	17,80	4,4500
0,4000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	6,6000
1,0000	UD	Abono y agua.	1,10	1,1000
1,0000	UD	Fertilizante y riego.	0,22	0,2200
0,4000	M3	Tierra vegetal.	3,91	1,5640
1,0000	UD	Tutor 3 m.. Ø 6-8	6,90	6,9000
	%	Costes indirectos.	7,00	9,1934
			Suma	140,5274
			Redondeo	0,0026
			Total	**140,5300**

161 M2 Adquisición y colocación de Malla Geotextil antihierba 100% polipropileno de filamento continuo, no tejida, 125 g/m2, diseñada para control de malas hierbas, incluso parte proporcional de solapes, totalmente colocada

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0050	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	0,2500
1,0500	UD	Adquisición de Malla Geotextil antihierba 100% polipropileno de filamento continuo, no tejida, 125 g/m2	0,95	0,9975
0,0050	H	Hora de oficial de primera	17,80	0,0890
0,0050	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	0,0825
	%	Costes indirectos.	7,00	0,0993
			Suma	1,5183
			Redondeo	0,0017
			Total	**1,5200**

162 UD Trabajos de búsqueda, replanteo de infraestructuras existentes y afectadas, coordinación con las propiedades (Ayuntamiento, Mancomunidad de Mairaga, Nedgia, Telefónica, Ono, Iberdrola), y demás trabajos necesarios para localización y mantenimiento durante el transcurso de toda la obra.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
12,0000	H	Hora de Capataz.	19,27	231,2400
12,0000	H	Hora de oficial de primera	17,80	213,6000
12,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	198,0000
	%	Costes indirectos.	7,00	44,9988
			Suma	687,8388
			Redondeo	0,0012
			Total	**687,8400**

163 UD Localización de tubería con medios mecánicos, y parte final manual, incluso limpieza de tubería y corte para conexión.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,7000	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	48,00	33,6000
1,4000	H	Hora de oficial de Segunda.	16,33	22,8620
1,4000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	23,1000
	%	Costes indirectos.	7,00	5,5693
			Suma	85,1313
			Redondeo	-0,0013
			Total	**85,1300**

164 UD Mantenimiento del servicio de abastecimiento mediante tuberías provisionales aéreas en polietileno , incluso localización de tuberías principales y acometidas, excavación, conexionado, piezas especiales, replanteo, relación con personal técnico del Ayuntamiento, así como retirada de las mismas tras la ejecución de las acometidas definitivas a viviendas. **850,00**

Sin descomposición

165 UD Localización de canalización con medios mecánicos, y parte final manual, incluso demolición del hormigón del prisma, si fuera necesario para paso de nuevas infraestructuras.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,2000	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	48,00	9,6000
0,3000	H	Hora de oficial de Segunda.	16,33	4,8990
0,3000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	4,9500
	%	Costes indirectos.	7,00	1,3614
			Suma	20,8104
			Redondeo	-0,0004
			Total	**20,8100**

166 UD Localización de tubería con medios mecánicos, y parte final manual, para definir la correcta ubicación, o para posterior refuerzo como servicio afectado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,7000	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	48,00	33,6000
0,7000	H	Hora de oficial de Segunda.	16,33	11,4310
0,7000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,50	11,5500
			Suma	56,5810
			Redondeo	-0,0010
			Total	**56,5800**

ANEJO Nº5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Estudio de Seguridad y Salud

- Memoria -

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

ANEJO Nº 5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCION 1
2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA 1
3. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 8
4. MARCO JURÍDICO 8
5. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA 9
5.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA 10
5.1.1. Movimiento de tierras 10
5.1.2. Red de pluviales 10
5.1.3. Firmes y pavimentos 10
5.1.4. Encofrados y desencofrados 10
5.1.5. Hormigonados 10
5.1.6. Alumbrado público 10
5.1.7. Actividades diversas 10
5.2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS 11
5.2.1. Maquinaria de movimiento de tierras 11
5.2.2. Medios de hormigonado 11
5.2.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos 11
5.2.4. Acopios y almacenamiento 11
5.2.5. Maquinaria y herramientas diversas 11
5.2.6. Riesgos relacionados con las actividades de obra y medidas preventivas adoptadas 11
- **Protecciones colectivas:** 12
- **Protecciones individuales:** 12

5.2.7. Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción, de nueva ejecución y provisional de obra 31
5.2.8. Riesgos y medidas preventivas de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo. 34
5.2.9. Medidas preventivas generales a disponer en obra 51
5.3. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES 54
6. PREVISION DE MEDIOS HUMANOS PARA EL DESARROLLO DE LA OBRA 54
7. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD 55
8. CONCLUSIÓN 55

1. INTRODUCCION

El presente estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del " PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501), EN CAPARROSO (NAVARRA)

Promotor: Ayuntamiento de Caparroso
Autor del proyecto: José Ramón Ranz Garrido
Titulación académica: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: José Ramón Ranz Garrido
Titulación académica: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Fecha de finalización del proyecto: abril 2021

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

La travesía de la carretera NA-5501 en Caparroso, calle Ronda de Caparroso, se encuentra en un estado precario de urbanización, no existen aceras laterales que den continuidad de paso al peatón, existen importantes problemas de recogida de aguas pluviales en épocas de lluvias, un alumbrado también en estado precario, y un pavimento de calzada con falta de conservación.

El Ayuntamiento de Caparroso ha tomado la decisión de "reurbanizar" esta calle, organizando la superficie total existente entre fachadas, limitando la calzada al tráfico con un ancho entre bordillos de 7,60 m., creando las zonas de aparcamiento lateral previstas en el Plan general municipal así como aceras peatonales a ambos lados de la calle, y como propuesta nueva de la corporación municipal, la creación de un carril bici desde el inicio de la travesía (intersección con carretera N-121-C, hasta el final de la misma, intersección con carretera NA-128.; así se realiza un itinerario peatonal continuo para peatones y ciclistas, desde el casco urbano hasta las instalaciones municipales del campo de futbol, pistas de padel, zonas recreativas públicas de juegos infantiles , etc.

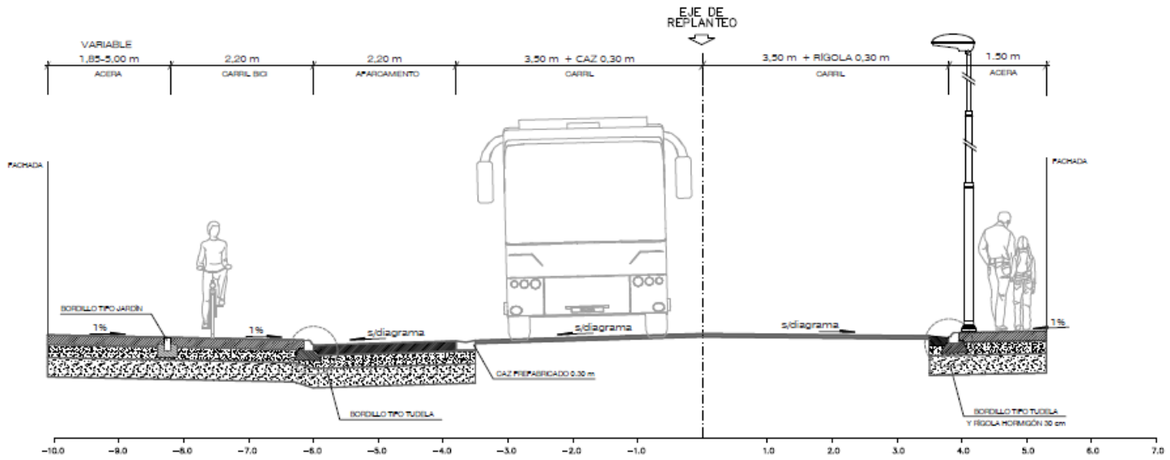


Planta general de la travesía diseñada

2.1.- TRAZADO VIARIO

La dimensión del nuevo viario tiene un de ancho total comprendido entre 13,00 y 23,00 m .y está formado por:

- Una calzada de 7,60 m. (2 carriles de 3,80 m.).
- Acera en margen derecha de ancho 1,35 – 6,20 m. de ancho.
- Carril-bici en margen izquierda de 2,00 - 2,20 m. de ancho.
- Acera en margen izquierda de 1,35-5,00 m. de ancho, anexa al carril-bici



Sección-tipo general propuesta

La pendiente longitudinal de este vial estará comprendida entre 0,20 y 1,44 %.

Las pendientes transversales en la calzada y aparcamientos están comprendidas entre el 1 y el 5%. En en las aceras y carril-bici las pendientes transversales están comprendidas entre el 0,8 y el 4%, con aguas hacia bordillos-calzada o hacia bordillo-carril bici. En el tramo final PK 0+540- final, la pendiente de la acera izquierda, es hacia el caz de fachada, dado que la situación de los umbrales de accesos están muy bajos.

2.2.- EXPLANACION

En la actual carretera se ha previsto “sanear” y cajear aquellas zonas con problemas de blandones y firmes agotados, así como la posterior reposición de firme y pavimento. En el resto, donde se encuentre un estado de pavimento asfáltico aceptable, se procederá a realizar un refuerzo del mismo, con una capa de rodadura y otra intermedia para regularización de la nueva rasante, peraltes, y fresados laterales necesarios para poder encajar transversalmente la sección, ya que existen viviendas e industrias consolidadas con cotas de acceso que hay que conservar.

El movimiento de tierras consistirá en la excavación hasta conseguir la explanada necesaria para que la plataforma de aceras, carril-bici o aparcamientos laterales tengan los anchos previstos en los perfiles transversales, y rasantes definidas

La definición de todos los movimientos de tierras del viario e intersecciones viene definida según los correspondientes ejes de plantas, perfiles longitudinales y perfiles transversales, calculados a partir de la topografía de detalle.

2.3.- FIRMES

Los firmes que se han propuesto para aceras, aparcamientos y calzada, en base a la información existente, son los siguientes:

<u>En calzada actual,</u> en general un refuerzo sobre actual pavimento, y saneo de algunos blandones o pequeños ensanches laterales:

- Capa rodadura (R) M.B.C., tipo AC 16 SURF 50/70 D OFITA, 5 cm.
- Capa intermedia (I), M.B.C., tipo AC 22 BIN 50/70 S SILICE, 5 cm.
- Capa de base zahorra artificial ZA-0/32, 40 cm. (cajas ensanche y saneo blandones)

Pendiente transversal de explanada entre -5 y +5 % hacia rígola-bordillo o caz.

<u>En aceras:</u>

Margen derecha

- Explanada mejorada con suelo seleccionado CBR > 20: 35 cm
- Base de zahorra artificial ZA-0/32: 20 cm
- Pavimento de hormigón HM-25 e=15 cm., acabado árido visto

Margen izquierda

- Explanada mejorada con suelo seleccionado CBR > 20: 35 cm
- Base de zahorra artificial ZA-0/32: 20 cm
- Pavimento de losa tipo ecogranic dimensiones 20x20x4 cm. sobre capa de 3 cm. de mortero y 10 cm. de hormigón HM-25

Pendiente transversal de explanada entre 0,8 y 3 % mínimo hacia bordillo-calzada o bordillo carril bici

<u>En Carril bici</u>

- Explanada mejorada con suelo seleccionado CBR > 20: 35 cm
- Base de zahorra artificial ZA-0/32: 20 cm
- Pavimento con capa rodadura (R) M.B.C., tipo AC 16 SURF 50/70 D SILICE, 5 cm.
- Revestimiento superficial rugoso antideslizante por aplicación de dos capas de tratamiento coloreado "rojo" , resina acrílica modificada en emulsión,

Pendiente transversal de explanada media del 2 % mínimo hacia bordillo-calzada o bordillo acera.

2.4.- RED DE SANEAMIENTO-FECALES

La red de saneamiento-fecales de Caparroso se gestiona por la Mancomunidad de Mairaga

La Mancomunidad ha aportado los trazados de la red de fecales existente, indicando que están en buen estado y que no necesitan de ninguna actuación, más aún si se realiza una red separativa, ya que en la actualidad existen problemas puntuales de recogida de agua pluvial, por tratarse de una calle con muy poca pendiente y existencia de varios puntos bajos.

No se hace ninguna previsión de la red de fecales, excepto el recrecido y nivelación de los pozos de registro a la nueva rasante del pavimento que se ejecute en su momento.

2.5.- DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

La red de abastecimiento de agua potable de Caparroso se gestiona por la Mancomunidad de Mairaga.

La Mancomunidad ha aportado la infraestructura de la red de abastecimiento existente, indicando que en general están en buen estado y no necesitan de ninguna actuación, y que se encuentran por fuera de la calzada, pero si es necesario realizar una nueva red de abastecimiento en dos tramos, con tubería de fundición ductil Ø 150 mm., que conexiona con las calles laterales para mallar la red, y garantizar el servicio de hidrantes y de la futuras urbanizaciones de la calle Mélida.

Esta previsión queda recogida en los correspondientes planos y en el presupuesto.
Como materiales se han adoptado tubería Ø 150 mm. y piezas de fundición dúctil C-40 y de polietileno PE-BD PE-40 PN-10 atm Ø32 mm en acometidas.
Las arquetas para válvulas de abastecimiento estarán formadas por los siguientes elementos:

- Tubería vertical PVC Ø 315 sobre válvula
- Tapa de registro FD 400x400 mm. C-250.
- Losa superior de hormigón armado HA-25 de dimensiones 0,75x0,75x0,30 m.

La arqueta para hidrante será de hormigón armado HA-25/P/20/IIa, e=15 cm., de dimensiones 60x60x100 cm y tapa de fundición nodular 60x60 cm.

Se renovarán 8 acometidas domiciliarias que componen del siguiente piecerío:

- Perforación rotativa en tubería de fundición
- Collarín de toma tipo Acuster o equivalente con salida rosca hembra Ø 1"
- Enlace acodado 45º rosca macho en latón Ø 1"
- Tubería PE/BD. Ø 32 mm PS-10 atm, 4 m media
- Cinta de señalización
- Válvula de asiento elástico de bronce con racores para polietileno Ø 1"
- Arqueta de registro con charnela Ø 160 mm. H= 200 mm en fundición nodular

Se pondrá especial cuidado en su localización y en la prohibición de paso sobre la misma. Las acometidas se localizan en las aceras mediante la correspondiente charnela.

Las tuberías de fundición dúctil para abastecimiento serán del tipo NATURAL y Clase de Presión C-40 (PFA 40 bar) para Ø 100-150 mm. según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m², depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al (Cu) y una capa de protección Aquacoat (semi-permeable) acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección), revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE, cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, marcado CE, con unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996 que permite una desviación angular mínima de 5º; se probarán según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

Se instalará un hidrante de incendios sobre el área de dominio y uso público con las características requeridas en la Norma NBE CPI 96, "Protección contra Incendios en los Edificios" y demás normativa al respecto. Nunca habrá más de 200 m. de distancia al acceso del edificio más alejado del hidrante que lo atienda. El modelo a colocar es el Hidrante Ø 100 mm. tipo Navarra enterrado equivalente, con dos salidas Ø 70 mm. Barcelona, válvula compuerta interior de seccionamiento, con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso junta y tornillería de acero bicromatada,.

Para una correcta definición de paralelismos y cruzamientos entre las diversas canalizaciones de instalaciones se ha efectuado todo el trabajo en CAD, método con el cual se puede llegar a la precisión que queramos. Para ello se ha montado en un mismo fichero de dibujo todas las instalaciones y se han resuelto los puntos conflictivos.

La tubería se apoyará en una cama de gravillín silíceo 3-6 mm. de canto rodado de 15 cm., se rodeará y recubrirá hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior con el mismo material; el resto de zanja se rellenará con suelo seleccionado CBR>20 procedente de préstamo o cantera, compactado al 98 % P.M. En caso de que la profundidad de la tubería fuera inferior a 1,0 m., se protegerá con una losa de hormigón por encima de la capa de gravillín.

Las tuberías de agua se disponen bajo aceras. Cuando van junto a las de saneamiento, tienen una separación mínima de 50 cm. en proyección horizontal entre generatrices exteriores (paralelismo) y 20 cm. en plano vertical (cruces).

Se han medido las conducciones cubicando las excavaciones y rellenos por m³, ml. de cada tipo y diámetro y las piezas especiales, válvulas, hidrantes y arquetas por unidades de cada tipo.

2.6.- RED DE AGUAS PLUVIALES

Se ha diseñado una red nueva y completa en toda la travesía para la recogida de aguas pluviales independiente de la red existente de saneamiento (fecales).
La red nueva de pluviales será independiente de la red de fecales y recogerá el agua de aceras, calzada, aparcamientos, calles laterales así como cunetas de borde, mediante los correspondientes sumideros previstos o pocillos en cuneta.

Existen dos zonas diferenciadas. La zona más alta y más cercana a la intersección con la carretera NA-128 que recoge el agua y desaguará al Barranco Salado, y otra que recoge el resto de la travesía y se conducirá al barranco canalizado (Barranco de Tanco) bajo la actual carretera N-121-C en las cercanías de la rotonda existente. Este barranco tienen una sección aproximada de 2,0x1,50 m.

También se recoge el colector existente de pluviales del vial “camino cementerio” de acceso a la Cooperativa, el agua que proviene del Barranquillo Virgen del Soto (frente a la calle Virgen del Soto, al otro lado de la travesía) y el colector del vial de conexión de la travesía con las unidades UEI-1.1 y UEI-1.2.

Se proyecta una cuneta revestida de hormigón de sección triangular y desarrollo 1,10 m., anexa a la acera de la margen derecha , en el tramo de travesía PK 0+160 a PK 0+300, que recogerá las aguas que viertan del propio talud.

En las viviendas existentes en la margen izquierda PK 0+030 a PK 0+080, se recogerán las bajantes que actualmente desaguan a la red de saneamiento-fecales existente.

El dimensionamiento de los colectores correspondiente a un periodo de retorno de 10 años en la zona, tel cálculo queda recogido en el Anejo Nº9: Estudio Hidrológico y Cálculos Hidráulicos Red de Pluviales. Para ello, se ha definido la intensidad de lluvia con la Guía de "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" (70,53 mm/h) y,aplicando el Método Racional, según la norma 5.2-IC Drenaje Superficial, de la Instrucción de Carreteras, obtener finalmente los caudales originados por lluvias; posteriormente se procede al diseño hidráulico de los colectores de pluviales atendiendo a las alturas y pendientes de desagüe.

Los colectores de aguas pluviales serán tuberías de PVC con diámetro mínimo Ø 250 mm, y en nuestro caso se alcanza la mayor sección en 500 mm.

Las tuberías de PVC se apoyarán sobre una cama de 15 cm de gravillín. El relleno hasta 15 cm por encima de generatriz será de gravillín de canto rodado 3/6 mm. El resto de la zanja se rellenará con suelo seleccionado CBR> 20 procedente de gravera o cantera autorizada y compactado al 96 % PM.

Los materiales a utilizar serán los siguientes:

- Tubería de saneamiento PVC-U PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo delta bilabiada s/Norma UNE- EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, para diámetros exteriores 160, 200, 250, 315, 400, 500, mm.

- Pozos de registro de hormigón prefabricado armado de Ø interior 1000 mm..

- Sumideros de hormigón de dimensiones 75 x 30 x 70 cm, con rejilla y marco tipo Ebro de fundición nodular, 776 x 345 mm. 40 Tn., con paredes de 15 cm. y fondo de 10 cm. de espesor de hormigón HM-20, conectados con perforación mecánica a pozos de registro bajo cono, y con tubería PVC Ø 160 mm.

- Cuneta para recogida de pluviales, de forma triangular y revestida con hormigón HM-20/B/20/I, e= 0.10 m. y desarrollo 1,10 m.

- Pocillo para caño Ø 250-500 mm., según detalle de planos.

- Piso de Tramex 30x30 mm. para 500 kg/m² galvanizado en caliente, en protección de pocillos y registro barranco Salado

- Acometida de sumidero formada por junta tipo click acoplada mediante pestañas a presión y junta de goma, 2 m. de longitud media de tubería de PVC saneamiento Ø 160 mm. e=4.9 mm., codo 45º Ø 160 mm., piezas especiales y perforación en tubería.

Los pozos de registro se formarán según la altura, por los siguientes elementos:

- Base prefabricada Ø 1.0 m. interior
- Anillos intermedios Ø 1,0 m. de 0.25-0.50- 1.0 m. de altura
- Losas de cierre, conos de reducción 1000/600 mm. de 850 mm.
- Tapas de función nodular, tipo "Pamrex" Ø 600 mm. 40 Tn. en pozos
- Pates de acero recubierto de polipropileno en pozos de registro.
- Entronques a prefabricados o mediante taladro y junta de goma tipo "Delta" s/norma UNE-53571/89.

Se han grafiado en planos de planta los colectores con sus diversos diámetros y materiales y la ubicación de arquetas y ramales de acometidas a sumideros o bajantes.

Se han preparado planos independientes de secciones tipo y detalles.

Se cubican independientemente los metros cúbicos de excavaciones y rellenos de hormigón en asiento de tuberías, los metros lineales de tuberías de cada tipo y diámetro, sumideros, etc.

2.7.- ALUMBRADO

Se ha diseñado una nueva instalación de alumbrado público colocándose las luminarias en el borde de la acera de la margen derecha, guardando las distancias reglamentarias a los carriles de circulación. El suministro, se realizará desde la canalización ya existente.

Se ha considerado retirar los puntos de luz existentes, ya obsoletos, y ejecutando nueva canalización a lo largo de toda la travesía.

a- Luminarias

Se han considerado es esta MTV puntos de luz de 8m. de altura, rebajando la altura por la existencia longitudinal de una línea eléctrica aérea de 13,2 Kv, propiedad de Iberdrola

Las luminarias a instalar, tendrán las características siguientes:

- Luminaria Carandini modelo V-MAX GEN3 o equivalente, de potencia 103 W leds

b- Sustentaciones

Las columnas a instalar, tendrán las características siguientes:

Tipo	AM-10
Altura	8 m
Espesor	4 mm
acabado	Galvanizado en caliente
∅ Superior	60 mm

En las bases de las luminarias, se colocan una caja derivación, seccionamiento y protección claved 1460 con 2 fusibles ZR06.

Se dispondrán además conectores unipolares IP 68, modelo NILED RS-6.

c- Obra civil

- Zanjas

Canalización en acera margen derecha consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 590 mm. de profundidad media con:

- Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección
- Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/I
- Dos tubos de PE Ø 110 mm. doble pared
- Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima tubos.
- Relleno con zahorra artificial compactada
- Cinta de señalización.
- Mandrilado y paso de cuerdas guía.

- Arquetas

A pie de la luminaria y en puntos de derivación o cruces de canalizaciones, se realizan arquetas prefabricadas de hormigón, formadas por base de 37x37x60 cm, con cerco y tapa de fundición de 40x40 cm, con la inscripción "ALUMBRADO PÚBLICO".

- Cimentaciones

Cimentación de 80x80x100 cm para columna de 8 m de altura, en hormigón HA-25 N/mm², con 4 pernos de anclaje de 22 mm de ∅ y 700 mm de longitud.
Cimentación para columna de 4 m. de altura, de dimensiones 0,50x0,50x0,60 m. de hormigón HM-25/P/20/I, con 4 pernos de acero galvanizado Ø 16/400 mm.

- Sistemas de protección. Tierras

Con el fin de reducir los riesgos para las personas, se adoptarán las protecciones siguientes:

- Instalación realizada con conductor de 0,6/1 KV de aislamiento, bajo tubo en canalización
- Contra sobreintensidades y cortocircuitos, se instalarán fusibles e interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Contra contactos directos, colocando material en los que ninguna parte con tensión quede accesible a posibles contactos fortuitos.
- Contra contactos directos, colocando interruptores diferenciales de 300 mA de sensibilidad.

La toma de tierra, se realizará mediante conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección, tendido paralelamente a las canalizaciones.

En las arquetas de alimentación a los puntos de luz, se colocará una pica de toma de tierra, unido a la red horizontal del conductor de cobre.

En este punto, se derivará a la masa metálica de la columna y de la luminaria.

- Centro de mando

El nuevo circuito será alimentado desde un centro ya existente.

2.8.- RIEGO Y JARDINERIA

Se ha considerado un circuito de riego por goteo, conectado a una nueva acometida desde la red de abastecimiento

En la salida de la arqueta, se dispondrá para regulación del sector:

- Válvula compuerta Ø 1”
- Filtro de anillas Tavlit Ø 1" 120 mesh o equivalente
- Electroválvula Rain-Bird 100-PGA o equivalente para montaje en línea 24 VAC

La regulación se realizará a través de un programador compatible con sistema centralizado de programación (Sistema Tele Manager de Rain Bird), modelo SI-RR+ de 4 estaciones de Rain Bird o equivalente, dotado de módem GSM.
La tubería principal será de polietileno baja densidad PE-40 Ø 32-40 mm. PS-10 atm., según Norma UNE 12201.

Los anillos en alcorques se forman con un anillo de tubería polietileno baja densidad Ø 17 mm. exterior (1,2 mm.), tipo UNITECHLINE o equivalente, color marrón, con goteros incorporados autocompensantes cada 30 cm., para caudal entre 2,3 l/h y presión 4,0 atm., con mecanismo antisucción y barrera física contra entrada de raíces, con paso de agua de laberinto tipo Turbonet de sección 1,62 mm. ancho, 1,0 mm de profundidad, y 40 mm de largo.

En el cruce de calzada, la tubería se introducirá en otra PE Ø 110 mm. reforzada con hormigón.

Las plantas a disponer son las siguientes:

Albizia julibrissin ombrella (acacia de Constantinopla) 14/16 cm



2.9.- RESTO DE INFRAESTRUCTURAS

Para el diseño de las instalaciones de energía eléctrica, telefonía-telecomunicaciones, gas natural, se han realizado consultas a las empresas de servicios, Iberdrola, Telefónica, Ono, Nedgia, así como la obtención de la documentación gráfica de las mismas proporcionada por TRACASA e INKOLAN

- ENERGIA ELECTRICA

Existen líneas de Alta tensión, Media y Baja tensión subterráneas, y aéreas de AT 13,2 KV.

Estas canalizaciones subterráneas habrá que mantenerlas durante la ejecución de obra.

No se hace ninguna previsión de nueva infraestructura dada la tipología de obra a ejecutar, salvo que el Ayuntamiento decidiera alguna previsión a futuro para nuevas urbanizaciones contempladas en el PGM.

- CANALIZACION TELECOMUNICACIONES

Existen líneas de telecomunicaciones, de Telefónica y de ONO, que habrá que mantener durante la ejecución de obra.

No se hace ninguna previsión de red de telecomunicaciones

- GAS NATURAL

No se hace ninguna previsión de nueva infraestructura dada la tipología de obra a ejecutar, salvo que el Ayuntamiento decidiera alguna previsión a futuro, o lo soliciten los vecinos afectados por estas obras.

2.10.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO VIARIO

En la red viaria se han dispuesto señales reflectantes con características retrorreflexivas nivel RA-2, con soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera.

Las dimensiones de las mismas serán, atendiendo a la velocidad específica de la obra Ve<60 km/h:

- Octogonales: 600 mm.
- Triangulares: 700 mm.
- Cuadradas: 600 mm.
- Circulares: 600 mm.

Se dispondrá además la correspondiente señalización horizontal:

- Cedas paso u stop
- Pasos peatones normales y “elevados”
- Ejes y bordes de calzadas
- Pavimentos diferenciados en intersecciones

La señalización deberá ser aceptada por el Servicio de Conservación de carreteras del Gobierno de Navarra.

3. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Duración estimada de la obra: 6 Meses
Número medio de trabajadores: 9

El plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de esta planificación, señalando mediante diagramas espacio - tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva.

4. MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997.

En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97) desarrollada por la Orden TIN/2504/2010
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)

- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en trabajos temporales en altura.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- REAL DECRETO 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

5. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que **soluciones capaces de evitar riesgos laborales.** La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como **evitables** y que, en consecuencia, **se evitaron y han desaparecido,** tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del **análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas,** se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las **medidas preventivas** correspondientes, tal y como se detalla a continuación

Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas

Con las medidas preventivas y de protección adoptadas en el presente estudio de seguridad y salud se han minimizado y/o reducido los riesgos inherentes a cada actividad hasta valores triviales y tolerables, según las distintas situaciones de trabajo que se puedan producir en la ejecución de la obra.
En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las **medidas preventivas y protectoras** a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

5.1. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las **actividades constructivas** que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

5.1.1. Movimiento de tierras

Desbroce del terreno

Demolición

Demolición de elementos de hormigón, pavimentos de aceras y aparcamientos, bordillos, rígolas y pequeñas obras de fábrica

Demolición y levantamiento de firmes asfálticos, y fresados en carretera NA-5501

Movimiento Tierras

Excavaciones con medios mecánicos en cajas de calzadas

Excavaciones con medios mecánicos en zanjas para ejecución de nueva red de aguas pluviales y canalizaciones infraestructuras afectadas

Terraplenes y rellenos de zanjas, con material de cantera o gravera (suelo seleccionado)

Fresado de pavimentos

Fresado de pavimentos asfálticos para control de nueva rasante y peraltes calzada

5.1.2. Red de pluviales

Colectores para evacuación de aguas pluviales en PVC Ø 250-500 mm.

Sumideros

Pozos de registro

Cunetas revestidas contra terreno natural

Pocillos

5.1.3. Firmes y pavimentos

Firme bituminoso nuevo

Ejecución de paquete de firme de proyecto, según zonas, refuerzos en general con dos capas asfálticas

Firme y pavimentos de aceras y encintados

Ejecución de paquete de firme y pavimento de hormigón en aceras, losa tipo ecogranic y pavimento asfáltico para carril-bici

Colocación de baldosa acera 20x20x4

Colocación de bordillos, caz

5.1.4. Encofrados y desencofrados

Rígolas contra bordillos

Sumideros

Recrecido de arquetas de las diferentes infraestructuras y pozos a mantener

Arquetas de nueva ejecución red de alumbrado y abastecimiento

Pocillos pluviales

5.1.5. Hormigonados

Soleras para colocación de losa u hormigón aparcamientos o hacer árido visto

Rígolas

Bases de bordillos y caz

Cimentaciones señales y carteles

Cimentación columnas alumbrado

5.1.6. Alumbrado público

Izado de punto luz y colocación luminarias

5.1.7. Actividades diversas

Replanteo

Replanteo zona real afección obra

Replanteo de movimientos de tierra

Replanteo de ubicación señales de obra y definitivas

Replanteo bordillos de aceras y caz aparcamientos

Replanteo del drenaje y servicios

Señalización horizontal, vertical, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción

Pintado de marcas viales

Colocación señales verticales y carteles

5.2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS

Las **máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo** que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las **condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos** o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el **pliego de condiciones** del presente estudio.

5.2.1. Maquinaria de movimiento de tierras

Motoniveladoras
Retroexcavadoras
Rodillos vibrantes
Pisones
Camiones bañera y dúmperes
Camión cisterna de agua

5.2.2. Medios de hormigonado

Camión hormigonera
Vibradores

5.2.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Motoniveladora
Camiones bañera y dumper
Camión cisterna
Extendedora de MBC
Compactador de neumáticos
Rodillo vibrante autopropulsado
Camión basculante
Fresadora

5.2.4. Acopios y almacenamiento

Acopio de tierras y áridos
Acopio de tubos
Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles

5.2.5. Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa
Compresores
Cortadora de pavimento
Martillos neumáticos
Sierra circular de mesa
Motosierras
Pistola fijaclavos
Taladro portátil
Herramientas manuales
Fresadora de mano, para trabajos de pintura

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE CADA ACTIVIDAD.

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra.

Con las medidas preventivas y de protección adoptadas en el presente estudio de seguridad y salud se han minimizado y/o reducido los riesgos inherentes a cada actividad hasta valores triviales y tolerables, según las distintas situaciones de trabajo que se puedan producir en la ejecución de la obra.

5.2.6. Riesgos relacionados con las actividades de obra y medidas preventivas adoptadas

5.2.6.1. Movimiento de tierras

Desbroce del terreno y excavación tierra vegetal

Medios para su ejecución:

- Retroexcavadora
- Camión.

Riesgos:
- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas a distinto y mismo nivel.
- Daños a edificios colindantes o viales.
- Deslizamientos de tierras o rocas.

- Interferencia con líneas de alta tensión.
- Polvo.
- Ruido
- Dermatitis y alergias por contacto con plantas y/o abonos.
- Picaduras de insectos o reptiles.
- Vibraciones
- Heridas en manos y pies, por espinas, astillas, raíces, etc...

Medidas preventivas:

Cuando se realicen labores de desarbustado o arranque de árboles con maquinaria pesada, se comprobará antes que el terreno se encuentra libre de servicios, líneas eléctricas, etc., y de animales y personas.

La carga de maleza y leña en camiones se realizará de forma que no se caiga ni durante la carga ni sobresalgan ramas de la caja de los camiones. Si hace falta se cubrirá la carga con lonas o se atará con cuerdas la leña.

Se mantendrá la zona de trabajo lo más limpia posible de raíces y restos de tocones que puedan originar caídas o heridas.

Cuando se talen árboles desde el suelo se comprobará que la zona de caída de los mismos se encuentra libre de obstáculos y personas, avisando antes de la caída de los mismos.
Cuando se realicen talas o cortes de ramas en altura se dotará al personal de escaleras o arneses y botas adecuadas para la realización de este trabajo. Se tendrán las mismas precauciones ante la caída al suelo de ramas que en el punto anterior.

La herramienta manual, principalmente motosierra, se mantendrá perfectamente afilada y con los mangos en buen estado; se realizará diariamente una revisión de la misma antes del comienzo diario de las labores. Serán manejadas por personal experto y con el equipo de protección adecuado.

Si hay que quemar ramas o leña, se realizará en la época permitida y con las normas que fije para ello los servicios de protección medioambientales de la zona, y siempre con las debidas precauciones para no provocar incendios.

- **Protecciones colectivas:**
  - Señales normalizadas de riesgo.
  - Vallas y cinta de balizamiento para delimitación de zonas afectadas.

- **Protecciones individuales:**
  - Casco de seguridad
  - Mono o buzo de trabajo
  - Guantes de lona
  - Botas de seguridad de lona o cuero
  - Impermeable y botas impermeables si la climatología lo requiere
  - Mascarillas antipolvo y filtros.
  - Ropa anticorte para el uso de motosierra
  - Chaleco reflectante para trabajadores a pie

Demolición

Demolición de elementos de hormigón, pavimentos de aceras, aparcamientos y plataformas, bordillos, rígolas y pequeñas obras de fábrica

Demolición y levantamiento de firmes asfálticos, y fresados

Medios para su ejecución:

- Retroexcavadora, y martillo
- Pala cargadora con equipo retro.
- Camión.
- Cortadora de pavimento.

Riesgos:

- Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler
- Atropellos y golpes por vehículos
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Desprendimiento de materiales
- Proyección de partículas
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Medidas preventivas:

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Señalización de la zona a demoler y separación de la misma del tráfico.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme, debiendo estar señalizadas de modo permanente durante la ejecución de la unidad de obra.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con retroexcavadora a camión.

Excavaciones con medios mecánicos en cajas de calzadas, aceras, aparcamientos, carril bici

Medios para su ejecución:

- Retroexcavadora sobre cadenas o ruedas
- Compactador vibratorio
- Motobomba agotamiento
- Camión

Riesgos:

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Desprendimiento de materiales
- Exposición a ruidos y vibraciones
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Proyección de partículas
- Ruido

Medidas preventivas:

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobre-ancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Designación de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o señalización a d=2h del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno debiendo estar señalizados en obra.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Excavaciones con medios mecánicos en zanjas para ejecución de la red de aguas pluviales, abastecimiento y canalizaciones infraestructuras nuevas y/o afectadas

Medios para su ejecución:

- Retroexcavadora sobre ruedas
- Pala cargadora con equipo retro.
- Camión

Riesgos:

- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Medidas preventivas:

Antes de comenzar la excavación, estarán definidos los accesos a la misma, que estarán recogidos en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados y/o señalizados.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobre-ancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Designación de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o señalización a d=2h del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno debiendo estar señalizados en obra.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

TALUDES EN TERRENOS:	Vírgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80º	80º	---	---
Roca blanda o fisurada	55º	55º	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45º	40º	45º	40º
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45º	30º	35º	30º
Tierra arcillosa, arcilla marga	40º	20º	35º	20º
Grava, arena gruesa no arcillosa	35º	30º	35º	30º
Arena fina no arcillosa	30º	20º	30º	20º

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.
Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad o estará auxiliado por un trabajador que le dirija la maniobra, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

Terraplenes
Rellenos de zanjas, con material de cantera o gravera
Explanada mejorada de suelo seleccionado
Base artificial en cajas de calzada y aceras

Medios para su ejecución:

- Motoniveladora.
- Compactador rodillo vibrante.
- Camión-cisterna de agua.
- Camión.

Riesgos:

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento, en manipulación o desprendimientos.

Medidas preventivas:

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Establecimiento y definición de caminos necesarios para accesos a los distintos tajos de la obra.
- Designación de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.

- Colocación de topes de seguridad o trabajador situado en el exterior del vehículo que dirija la maniobra, cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.
Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.
Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios. Se prohibirá y comprobará que los camiones no circulan con el volquete levantado.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.
Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Las zonas ocupadas por personal dedicado a tareas de toma de muestras y ensayos "in situ" se señalizarán convenientemente, de forma que no puedan ser invadidas por maquinaría y/o camiones.
Se prohibirá el transporte de personas en vehículos que no cuenten con asientos apropiados, y que no estén autorizados para ello.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

5.2.6.2. Obras de fábrica en general

Red de aguas pluviales: rígolas, sumideros, cunetas, pocillos, arquetas y refuerzo tuberías
Cimentaciones de alumbrado público
Cimentaciones señalización vertical

a) Formación de pequeñas cimentaciones en general

Medios para su ejecución:

- Encofrado.
- Grupo electrógeno.
- Camión pluma
- Compresor.
- Sierra de mesa.
- Vibrador.
- Camión hormigonera.

Riesgos:

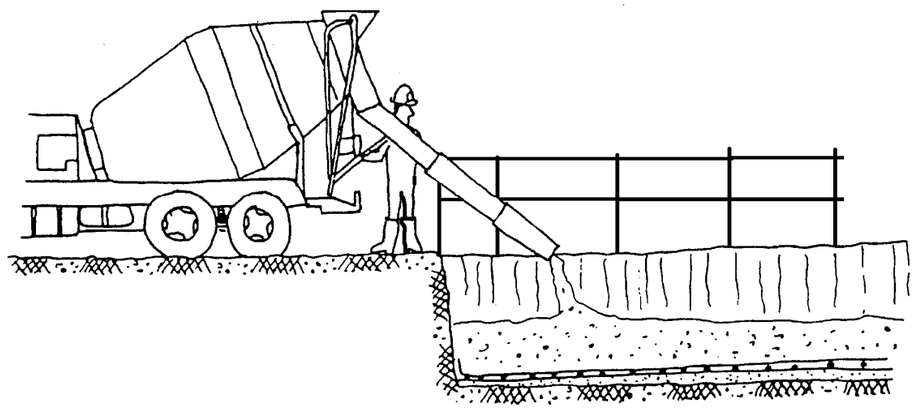
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Atrapamiento por desplome o corrimiento de tierras
- Heridas con objetos punzantes
- Proyección de hormigón en tareas de vertido y vibrado.
- Atrapamientos y golpes con encofrados.

Medidas preventivas:

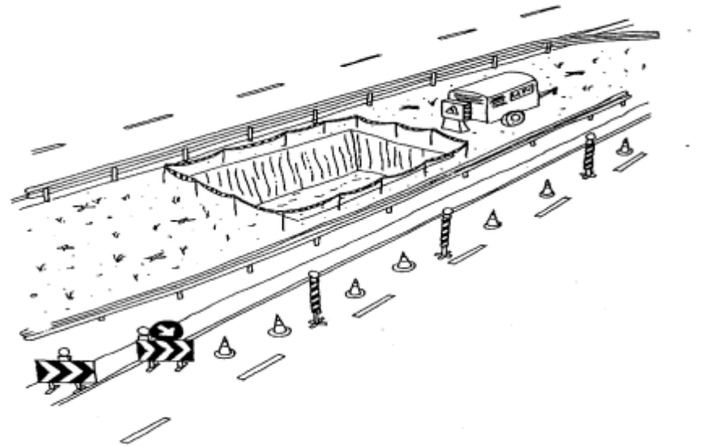
En las cimentaciones superficiales, independientemente de los riesgos derivados del vaciado, deberá preverse en primer lugar un acceso adecuado al fondo de la excavación mediante escaleras de mano. Éstas deberán tener zapatas antideslizantes y estarán ancladas al terreno. Los principales riesgos durante esta fase son las caídas a distinto nivel y los derivados de la manipulación de la ferralla y la puesta en obra del hormigón.

En principio la excavación de la cimentación debe permanecer sin hormigonar el menor tiempo posible, siendo preferible que el proceso de excavación, ferrallado y hormigonado sea continúo o que se realice en el mismo día. Si se excava y se hormigona en el día, si no existe un gran tránsito de obra en las proximidades de la cimentación o si la altura de caída es menor de dos metros, en principio, será suficiente señalizar la excavación con cinta de plástico bicolor sustentada por redondos verticales embutidos en el terreno. En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una barandilla resistente de 1,00 m. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Los riesgos derivados de la manipulación de la ferralla y el hormigón se protegen utilizando los equipos de protección personal adecuados, es decir, casco, botas y guantes. Los camiones de transporte del hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan las menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno.



Además, la instalación eléctrica debe cumplir la normativa vigente teniendo puesta a tierra y protección diferencial.
Se comprobará que el tráfico, en especial el pesado, no sobrecarga la cabeza de la excavación; en caso de sobrecarga excesiva será necesario realizar un estrechamiento de los carriles correspondientes.



Todos los trabajadores utilizarán chaleco reflectante, calzado de seguridad y casco de seguridad.

b) Montaje de elementos de carteles verticales, señales, columna alumbrado

Medios para su ejecución:
- Camión-pluma
- Grupo electrógeno.
- Encofrado.
- Camión hormigonera.
- Vibrador.
- Compresor.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Heridas con objetos punzantes
- Interferencia con vías en servicio
- Ruido
- Proyección de partículas en el hormigonado

Medidas preventivas:

Las principales normas de seguridad a observar pasan por las siguientes:

- Planificar los acopios de materiales de forma que permanezcan estables
- Delimitar el área de trabajo y señalización de excavaciones. Esta medida se extremará cuando la excavación afecte a carreteras con circulación, complementándose con reflectantes que mejoren la visibilidad nocturna y la señalización de tráfico reglamentaria (señalización establecida en la 8.3 IC y sus manuales de ejemplos) antes de comenzar a trabajar.
- Previamente al izado de una pieza debe comprobarse la solidez y resistencia del enganche, y todos los elementos de izado dispondrán de marcado CE; se usarán enol útiles de eslingado recomendados por los fabricantes en función del tipo de pieza.
- No se debe nunca permanecer bajo cargas suspendidas.
- Preparación de un programa para definir los puntos de eslingado, la forma de izado y colocación, y el posicionamiento de las grúas para realizar la maniobra adecuada.
- Toda pieza prefabricada izada por la grúa no podrá ser soltada hasta que, por una única persona responsable, se haya garantizado su estabilidad.
- En toda pieza de grandes dimensiones deberá ser dirigida la maniobra por una única persona responsable
- El montaje requiere disponer de unos apoyos estables y resistentes.
- Con fuerte viento deben paralizarse los trabajos de colocación o retirada de elementos de mucha longitud o superficie.
- Se delimitará el área de trabajo. Medida que se extremará cuando afecte a carreteras con circulación, complementándose con la señalización de tráfico reglamentaria.
- Comprobación del correcto funcionamiento de dispositivos de seguridad y emplazamiento de los gatos estabilizadores de las grúas telescópicas.

5.2.6.3. Firmes y pavimentos

Fresado de pavimentos

Medios para su ejecución:

- Cortadora de pavimento.
- Fresadora.
- Camión.

Riesgos:

- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Ruido

Medidas preventivas:

Los trabajos de fresado suelen anteceder a los trabajos de reposición de pavimento, en cuya fase posterior será preciso observar las medidas preventivas correspondientes a estos últimos trabajos, ya analizados.

La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Sin embargo, el fresado de pavimentos es una labor de rehabilitación de firmes, por lo que se realiza en la mayoría de los casos con tráfico abierto en las inmediaciones, por lo que, a las medidas preventivas aquí enumeradas, habrá que añadir las correspondientes a la señalización de obras móviles, de acuerdo con las Recomendaciones del mismo nombre que edita el Ministerio de Fomento.

Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera. Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor.
Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.
Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

Firme bituminoso completo o parcial

Medios para su ejecución:

- Extendedora MBC
- Compactador de neumáticos
- Compactador tándem
-Camión de riego bituminoso.
- Camiones bañeras
- Mini cargadora.
- Fresadora.
- Cortadora de pavimento

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Quemaduras
- Deshidrataciones
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Riesgos derivados de altas temperaturas

Medidas preventivas:

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido de áridos, emulsiones y compactación Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.
Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.

Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

No se permitirá la presencia sobre la extendedora de áridos en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:
“Peligro, sustancias asfálticas"
“No tocar, alta temperatura"

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de los epi´s adecuados a esta actividad, debiendo disponer además de polainas, peto y guantes cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente y/o realicen riegos con emulsión bituminosa

Ejecución de Pavimentación-Colocación de losas

- Extendido de hormigón de base para aceras y aparcamientos
- Colocación pavimento aceras con losa 20x20x4cm. de forma manual, servido en obra en palets

Medios para su ejecución:

- Grupo electrógeno
- Camión pluma
- Compresor
- Sierra de mesa
- Vibrador

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Heridas con objetos punzantes
- Proyección de mortero en tareas de vertido y vibrado.

Medidas preventivas:

Se señalizará y balizará la zona de trabajos.
Se mantendrá orden y limpieza en la zona de trabajos. Y, todos las zonas de pasos estarán libres de obstáculos.
Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.
Se planificaran y organizarán los trabajos para evitar interferencias con otras actividades.
Todas las máquinas-herramientas serán manejadas por personal especializado y autorizado.
Todo el personal de obra irá provisto con ropa de alta visibilidad.
Se hará uso de los epis necesarios para la ejecución de los trabajos (casco, ropa de trabajo, guantes, gafas de protección en operaciones de corte de material, protección auditiva en operaciones con martillo picador, etc)

5.2.6.4. Encofrados y desencofrados

• Encofrado mediante madera en superficies pequeñas mediante la unión manual de tablas formando la figura a hormigonar: soleras, rígolas, bordillos, arquetas, cimientos señales y columnas de alumbrado

- **Riesgos en encofrados y desencofrados**

  - Desprendimientos por mal apilado de la madera.
  - Golpes en la mano durante la clavazón.
  - Caída de los encofradores al vacío.
  - Vuelco de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, durante las maniobras de izado.
  - Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
  - Caída de personas por los huecos.
  - Caída de personas al mismo nivel.
  - Cortes al utilizar las sierras de mano.
  - Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
  - Pisadas sobre objetos punzantes.
  - Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
  - Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
  - Golpes por objetos.
  - Proyección de fragmentos o partículas durante el corte de las piezas.
  - Contacto con sustancias peligrosas (desencofrantes, acelerantes, etc.).

- **Medidas de prevención de riesgos**

• El personal que realice estos trabajos acreditará su formación (tanto profesional como en materia de seguridad).
• El acceso a las zonas de encofrado se efectuará a través de los medios auxiliares previstos (escaleras de mano o interiores de andamios, plataformas elevadoras, etc).
• El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
• Realizado el encofrado, se comprobará, por personal competente la correcta estabilidad del conjunto.
• Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
• Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán a la mayor brevedad.
• Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
• Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán su correspondiente protección a tierra e interruptores diferenciales.
• Antes de proceder al hormigonado, se comprobará la estabilidad del conjunto (encofrado más armadura).
• Los recipientes de desencofrantes estarán correctamente etiquetados y los trabajadores que deban manipularlos serán conocedores de la “ficha de datos de seguridad” del producto. Los equipos de protección individual a utilizar serán los especificados en dichas fichas.
• Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.

- **Se colocarán señales de:**

  - Uso obligatorio del casco.
  - Uso obligatorio de botas de seguridad.
  - Uso obligatorio de guantes.
  - Uso obligatorio del cinturón de seguridad en algunos casos.

- Peligro de caída de objetos.
- Peligro de caída al vacío

- **Protecciones colectivas**

  - Cubrición de huecos.
  - Correcta protección de la sierra circular, utilizando "empujadores" para las piezas pequeñas.
  - Electrocución por anulación de la toma de tierra de las máquinas eléctricas.
  - Eliminación de las puntas inmediatamente después de desencofrar.
  - Utilización de escaleras de mano reglamentarias.
  - Correcto apilado de la madera.

- **Protecciones individuales**

  - Casco de polietileno.
  - Botas de seguridad.
  - Cinturón de seguridad.
  - Cinturón porta-herramientas.
  - Guantes de cuero.
  - Gafas de seguridad antiproyecciones.
  - Ropa de trabajo de color naranja.
  - Botas de goma o de PVC de seguridad.
  - Trajes de tiempo lluvioso de color amarillo.

5.2.6.5. Hormigonados

• Hormigonado en soleras de aceras y aparcamientoscon hormigón HA-25 y HF-3,5, de forma manual, servido en obra desde planta de zona mediante camiones autohormigonera de 6 m³

• Hormigonado de rígolas, bordillos, cimientos señales y columna de alumbrado, con hormigón HM-25 de forma manual, servido en obra desde planta de la zona mediante camiones autohormigonera de 6 m³.

- **Riesgos generales en hormigonados.**

  - Caída de personas y/u objetos al mismo y distinto nivel
  - Heridas punzantes en pies y manos
  - Pisadas sobre objetos punzantes
  - Pisadas sobre superficies de tránsito.
  - Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
  - Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos)
  - Salpicaduras de hormigón en los ojos
  - Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
  - Atrapamientos.
  - Atropellos por maquinaria.
  - Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
  - Ruido ambiental
  - Electrocución. Contactos eléctricos

- **Medidas preventivas respecto a la forma de puesta en obra y vertido de hormigón**

• <u>Vertidos directos mediante canaleta</u>

• Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos
• Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.
• Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
• Se instalarán barandillas sólidas, con certificación con sello “CEE” en el frente de la excavación protegiendo el tajo.
• La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

- **Medidas preventivas durante el vertido**

- <u>Hormigonado en zanjas y cimientos:</u>

• Prever el mantenimiento de las protecciones durante el movimiento de tierras.
• Antes del inicio del vertido del hormigón, el responsable del tajo revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones, si es que existen.
• Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
• Se mantendrá una limpieza esmerada. Se eliminarán, antes del vertido del hormigón, puntas, restos de madera, redondos y alambres.

- **Protecciones colectivas**

  - Vallado de la zona de trabajos
  - Cubrición de huecos.

- **Protecciones individuales**

  - Casco
  - Botas de agua, clase III, de caña alta
  - Guantes de goma
  - Gafas contra la proyección de partículas
  - Cinturón de seguridad
  - Trajes de agua de color amarillo.

5.2.6.6. Montaje general de piezas prefabricadas: tubos, pozos de registro, arquetas,

• Colocación de los tubos de pluviales y saneamiento con la utilización de camión pluma o retroexcavadora s/ruedas de pequeña potencia

- **Riesgos generales en colocación**

  - Desprendimientos de tierras
  - Caídas al mismo y distinto nivel
  - Desprendimiento de los tubos o arquetas durante su izado.
  - Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
  - Atrapamientos.
  - Sobreesfuerzos

- **Medidas preventivas**

• Las piezas, una vez distribuidos se acuñarán para evitar que se deslicen.

• La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido.

• Antes de iniciar la maniobra de elevación se le ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el elemento sustentado

• Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma cuando esta va cargada

• Se le ordenará a los trabajadores que estén recibiendo el elemento sustentado en el fondo de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, en evitación de que por una falsa maniobra del gruísta puedan resultar atrapados

• El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto por ejemplo.

• Para la manipulación de cargas", se considera oportuno que todos los elementos de izado dispongan de marcado CE así como que se usen los útiles de eslingado recomendados por los fabricantes en función del tipo de pieza.

• El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.

• Se deberán paralizar los trabajos de montaje bajo regímenes de vientos superiores a 60 km./h.

• Los trabajadores que estén montando los prefabricados usarán obligatoriamente: guantes de cuero, casco y botas de seguridad.

5.2.6.7. Servicios afectados

Se afectan infraestructuras, que es necesario reponer o modificar trazados, concretamente red de abastecimiento, saneamiento, canalizaciones eléctricas y aéreas, y canalizaciones de telecomunicaciones.

En otros casos se actuará de la siguiente forma.

Conducciones subterráneas de agua

Riesgos:

- Rotura de la canalización
- Inundaciones
- Caídas en profundidad
- Corrimientos de tierras

Medidas preventivas:

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. Están disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitará a Mancomunidad de Mairaga, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción.

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.
Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.

Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

Líneas aéreas de Media Tensión:

Las líneas aéreas de baja tensión son propiedad de Iberdrola. los trabajos a realizar para desvío de una línea aérea existente, y su paso a subterránea, serán realizados por empresas especializadas de Iberdrola. No obstante, indicamos pautas de comportamiento

Se consideran unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo ó herramienta del obrero ó de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

Los criterios preventivos que pueden aplicarse y que están recogidos en muchas publicaciones especializadas, como las de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA, dan como "Distancias Mínimas" de seguridad las siguientes:

- 3 m para T < 66.000 V.
- 5 m para T > 66.000 V.

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo.

Esta puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento provoca un balanceo de los conductores, cuya amplitud también puede alcanzar varios metros.

Como resumen debe considerarse siempre la situación más desfavorable.

Distancia de los conductores al terreno:

La altura de apoyos será la necesaria para que los conductores, con su misma flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno ó superficie de agua no navegable, a una altura mínima de:

U = Tensión nominal de la línea en KV. Con un mínimo de 6,00 metros.

Puesta en obra de los aparatos de elevación:

Los aparatos de elevación y sus cargas, que en el curso de sus movimientos, permanecen fuera de la zona peligrosa, pueden ponerse en servicio sin tomar medidas especiales.

No obstante, hay que tener en cuenta:

- La desviación con relación a la vertical por el balanceo de las cargas.
- La dilatación de los conductores de la línea por la variación de la temperatura, y el consiguiente cambio de la longitud de la catenaria de los cables

Si los aparatos de elevación ó cargas suspendidas pueden penetrar en la zona peligrosa, deben adoptarse algunas de las siguientes medidas de seguridad:

- Desplazar la línea.
- Aislar los conductores desnudos: la colocación y quitado del aislamiento deben hacerse por el propietario de la línea.
- Limitar el movimiento de traslación, rotación y elevación del ingenio por dispositivos de parada mecánicos.

- Limitar la zona de trabajo de los ingenios por barreras de protección.
- Estas delimitan la distancia mínima entre ingenio y la línea

Bloqueos y barreras de protección:

Para las máquinas, como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar, para ello, se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión.

Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

Las barreras de protección son construcciones formadas, generalmente, por soportes colocados verticalmente y cuyo pié está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables, unidos por largueros o tablas.

Los largueros o las tablas deben impedir el acceso a la zona peligrosa.

El espacio vertical máximo entre largueros o tablas no deben de sobrepasar de 1,0 m.

En lugar de colocar los largueros o las tablas, se pueden utilizar cables de retención provisto de la adecuada señalización.

Los cables deben estar siempre bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no debe ser superior a 0,50 m.

La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.

Se colocarán redes cuya abertura de las mallas no sobrepase los 6 cm. Entre los largueros, las tablas o los cables de retención para evitar que elementos metálicos de andamios, hierros de armadura, etc., puedan penetrar en la zona de riesgo.

Paso bajo líneas aéreas en tensión:

La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, debe estar delimitada por barreras de protección, indicadoras del gálibo máximo permisible de seguridad.

Las barreras de gálibo generalmente están compuestas por dos largueros colocados verticalmente, sólidamente anclados, unidos a la altura de paso máximo admisible por un larguero horizontal.

En lugar del larguero horizontal, se pueden utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalización.

Deben colocarse barreras de protección en cada lado de la línea aérea. Su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones de terreno o terraplenes).

La altura de paso máximo debe de ser señalado por paneles apropiados fijados a la barrera de protección.

Las entradas del paso deben de señalarse en los dos lados.

Recomendaciones a observar en caso de accidente:

-Caída de línea.

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que están sin tensión.

No se deben tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

- **Accidente con máquinas.**

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., sobre cubiertas neumáticas deben observarse las siguientes normas:

- El conductor o maquinista:
  - Conservará la calma incluso si los neumáticos comienzan a arden.
  - Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre de riesgo de electrocución.
  - Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
  - Advertirá a las personas que allí se encuentren que no deben tocar la máquina.

- No descenderá de la máquina hasta que no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea_máquina_suelo y está expuesto a electrocutarse.

- Si es imposible separar la máquina y, en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, si no que saltará lo más lejos posible de la máquina, evitando tocar ésta.

Normas generales de actuación:

- No tocar la máquina o la línea caída a tierra.

- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos, para asegurar que los valores de la tensión de paso concéntricos al punto en que la máquina o línea hace tierra, pudieran dar lugar a gradientes de potencial muy peligrosos.

- Advertir a las otras personas que se encuentras fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.

- Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Líneas subterráneas baja Tensión y telecomunicaciones

Se prevé la existencia de líneas eléctricas baja tensión y de telecomunicaciones enterradas en la obra, según planos bien definidos. Estas son en su mayor parte canalizaciones enterradas y protegidas con hormigón

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas, es recomendable atender a las siguientes normas:

- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.

- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el peso de la maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

- Utilizar detectores de campo capaces de indicarnos trazado y profundidad del conductor.

- Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.

- A medida que los trabajo siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

- Informar a la Compañía Iberdrola inmediatamente, si un cable sufre daño. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

Normas básicas de realización de los trabajos.

No utilizar picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde pueden estar situados cables subterráneos.

- **Se conoce perfectamente su trazado y profundidad.**

Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión) se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente la Compañía propietaria, nos hubiera sido autorizado realizar trabajos a costas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

- **No se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección.**

Se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de ésta cota y hasta 0,50 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y, a partir de aquí, pala manual.

Con carácter general, en todos los casos, en los que la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc., así como si el caso lo requiere, obstáculos que impidan el acercamiento. Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc., se tendrá en cuenta, como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes:

- Descargo de la línea.

- Bloqueo contra cualquier alimentación

- Comprobación de la ausencia de tensión.

- Puesta a tierra y en cortocircuito.

- Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

Estas medidas de seguridad se realizarán siguiendo el orden de arriba a abajo.

En la actualidad existen unos aparatos llamados "detectores de campo", capaces de indicarnos el trazado y la profundidad de la línea. La precisión de éstos aparatos es función de su sensibilidad y de la tensión del conductor.

Interferencias con vías de servicio (desvíos, cortes de tráfico)

a) Retirada y reposición de elementos de señalización

Medios para su ejecución:

- Vehículo con carro de señalización para trabajos en la calzada.
- Plataforma elevadora.
- Grupo electrógeno.
- Máquina pintabandas.
- Fresadora.
- Equipo de oxicorte.
- Compresor.

Riesgos:

- Atropellos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Medidas preventivas:

Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las especificaciones de la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento, así como del Manual de ejemplos de señalización de obras fijas y de la Señalización móvil de obras del Ministerio de Fomento.

La señalización a colocar deberá estar en perfectas condiciones de conservación y limpieza.

Cuando se mantenga la señalización durante la noche o en otras condiciones de escasa visibilidad todos los elementos que compongan la señalización deberán ser reflectantes y deberán ser complementados con balizas luminosas.

Antes de llevar a cabo la colocación de la señalización que vaya a utilizarse en cada caso, deberán darse las instrucciones al personal de la obra (incluidas las empresas subcontratistas); deberán tenerse previstos los vehículos de señalización necesarios según las circunstancias de la zona a señalizar. La señalización que lleven los vehículos deberá corresponder a cada situación para evitar confusiones, utilizándolos para desviar el tráfico de manera progresiva y evitando en todo caso que el personal que trabaje como bandera o señalista quede expuesto al tráfico.
Se prohibirá cruzar la calzada de un margen a otro para colocar la señalización provisional de obra o balizamiento.

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.
La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.
No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-2 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja de alta visibilidad y con elementos reflectantes, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

En el caso del personal que realice trabajos en la calzada, como colocación de señalización, o señalistas, deberán llevar chaleco, chaqueta y pantalón de alta visibilidad.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de “adelantamiento prohibido” (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

b) Colocación y retirada de elementos de señalización provisional de obras y las medidas para el trabajo de personal señalista en la calzada.

Medios para su ejecución:

- Vehículo con carro de señalización para trabajos en la calzada.
- Plataforma elevadora.
- Grupo electrógeno.
- Máquina pintabandas.
- Fresadora.
- Equipo de oxicorte.
- Compresor.

Riesgos:

- Atropellos
- Alcances entre vehículos
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas

Medidas para la colocación y retirada de la señalización provisional.

Las señales se irán colocando en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario, de modo que el personal que las coloque esté siempre precedido de las señales ya colocadas.

En todo caso, deberá tenerse previsto los vehículos con remolques de señalización necesarios según las circunstancias de la zona a señalizar. La señalización que lleven estos vehículos deberá corresponder a cada situación para evitar confusiones, utilizándolos para desviar el tráfico de manera progresiva y evitando que el personal que trabaje como bandera quede expuesto al tráfico.

Se utilizará vehículo con señalización integrada y cascada luminosa que, circulando lo más próximo al arcén o cuneta, descargará la señalización. El vehículo se detendrá el tiempo mínimo para descargar y colocar cada señal.

Durante la colocación de las señales los operarios se situarán por fuera de la calzada, si no es posible, lo harán por el arcén, siempre lo más alejado posible de la zona de circulación y siempre precedidos del remolque de señalización y del vehículo con señalización integrada. Colocarán las señales en zona visible, perpendicularmente al eje de la vía y en el sentido en el que la circulación se las encuentre. En ningún momento ningún operario cruzará la calzada transportando señales por zonas abiertas al tráfico.

Dadas las condiciones de la vía, si se prevé que el vehículo de señalización invada la calzada durante estas operaciones, deberá contarse además con el apoyo de personal bandera. Este personal deberá situarse en un tramo de buena visibilidad, y después de haber pasado el remolque de señalización previo.

Al realizar el corte de carril, para la colocación de los paneles y los elementos de balizamiento se situarán dos señalistas que cortarán el tráfico, y que estarán dotados de comunicación entre ellos así como de paletas de señalización.

Al retirar la señalización y los elementos de balizamiento, una vez despejada la vía y restauradas las condiciones de la misma, se procederá en el orden inverso al de su colocación.

Primero se retirarán los elementos de balizamiento cargándolos en el vehículo con la señalización integrada y cascada luminosa, se desplazarán a continuación las señales de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por este vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico, y con el remolque de señalización previo a la zona de trabajo.

Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente un carril, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento. Se colocarán los conos que delimiten la zona de trabajo provocando un estrechamiento de la zona de paso del tráfico, dejando un margen entre dichos conos y la línea de separación de los carriles, que sirva para alejar los vehículos de los operarios. Además los operarios no podrán ocupar esta zona.

Todo el personal de la obra deberá llevar ropa completa de alta visibilidad (pantalón y chaqueta) con bandas reflexivas de alta visibilidad, según la norma UNE-EN-471.

Medidas para el trabajo del personal bandera y señalista.

Sobre el personal bandera, previamente deberán estudiarse los puntos donde vayan a situarse para que estén siempre en zonas con suficiente visibilidad y puedan permanecer fuera de la calzada (si se utilizan como preaviso) o en una zona ya cortada al tráfico (si van a advertir al tráfico que se aproxima a la zona de trabajo). Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico.

Sobre el personal señalista en los distintos trabajos, siempre deberán disponer de medios para comunicarse, tanto si se ven como si no. Previamente deberán estudiarse los puntos donde vayan a situarse para que estén siempre en zonas con suficiente visibilidad y puedan permanecer fuera de la calzada, emplazándose lo más próximo posible a la zona de la cuneta y nunca detrás o en medio de curvas sin visibilidad, sino en tramos rectos.

Los señalistas se colocarán después de las señales de manera que los conductores hayan pasado, antes de encontrarlos, toda la señalización de obra. Si se tienen que desplazar lo harán por el arcén o lo más próximo posible a él.

En la medida de lo posible deberán contar con un vehículo de señalización luminosa previo a su ubicación, siempre que éste no obstaculice al tráfico. Si esto no es posible, en aquéllos trabajos que sean más fijos y en los que permanezcan en el mismo emplazamiento largo tiempo, se colocará una línea de conos en el arcén previa a su posición. Cuando el trabajo sea más breve y vaya en avance, desplazándose de manera más rápida la posición de los señalistas, se emplearán uno ó dos conos de tamaño grande.

El señalista estará atento al medio de comunicación para coordinarse con el compañero situado al otro extremo del tajo, y atento también al tráfico situándose de frente.

Medidas preventivas:

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador hará frente al mismo portando siempre en la mano el disco de “STOP” o “prohibido el paso”.

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, deberá usarse el disco azul de “paso permitido”.

Los desvíos de carril deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

5.2.6.8. Pequeñas obras de fábrica y drenaje

Riesgos:

— Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
— Sepultamiento por deslizamiento de tierras
— Dermatosis
— Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
— Caída de vehículos a zanjas en la traza

— Sobreesfuerzos
— Ambiente pulvígeno
— Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Medidas preventivas:

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:
Casco de seguridad no metálico.
Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:
Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
Calzos para acopios de tubos.
Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente construidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada.

Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en u pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio.

En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases.

Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

5.2.7. Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción, de nueva ejecución y provisional de obra

Colocación de las barreras new yersey
Colocación de carteles de orientación
Señalización horizontal de obra

Medios para su ejecución:

- Vehículo con carro de señalización para trabajos en la calzada.
- Plataforma elevadora.
- Compresor.
- Pala cargadora con equipo retro.
- Grupo electrógeno.
- Equipo de oxicorte.
- Máquina hincaperfiles.

Riesgos:

- Caídas a distinto nivel
- Riesgo de atropellos y colisiones
- Aplastamiento por desplome de carteles, postes u otros elementos pesados
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Interferencias con el tráfico de obra
- Sobreesfuerzos
- Quemaduras por proyección de partículas incandescentes.
- Proyección en el hormigonado

Medidas preventivas:

Primera medida a tomar:

1.-En ningún caso se invadirá la calzada o un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización y el balizamiento adecuados.
2- Por otro lado en ningún caso podrán realizarse trabajos en calzada si las condiciones de visibilidad no son las adecuadas (teniendo en cuenta las condiciones climatológicas adversas como niebla o lluvia y las horas de amanecer y atardecer).

Estos trabajos se hacen con tráfico abierto, por lo que han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser rápido y peligroso.

Se colocará como balizamiento de obra, para evitar riesgos a los trabajadores, una línea de barrera de seguridad “new jersey” de PVC, para que quede perfectamente delimitado el tráfico, y separado de la zona donde trabajan los operarios.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Se deben tener en cuenta las medidas preventivas para la colocación y retirada de señalización del punto 5.2.6.7 Servicios Afectados.

Señalización horizontal

Medios para su ejecución:

-Cuerdas para el premarcaje
-Máquina pintabandas
Materiales a aplicar: pintura y microesferas.

Riesgos:
- Atropellos y golpes por vehículos
- Golpes y choques contra objetos móviles o inmóviles
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con sustancias químicas nocivas

Medidas preventivas:

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales se utilizarán los desvíos de tráfico ya existentes siempre que sea posible compatibilizar esta actuación con el avance de los equipos de extendido.

Si no fuera así, deberán establecerse de nuevo los desvíos y los cortes de carril necesario para que estos trabajos se realicen siempre con el personal separado del tráfico, cumpliendo los mismos requisitos que en el resto de fases de ejecución de la obra.
Todos los equipos permanecerán dentro de la zona cerrada al tráfico, en el corte de carril.

Si fuera necesario trabajar en proximidad del eje de la calzada se realizará previamente un estrechamiento del carril de paso del tráfico, teniendo en cuenta esta circunstancia a la hora de establecer la señalización de obras fija previa. Se complementará esta medida con la presencia de personal bandera o mediante la colocación de balizas luminosas mecánicas, previos a la zona de fresado que advierta al tráfico de los trabajos; este personal llevará ropa de alta visibilidad (tronco y extremidades) y se situará siempre en el carril cerrado al tráfico

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.

Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

5.2.7.1. Actividades diversas

Replanteo

Medios para su ejecución:

- Vehículo.
- Equipos topográficos

Riesgos:
- Accidentes de tráfico "in itínere"
- Caída de objetos o rocas por el talud
- Atropellos
- Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares
- Torceduras
- Picaduras de animales o insectos
- Sobreesfuerzos
- Caídas a distinto nivel
- Caída de herramientas

Medidas preventivas:

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una línea de vida certificada, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.

Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

a) Replanteo de movimientos de tierra

Los grandes movimientos de tierras han de realizarse observando las siguientes normas mínimas de seguridad:

Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes en zonas con tráfico, sea éste de obra o público.

Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, ejecución de estructuras, desvíos, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.

Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante arnés fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre.

b) Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.
De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.

No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.

Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Medios para su ejecución:

- Vehículo
- Equipo topográfico
- Grupo electrógeno
- Extractora de testigos

Riesgos:

- Accidentes de tráfico "in itínere"
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Torceduras
- Inhalación de gases tóxicos

- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Ambiente pulvígeno

Medidas preventivas:

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aun así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

5.2.8. Riesgos y medidas preventivas de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo.

Medidas generales para maquinaria pesada

Según el trabajo a realizar y las condiciones de la zona deberá elegirse el equipo que reúna las características técnicas para ello y controlar en la obra que no accedan otros equipos que no sean los idóneos (controlar improvisaciones o cambios en la asignación de equipos sin que se tenga en cuenta este requisito). El plan de seguridad deberá indicar de qué manera se elegirá la maquinaria y cómo se controlará su asignación a los tajos.

En general quedará prohibido situarse en el radio de acción de los equipos así como la simultaneidad de trabajos de maquinaria y personal. En algunas situaciones puede ser necesaria la presencia de personal de apoyo que tenga que acercarse, y para ello será necesario marcar unas instrucciones al respecto entre maquinista y el personal (cómo acercarse, cómo avisar al maquinista, zonas desde donde hacerse visible al maquinista, uso de casco de seguridad, zonas donde no ve el maquinista y no se pueda estar ni pasar, presencia de recurso preventivo que deba dirigir los trabajos, cómo deban trabajar para evitar riesgos al persona. El contratista deberá indicar en el plan de seguridad unas instrucciones de carácter general y dejar previsto que puedan darse otras más concretas según las situaciones (personal de la obra que tendría que darlas, control de cómo se dan).

El plan de seguridad del contratista deberá referir el uso exclusivo de los útiles, accesorios…etc. que admita el fabricante (compatibles y manteniendo las condiciones de certificación / homologación), como en el caso de utilización de cestas para elevación de personas acopladas a camión pluma, o el uso de equipos de retroexcavadora o camión grúa para manipulación de cargas (comprobar y tener documentado en obra que así lo admiten los fabricantes).

En cuanto al uso de escaleras, se deberá evitar transportar cargas o realizar trabajos desde las escaleras, cuando se pueda comprometer la seguridad o estabilidad del trabajador (si tienen que soltar las manos, hacer esfuerzos o movimientos bruscos, .etc.).

5.2.8.1. Maquinaria de movimiento de tierras

Normas generales:

El personal que maneje la maquinaria estará autorizado, siendo conocedor de los riesgos y medidas preventivas del uso de la maquinaria.

Todos los equipos de la obra contarán con el marcado CE o declaración de puesta en conformidad.
Se utilizarán exclusivamente los útiles y accesorios que admita el fabricante (compatibles y manteniendo las condiciones de certificación u homologación).

Se dispondrá del manual de instrucciones del equipo en el vehículo.

Los equipos mecánicos dispondrán de avisador acústico de marcha atrás y rotativo luminoso.

Durante la realización de trabajos con medios mecánicos, el personal presente en la actuación, se posicionará fuera del radio de acción de los equipos, en la visual del operador, y dispondrá de casco de seguridad y ropa reflectante.

Motoniveladoras

Tajos en los que se prevé usarla:

- Extendido de material para firmes granulares

Riesgos:

- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina

Medidas preventivas:

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.

Se circulará siempre a velocidad moderada.

El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.

Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.

El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.

El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.

Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

a) Normas preventivas para el operador de motoniveladora.

Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.

En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.

Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.

No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

Retroexcavadoras

Tajos en los que se prevé usarla:

Excavación en caja calzada y aceras
Desbroces
Excavación de zanjas y cimientos infraestructuras, obras de fábrica, drenajes, cimientos señales y carteles

Riesgos:

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Medidas preventivas:

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:
Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.
Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.
La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:
La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
La maniobra será dirigida por un especialista.
En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.
En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

Rodillos vibrantes

Tajos en los que se prevé usarla:

Rellenos de zanjas
Afirmado, extendido de capas granulares y MBC

Riesgos:

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Medidas preventivas:

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:
El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
Será obligatorio utilizar cascos o tapones antirruido para evitar posibles lesiones auditivas.
Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

Pisones

Tajos en los que se prevé usarla:

Trasdosado de zanjas, pozos y arquetas

Riesgos:

- Golpes o aplastamientos por el equipo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos

Camiones y dúmperes

Tajos en los que se prevé usarla:

Excavaciones y demoliciones, transportes
Rellenos zanjas
Extendido de firmes y MBC
Rellenos de tierra vegetal, gravillas en isletas

Riesgos:

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Medidas preventivas

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carné de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.
Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad
A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:
El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):
“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:
Faros de marcha hacia delante
Faros de marcha de retroceso
Intermitentes de aviso de giro
Pilotos de posición delanteros y traseros
Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
Servofrenos
Frenos de mano
Bocina automática de marcha retroceso
Cabinas antivuelco
Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:
Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.
Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.
Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

5.2.8.2. Medios de hormigonado

Camión hormigonera

Tajos en los que se prevé usarla:

Hormigonado de obras de drenaje, aceras y carril-bici, rígolas, bases bordillos, base de adoquines, cimentaciones de señalización vertical, barreras de seguridad y señalización de obra

Riesgos:

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Medidas preventivas:

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.
La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.
Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

Vibradores

Tajos en los que se prevé usarla:

Trabajos de hormigonado

Riesgos:

- Contactos eléctrico directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Golpes a otros operarios con el vibrador
- Sobreesfuerzos
- Lumbalgias
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Ruido

Medidas preventivas:

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.
El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.
El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.
El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

5.2.8.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Extendedora asfáltica

Tajos en los que se prevé usarla:

Extendido de las distintas capas de MBC en calzada y carril bici

Riesgos:

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Ruido

Medidas preventivas:

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.
Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante maniobras.

Compactador de neumáticos

Tajos en los que se prevé usarla:

Compactación de MBC

Riesgos:

- Accidentes en los viales de la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos -inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas

Medidas preventivas:

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.
Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.
La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.
Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.
Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Rodillo vibrante autopropulsado

Tajos en los que se prevé usarla:

Compactado de base, subbase y MBC
Rellenos interior isleta

Riesgos:

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno

- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno

Medidas preventivas:

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.
Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.
Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

Camión basculante

Tajos en los que se prevé usarla:

- Movimiento de tierras.
- Extendido del MBC
- Extendido de suelo seleccionado y base artificial
- Extendido rellenos
- Extendido gravillas

Riesgos:

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad

Medidas preventivas:

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carné de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.
En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.
Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.
Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

Fresadora

Tajos en los que se prevé usarla:

- Trabajos en firmes

Riesgos:

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

Medidas preventivas:

Se entregarán al operador las siguientes instrucciones:
Circulará siempre a velocidad moderada.
Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.
Al abandonar la máquina se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.

Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.
Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Se suministrarán al operador las siguientes instrucciones adicionales:
Extreme las precauciones ante taludes y zanjas
En los traslados, circule siempre con precaución
Vigile la marcha atrás y accione la bocina
No permita el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

Barredora

Tajos en los que se prevé usarla:

- Trabajos en firmes

Riesgos:

- Atropellos y golpes por vehículos
- Golpes y choques contra objetos móviles o inmóviles
- Atrapamientos por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas (polvo)
- Ruido

Medidas preventivas:

El operario a los mandos de la barredora empleará mascarilla frente a la inhalación del polvo levantado por el cepillo en su movimiento giratorio.
Este trabajador estará debidamente formado y expresamente autorizado en el y para el manejo de este tipo de maquinaria.
La máquina sólo puede ser ocupada por una persona.
La máquina barredora solamente puede utilizarse para realizar trabajos de barrido y limpieza de calzadas firmes para el tráfico rodado.
Antes de poner en funcionamiento la máquina barredora es preciso comprobar los puntos siguientes:
Verificar la perfecta visión de la barredora y de la calzada.
Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de alerta (bocina, alumbrado de precaución, etc.) y comprobar sus condiciones de seguridad.
Comprobar la hermeticidad de las conducciones hidráulicas y el correcto apriete de las conexiones.
Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro en las mangueras.
Inspeccionar alrededor de la máquina observando si hay alguien en las proximidades.
Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.
El operador deberá disponer de protectores auditivos, no se deberá barrer en zonas donde el polvo sea peligroso para la salud.

En la máquina deben mantenerse siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
Para quitar de la máquina objetos que quedan enredados (por ejemplo, alambres) deberá utilizarse la herramienta apropiada (por ejemplo, un gancho adecuado) y guantes de trabajo.
Durante su funcionamiento llevará conectado el rotativo luminosos

5.2.8.4. Equipo de pintura en carreteras

Tajos en los que se prevé usarla:

En actividades de señalización horizontal de obra provisional y definitiva.

Riesgos.

— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Ambiente insalubre por emanaciones de pinturas o disolventes
— Proyección de partículas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Ruido

Medidas preventivas.

Mantendrá la máquina en condiciones adecuadas de limpieza para evitar resbalones y caídas.
Se comprobará que no hay nadie situado delante ni detrás de la máquina.
Las carcasas protectoras estarán siempre colocadas y no se efectuarán reparaciones con la máquina en funcionamiento.
Al terminar la jornada se estacionará fuera de la calzada, donde no haya peligro de colisión con ella y se efectuarán las revisiones y mantenimiento indicadas por todas las máquinas.

En ésta como en todas las máquinas deberá realizarse un mantenimiento adecuado y periódico, evitando riesgos imprevisibles contra las personas, así como reparaciones de alto costo.

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para la utilización del equipo de pintura continua de carreteras.

Los ejemplos de señalización móvil son el punto de partida mínimo **para cumplimiento de la norma,** así que en cada caso particular, se deberá estudiar la conveniencia de disponer más medios como mejora a las propuestas de dichos ejemplos. En todo caso, deberá tenerse previsto los vehículos con remolques de señalización necesarios según las circunstancias de la zona a señalizar. La señalización que lleven estos vehículos deberá corresponder a cada situación para evitar confusiones, utilizándolos para desviar el tráfico de manera progresiva y evitando que el personal que trabaje como bandera quede expuesto al tráfico.

Por otro lado en ningún caso podrán realizarse trabajos en calzada si las condiciones de visibilidad no son las adecuadas (teniendo en cuenta las condiciones climatológicas adversas como niebla o lluvia y las horas de amanecer y atardecer).

-El trabajo que se dispone a realizar es continuo, con desplazamiento en línea según el trazado de la carretera y sujeto al riesgo de atropello por los vehículos que por ella circulen; su realización está prevista en forma de unida en cadena formada por un vehículo todo terreno que abre la marcha y transporta la señalización provisional, el equipo de pintura continua y el mismo vehículo todo terreno que se mueve por la traza para arrastrar un panel móvil de señalización y la señalización vial cuando es retirada.

Para la realización de este trabajo siga el procedimiento que se expresa a continuación:

1. Antes del inicio de los trabajos, el encargado comprobará que el vehículo que transporta la señalización vial, contiene las señales y conos previstos en el plano de este trabajo para esta actividad de obra. De la comprobación dejará constancia escrita haciendo constar el día y hora de la realización.

2. El trabajo que va a realizar, está sujeto al riesgo de atropello por vehículos. La seguridad aplicada, se hace apoyada en la señalización vial prevista en le plano de este trabajo. Debe montar, cambiar de posición y mantener la señalización prevista para su seguridad. Para realizar este trabajo y con el objetivo de que usted sea siempre detectado por cualquier conductor, debe ser dotado y utilizar, un chaleco reflectante, guantes y botas con señalización reflectante adherida. Así se consigue que usted sea siempre visible en cualquier situación, por los movimientos que deberá ejercer para la realización de su trabajo.

El orden de marcha del conjunto de máquina y coches será el que se especifica a continuación:

- ❑ Panel móvil de señalización.
- ❑ Coche que abre la marcha e instala las señales.
- ❑ Máquina de pintar.
- ❑ Coche que arrastra el panel móvil de señalización de la actividad.

El coche que abre la marcha, es el que recorre todo el tajo para luego retirar la señalización una vez seca la pintura, protegido siempre por el que arrastra el panel móvil de señalización

Procedimiento de instalación de la señalización.

Ubiquen el panel móvil.
Ubiquen el vehículo que transporta la señalización, seguido de la máquina.
Inicia la marcha de manera lenta, el primer vehículo. Los trabajadores comienzan a instalar el límite de velocidad, seguido de la serie de conos de señalización.
Comienza la máquina a pintar, mientras el panel móvil permanece parado en el lugar de partida.
Seca la pintura, el coche retira los conos y hace avanzar el panel móvil.

Procedimiento para los trabajadores en su trabajo.

1. Vista el equipo de protección reflectante.
2. Camine siempre en la posición que le permita ver el tránsito de la carretera cuando se dirija a instalar o retirar la señalización.
3. Cuando retire la señalización camine por el arcén o en el caso de pintura de medianas, por encima de las marcas pintadas.
4. No se sobrecargue con demasiados conos a la vez, son pesados y pueden producirle lesiones en la espalda.

Procedimiento para los trabajadores pintores.

1. Vista el equipo de protección reflectante.
2. Suba y baje de la máquina por los lugares previstos para ello.
3. Utilice la mascarilla contra las emanaciones de la pintura.
4. No salga de la máquina traspasando la línea de defensa que marca la señalización.
5. Si debe bajar de la máquina, apártela al arcén.

Máquina pintabandas

Tajos en los que se prevé usarla:

- Trabajos de pintura en carretera

Riesgos:

- Atropellos y golpes por vehículos
- Golpes y choques contra objetos móviles o inmóviles
- Contactos con sustancias químicas nocivas
- Ruido

Medidas preventivas:

La carga de los depósitos de la máquina se realiza con ésta parada y situada en un lugar fuera del tráfico.
Los equipos de trabajo no deben utilizarse de forma, en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante o sin elementos de protección previstos para la realización de la operación que se trate.
Las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se realizarán siempre con la máquina parada.
La máquina dispondrá de los correspondientes extintores.
El personal que maneje la máquina deberá ser especialista en el uso de la misma.

5.2.8.5. Equipo de colocación de barrera flexible

Hincadora de postes

Tajos en los que se prevé usarla:

En actividades de colocación de la señalización vertical y barreras de seguridad.

Riesgos:

— Choques de la máquina con otras o con vehículos
— Proyección de partículas
— Atrapamientos por útiles o transmisiones
— Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
— Vibraciones transmitidas por la máquina
— Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
— Ruido

Protecciones individuales:

Además de las específicas, será de obligado cumplimiento el uso de protecciones auditivas para el operario de la hincadora de postes y los que estén al lado.

Medidas preventivas:

Se tendrán en cuenta las medidas preventivas para la colocación y retirada de señalización indicadas anteriormente.
Antes de proceder al arranque de la máquina, asegurarse de que todos los mandos hidráulicos están perfectamente alineados, en su punto neutro.

Antes de empezar el proceso de hincado, el martillo debe encontrarse apoyado totalmente en el poste, dejando el cilindro totalmente abierto para que el martillo quede liberado y que persiga el poste
La máquina es automotriz, con conductor a pie, por lo tanto los desplazamientos sólo podrán realizarse si el conductor mantiene activado el órgano de accionamiento correspondiente
Todas las maniobras de translación se efectuarán con el martillo posicionado lo más bajo posible de la pluma
En caso de situaciones peligrosas, activar el dispositivo de parada de emergencia
No se debe trabajar con posturas incómodas o esfuerzos excesivos o repetitivos, etc...
La máquina tiene que estar en perfecto estado de limpieza (polvo, grasas, aceites, etc..) si se ha de lavar con máquinas a presión, asegurarse de que todas las partes eléctricas están debidamente protegidas
Toda operación de mantenimiento se realizará con la máquina parada
Guardar la máquina en sitios cubiertos limpios y que carezcan de humedad y siempre desconectar la batería

5.2.8.6. Maquinaria y herramientas diversas

Camión pluma

Tajos en los que se prevé usarla:

- Señalización vertical.
- Obras de drenaje.
- Puntos luz

Riesgos:

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

Medidas preventivas:

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad
Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma
El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

Grúa móvil

Tajos en los que se prevé usarla:

- Señalización vertical.
- Obras de drenaje

Riesgos:

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Riesgo por impericia
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Vibraciones

Medidas preventivas:

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.
Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto
Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse
Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.
Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.
El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.
Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

Compresores

Tajos en los que se prevé usarla:

- Obras de drenaje.
- Firmes.

Riesgos:

- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape

- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

Medidas preventivas:

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.
Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.
Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

Cortadora de pavimento

Tajos en los que se prevé usarla:

- Demolición de firmes existentes.

Riesgos:

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
- Proyección de partículas
- Incendio por derrames de combustible
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Medidas preventivas:

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.
El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.
Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

Martillos neumáticos

Tajos en los que se prevé usarla:

- Obras de drenaje
- Cimentación señalización vertical
- Demolición de firme existente.

Riesgos:

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ruido

Medidas preventivas:

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.
Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.
Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

Sierra circular de mesa y motosierra

Tajos en los que se prevé usarla:

- Obras de drenaje

Riesgos:

- Cortes o amputaciones
- Riesgo por impericia
- Golpes con objetos despedidos por el disco
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Heridas con objetos punzantes
- Ruido

Medidas preventivas:

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:
Cuchillo divisor del corte
Empujador de la pieza a cortar y guía
Carcasa de cubrición del disco
Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
Interruptor estanco
Toma de tierra
Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.
El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).
Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.
Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo junto a la sierra de disco

Pistola fijaclavos

Tajos en los que se prevé usarla:

- Encofrados

Riesgos:

- Alcances por disparos accidentales de clavos
- Riesgo por impericia
- Reventón de la manguera a presión
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas al mismo nivel por exceso de empuje

Medidas preventivas

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.
Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

Taladro portátil

Tajos en los que se prevé usarla:

- Obras de drenaje y canalizaciones
- Cimentación de señalización vertical.
- Extendido de MBC

Riesgos:

- Taladros accidentales en las extremidades
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas al mismo nivel por tropiezo
- Proyección de partículas

Medidas preventivas:

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas
Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.
Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero

Herramientas manuales

Tajos en los que se prevé usarla:

- Todos los tajos

Riesgos:

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

Medidas preventivas:

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

Grupos electrógenos

Tajos en los que se prevé usarla:

- Drenaje
-canalizaciones

Riesgos:

- Caídas y golpes
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Inhalación de gases tóxicos
- Atropamientos
- Incendios y explosiones
- Contactos eléctricos
- Vuelco
- Contacto con sustancias corrosivas

Medidas preventivas:

Utilizar elementos adecuados para el transporte, que faciliten su agarre, traslado y movilidad con el mínimo esfuerzo

Utilizar ayudas auxiliares si es preciso para el transporte e instalación

En casos de permanente uso, enterrar o llevar de forma aérea las conducciones para evitar tropiezos, desperfectos por rozamiento y contactos con humedad

Utilizar material estanco y en perfectas condiciones

Asegurar una conexión sin derivaciones, cables pelados, conexiones desprotegidas, contactos con humedad, etc.

Colocar puesta a tierra para desviar cualquier acumulación de energía

El grupo electrógeno en locales cerrados deberá instalar el tubo de escape con salida al exterior

Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con el motor parado

No acercarse al grupo llevando ropas muy holgadas o sueltas que puedan ser atrapadas por los órganos móviles.

Compruebe que todas las protecciones de los elementos móviles están instaladas

No abrir nunca la tapa de llenado del circuito de refrigeración. Con el motor caliente, los circuitos de enfriamiento están en presión y el líquido caliente puede provocar quemaduras.

Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.

Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina.

Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames

No fume durante la operación de llenado.

No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con llama, los gases desprendidos por la misma son explosivos

Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo

Es necesario que la instalación de tierra sea suficiente

Los generadores no deberán bajo ninguna condición funcionar con las tapas de bornes descubiertas

Evitar intervenciones de mantenimiento en presencia de tensión eléctrica

Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie

Colocar el grupo sobre terreno firme y nivelado

No situar el grupo al borde de estructuras o taludes

Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías y líquidos anticongelantes

Escaleras manuales

Tajos en los que se prevé usarla:

- Drenaje
- Saneamiento

Riesgos:

- Caídas a distinto nivel

Medidas preventivas:

Sobrepasarán siempre en 1 m. la altura a salvar una vez puestas en la posición correcta.

Cuando sean de madera los peldaños serán ensamblados y no solamente clavados y los largueros serán de una sola pieza, en caso de pintarse se hará con barnices transparentes que no oculten posibles defectos que puedan comprometer su resistencia.

Se apoyarán en superficies planas y resistentes, su alrededor deberá estar despejado.

En cualquier caso deben disponer de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y estarán fijadas con garras o ataduras en su extremo superior para evitar deslizamientos.

Está prohibido el empalme de dos escaleras a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello.

Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 m., a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano para alturas superiores a 7 m.

La separación a la pared en la base será un cuarto de la altura total.

El ascenso y descenso por escaleras de mano se hará siempre de frente a las mismas.

No se transportarán cargas. Se mantendrán las dos manos libres para agarrar la escalera.

Solamente se deberán efectuar trabajos ligeros desde las escaleras. No se debe tratar de alcanzar una superficie alejada, sino cambiar de sitio la escalera.

Las escaleras nunca se deben emplear horizontalmente como pasarelas o andamios.

Las escaleras de tijera estarán provistas de cuerdas o cadenas que impidan su abertura al ser utilizada y topes en su extremo inferior.

Cuando no están en uso se deberán almacenar o guardar bajo techo, con el fin de protegerlas de la intemperie. Las escaleras que se almacenen horizontalmente se deben sostener por ambos extremos y en los puntos intermedios, para impedir que se comben en el centro y, en consecuencia, se aflojen los travesaños y se tuerzan los largueros. Se considerará sus limitaciones de uso en zanjas, creando rampas de acceso en las propias excavaciones.

5.2.8.7. Acopios y almacenamiento

Acopio de tuberías, pozos, arquetas prefabricadas, bordillos y pavimentos de adoquín en palets

Riesgos:

- Desplome del propio acopio
- Sobreesfuerzos
- Atropellos, atrapamientos y colisiones originados por maquinaria y vehículos
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos en obra
- Caídas en el mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Choque entre vehículos

Protecciones individuales:

-Casco homologado
- Mono de trabajo (y/o traje de agua y botas de goma, si fuera necesario)
- Guantes homologados
- Calzado de seguridad
- Cinturones anticaida para trabajos en altura
- Fajas

Medidas preventivas:

Mantener una adecuada ordenación de los materiales delimitando las zonas de apilamiento. Mantener en condiciones de limpieza y libre de obstáculos la zona de almacenaje.

El acarreo de materiales debe realizarse por medios mecánicos siempre que sea posible para evitar sobreesfuerzos. No se izarán cargas manualmente superiores a 25 kilogramos.

Para la manipulación manual de objetos, mantener la espalda recta; deben estar limpios sin sustancias resbaladizas; la base de apoyo de los objetos deber ser estable, en otro caso se deberá proceder a estabilizarla. Utilizar medios auxiliares siempre que sea posible en estas tareas de transporte (carretillas de mano, etc.).

Previamente a la realización de los trabajos hay que asegurarse del buen estado y capacidad de carga de todos los equipos y elementos involucrados en la elevación (camión grúa, eslingas de sirga o cadenas o poliéster, etc.); en particular comprobar que los ganchos poseen pestillo de seguridad. Se prohibirá el uso de toda máquina o equipo auxiliar que esté defectuoso o incorrecto.

Antes de la entrada de los camiones, se deberá balizar con malla la zona de maniobra de los vehículos, de tal forma que no interfieran con sus maniobras en otros servicios.
Antes de la elevación completa de la pieza para su colocación se deberá tensar suavemente las eslingas y elevarla unos centímetros para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar ni las eslingas ni la carga.

Los movimientos de las cargas deberán ser lo más progresivos y suaves posible, evitando los tirones y las maniobras bruscas.

No hay que colocarse en el radio de acción del movimiento de vehículos implicados en el transporte y manipulación de cargas.

Para evitar los atrapamientos en la colocación de material transportado con ayuda mecánica se evitará colocar las manos y brazos en los espacios entre las piezas. Para ello se utilizarán cuerdas o cabos de sujeción.

Los apilamientos de materiales deberán ser esmerados, estables y seguros contra los deslizamientos y derrumbamientos, para lo cual: evitar las alturas que hagan peligrar la estabilidad, hacer apilamientos compactos y a escuadra, apuntalar las piezas si es necesario y corregir los almacenamientos que se inclinen.

Igualmente, la colocación de materiales deberá ser estable y segura contra los deslizamientos y derrumbamientos, para ello fijar, calzar y apoyar las piezas adecuadamente y, si es necesario, apuntalarlas.

Cuando las condiciones meteorológicas no sean buenas (tormenta eléctrica, viento, niebla…) se paralizarán los trabajos.

En los acopios se observarán las siguientes normas de seguridad:
El acopio se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles

Se deberá seguir lo especificado en las fichas de seguridad de los productos químicos utilizados

Riesgos:

- Inhalación de vapores tóxicos
- Incendios o explosiones
- Dermatosis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias
- Afecciones ambientales por fugas o derrames

Medidas preventivas:

Se tendrán identificados todos los recipientes con el producto que contienen.

Se tendrán las fichas de los productos, indicando previamente a los trabajadores las observaciones de seguridad que contengan y entregándoles los equipos de protección individuales que indiquen para su manejo.
Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.
Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

5.2.9. Medidas preventivas generales a disponer en obra

Medidas generales

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

Todos los sistemas de protección (barandillas, líneas de vida, puntos fijos…etc), además de cumplir los requisitos de la reglamentación al respecto cada uno de ellos, deben disponer de certificación (declaración de conformidad, marcado CE) y utilizarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Antes de su utilización deberán inspeccionarse y comprobar que están correctamente instalados y realizar otras comprobaciones posteriores para garantizar que siguen en correcto estado (ej: por parte de los recursos preventivos..etc).

Todos los útiles de izado (eslingas, cadenas, pinzas, ganchos, pestillos…etc) deberán encontrarse en correcto estado, cumplir con la normativa al respecto y utilizarse según las instrucciones de su fabricante, debiendo además para ello, contar con un control documental.

Todos los equipos auxiliares como andamios, encofrados, entibaciones, sistemas de apuntalamiento, etc. deben quedar garantizados en cuanto a estabilidad, correcta instalación, uso y mantenimiento, procedimiento de información a los trabajadores. Este tipo de elementos requerirá una definición previa (características técnicas y configuración) ya sea la proporcionada por el fabricante o si no, mediante el diseño - cálculo que haga el personal técnico de la obra. La colocación de este tipo de elementos no podrá ser improvisada, y deberá responder siempre a una configuración previa. Se documentará el correcto montaje previo a su utilización.

5.2.9.1. Medidas de carácter organizativo

Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Control de la subcontratación

La Contrata deberá actualizar permanentemente el Libro de la Subcontratación. Deberá comunicar con antelación suficiente, al Coordinador de Seguridad y Salud, la incorporación de todas las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos a la obra indicando nombre de la empresa, domicilio social, CIF y modelo de organización preventiva. Por otro lado el empresario debe recabar de los empresarios concurrentes su plan de prevención y sus correspondientes responsables de prevención en la obra para que la coordinación sea efectiva.

De acuerdo con la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación, el Coordinador de Seguridad y Salud informará a la Contrata principal, que podrá realizar anotaciones en el Libro de Incidencias de la obra dando instrucciones y/o indicaciones preventivas, las cuales, no es necesario presentar a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
Se recuerda que la información que el Coordinador aporte a la Contrata de sus visitas de obra, ha de ser trasladado a todas las empresas subcontratadas, en aplicación del Art. 9.3 del RD 171/2004 sobre la coordinación empresarial, para que a su vez éstas lo hagan llegar a todos los trabajadores de la obra.

Documentación OBLIGATORIA que la Contrata principal deberá presentar de sus subcontratas, autónomos será la siguiente:

- TC´s
- Póliza Responsabilidad Civil
- Certificado de Situación de Cotización
- Certificado de Situación en Obligaciones Fiscales
- Contrato con Servicio de Prevención Ajeno
- Listado de trabajadores en obra
- Encargado de Seguridad en la obra
- Declaración de cumplimiento con los requisitos establecidos en la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.
- Citación de los trabajadores para reconocimiento médico.
- Certificados entrega a trabajadores Epis
- Adhesión al plan

Organización de la coordinación de actividades empresariales:

Dado que el R.D. 171/2004 por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, establece en su disposición adicional primera que los medios de coordinación de las actividades empresariales concurrentes en la obra se llevará a cabo según lo establecido en el R.D. 1627/1997, el empresario contratista deberá observar, cuando menos, los siguientes preceptos:

El documento básico para ordenar la seguridad en la obra no es otro que el plan de seguridad y salud del empresario contratista principal que no sólo establecerá las medidas preventivas sino también los procedimientos y protocolos para que éste cumpla sus obligaciones legales en la materia. Entre dichas obligaciones está, lógicamente, la coordinación con el resto de las empresas concurrentes en el centro de trabajo. Por lo tanto, el plan (y sus modificaciones) deberán dejar bien claro cómo va a coordinarse el empresario contratista principal con todos aquellos que puedan concurrir en el centro de trabajo de la obra.

Además, y como requisito básico para que la coordinación sea efectiva, el empresario principal deberá recabar de los empresarios concurrentes su plan de prevención y sus correspondientes responsables de prevención en la obra con el fin de contar no sólo con los compromisos preventivos de cada empresa sino también con un interlocutor válido en la misma.

El contratista deberá concretar, de acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995, el mecanismo que articulará para llevar a cabo la coordinación, participación y consulta en materia preventiva, de todas las empresas que participen en la obra y, por extensión, de sus trabajadores (comisión de seguridad y salud u órgano similar).

Sobre la base de la planificación preventiva de la obra, el empresario principal deberá informar específicamente a los subcontratistas y trabajadores autónomos, en el momento de su contratación, de la parte del plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a realizar en la obra,

Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

♦ **Técnicos de prevención** designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.

♦ **Trabajadores responsables** de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.

♦ **Recursos preventivos**. Se denomina así a la persona que realiza un curso básico de formación en prevención de riesgos laborales de 50 horas de duración, para empresas del sector de la construcción. La Ley 54/2003, incorpora la **obligación** del empresario de **asignar a recursos preventivos en trabajos de especial riesgo y peligrosidad** durante el tiempo necesario en que se mantenga dicha actividad.
El recurso preventivo debe poseer los conocimientos y experiencia necesaria para realizar la vigilancia en los distintos centros de trabajo, así como la formación en materia de prevención de riesgos correspondiente como mínimo, a las **funciones de nivel básico establecidas en el nuevo Convenio General de la Construcción 2007-2011**, que establece los requisitos exigidos por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

En las obras de construcción, la presencia de los recursos preventivos del contratista tendrá como objeto **vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas**, con independencia de las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

5.2.9.2. Medidas de carácter dotacional

Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado periódicamente, reponiéndose los elementos necesarios.

Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

5.2.9.3. Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

5.3. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

Tener especial cuidado con riesgos de electrificación y caídas en altura

ANEXO II DEL RD 1627/97

Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores:

Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia especifica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa especifica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.

Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.

Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuatico.

Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.

Trabajos que impliquen el uso de explosivos.

Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

6. PREVISION DE MEDIOS HUMANOS PARA EL DESARROLLO DE LA OBRA

- **Cálculo mensual del número de trabajadores a intervenir según la realización prevista, en el plan de ejecución de obra**

Para ejecutar la obra en un plazo de **6 meses**, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria. Se trata de una vía como otra cualquiera, que se ha escogido por ser de uso común entre los servicios de cálculo de ofertas de empresas constructoras. Este sistema evita la necesidad de entrar en cuantificaciones prolijas, en función de rendimientos teóricos.

Conviene realizar una aclaración importante, este cálculo puede hacerse, como es costumbre, de forma global; pero si se realiza mes a mes, se observa lo erróneo de esta práctica.

Por ello, los cálculos quedan efectuados por esta segunda vía.

Presupuesto de ejecución material.	733.135,97 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra.	19 % s/ 733.135,97= 139.295,83 Euros
Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año.	1736 horas
Coste global por horas.	139.295,83 € : 1736 = 80,24 €/hora.
Precio medio hora / trabajadores.	17,8 Euros.
Número medio de trabajadores / año.	80,24 : 17,8 : 0,50 años = 9 trabajadores.
Redondeo del número de trabajadores	9 trabajadores.

El número máximo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores", **será 9**, ya que se ha considerado que existirán otros cinco trabajadores maquinistas. En este número que surge del cálculo efectuado en el plan de ejecución de obra de este estudio de seguridad y Salud, quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

Si el Plan de seguridad y Salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá justificarlo técnica y documentalmente. Así se exige en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

Todas estas personas recibirán información de los trabajos a realizar y los riesgos que conllevan, así como formación para la correcta adopción de medidas de seguridad para minimizarlos mediante la implantación de equipos de protección colectiva, en primer lugar, y utilización de equipos de protección individual, en segundo lugar.

PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

OBRAS DE FÁBRICA

En las diferentes obras de fábrica será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.

ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

CONDUCCIONES Y SERVICIOS

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

7. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de ejecución material de Seguridad y Salud para esta obra asciende a la cantidad de **7.545,48 €**

8. CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Pamplona, abril de 2021

CINTEC, S.L.

El autor del Estudio de S. y S.

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP.

Estudio de Seguridad y Salud

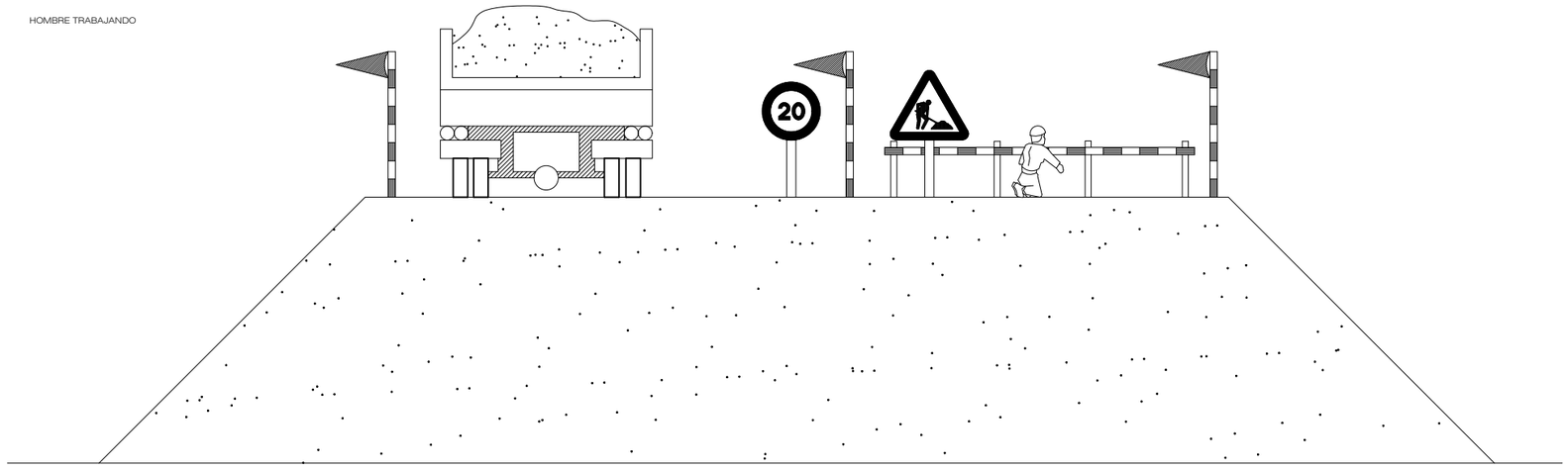
- Planos -



LIMITACION DE VELOCIDAD

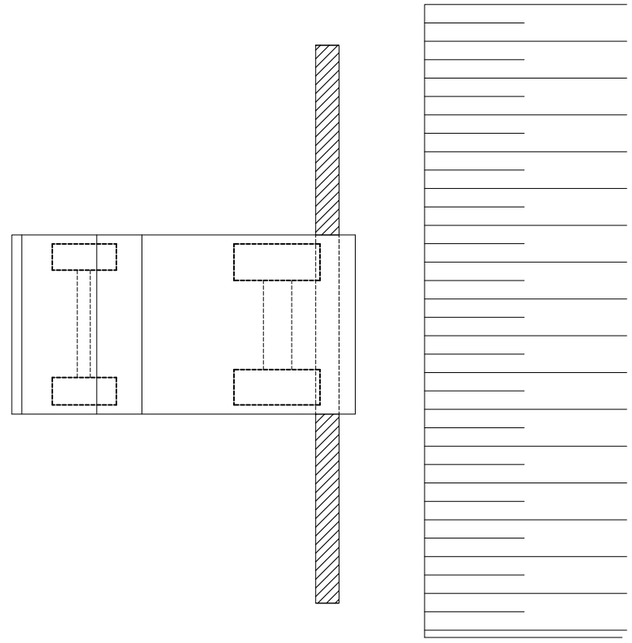


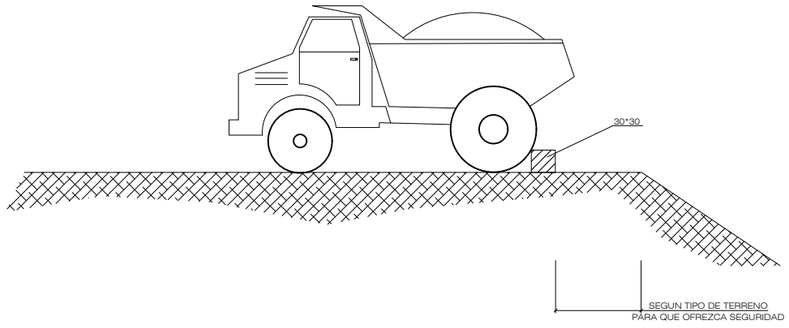
HOMBRE TRABAJANDO



EJECUCION DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS

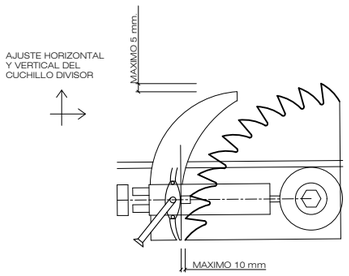
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

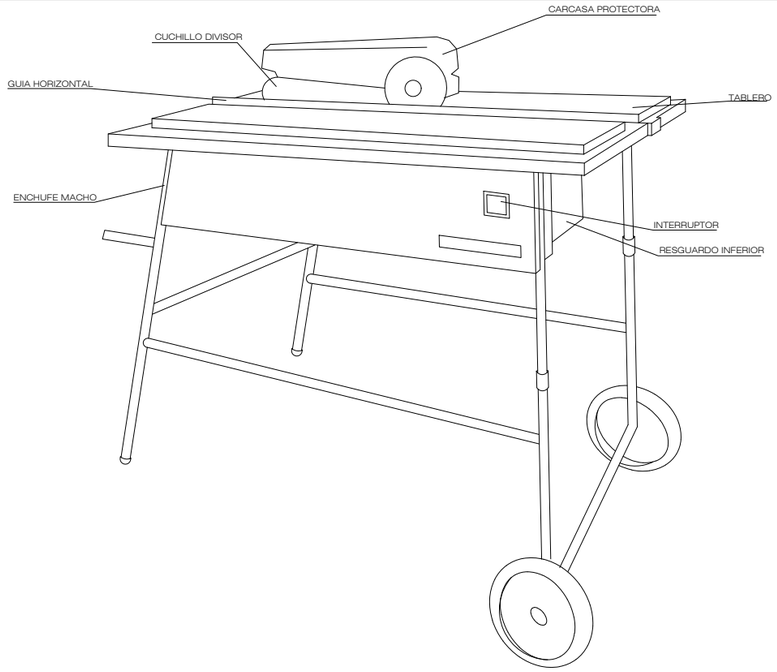


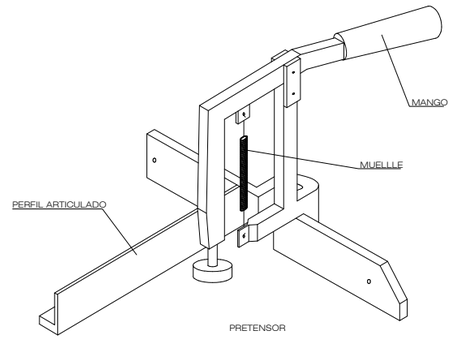


AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS	DOCUMENTO: PLANOS FECHA: MARZO 2021	PLANO 1 HOJA 1 DE 1

CUCHILLO DIVISOR

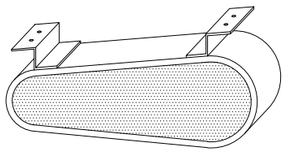




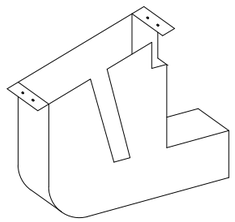


DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS

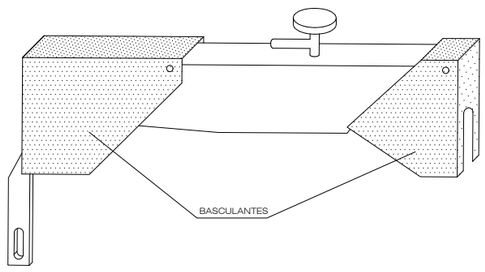
CARENADO INFERIOR

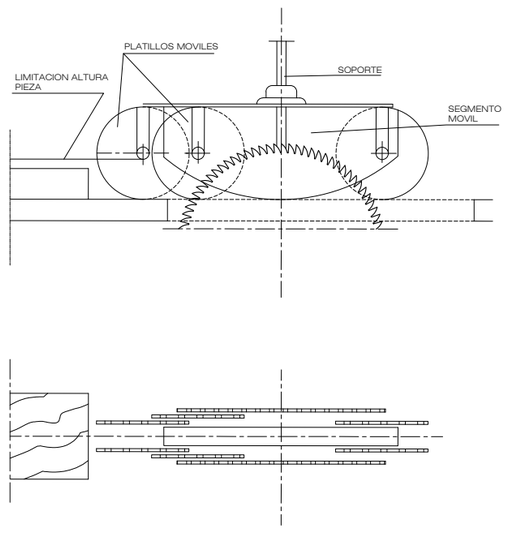


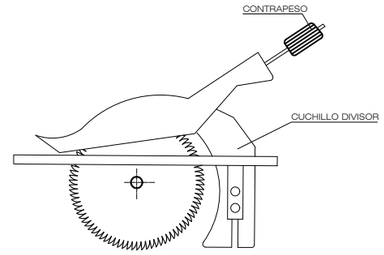
RESGUARDO INFERIOR

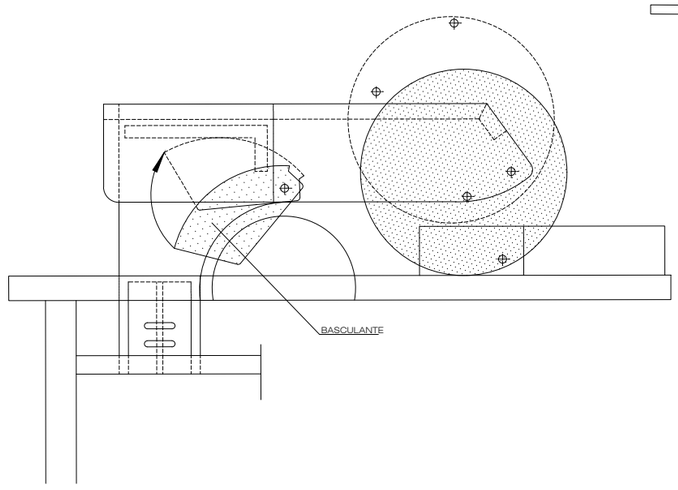


CARCASAS PROTECTORAS

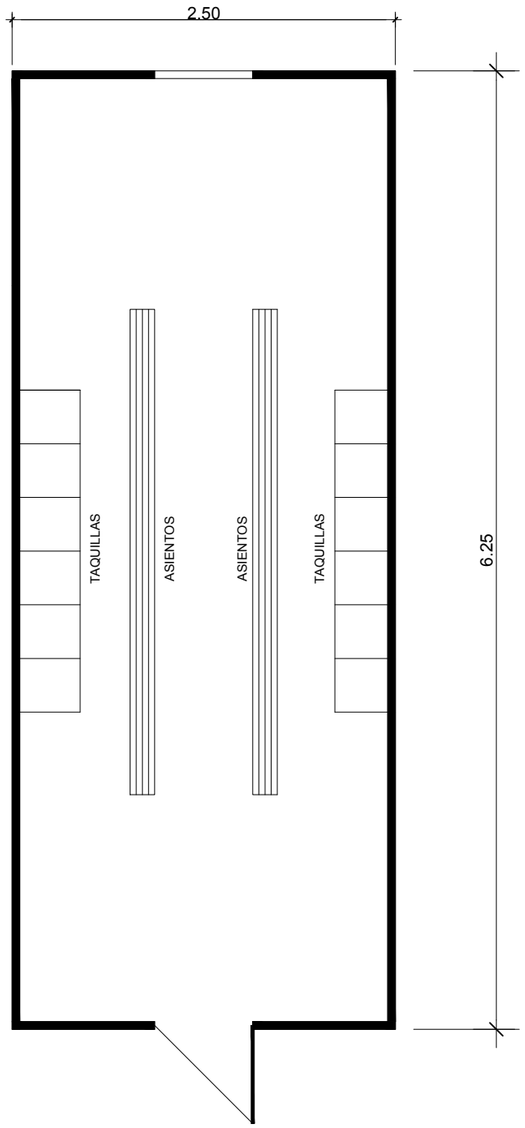




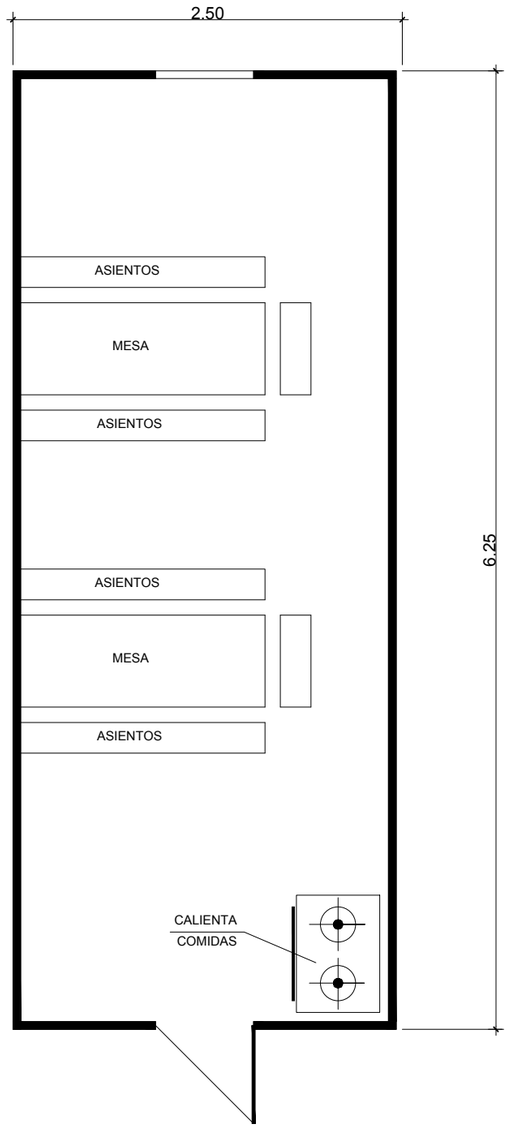




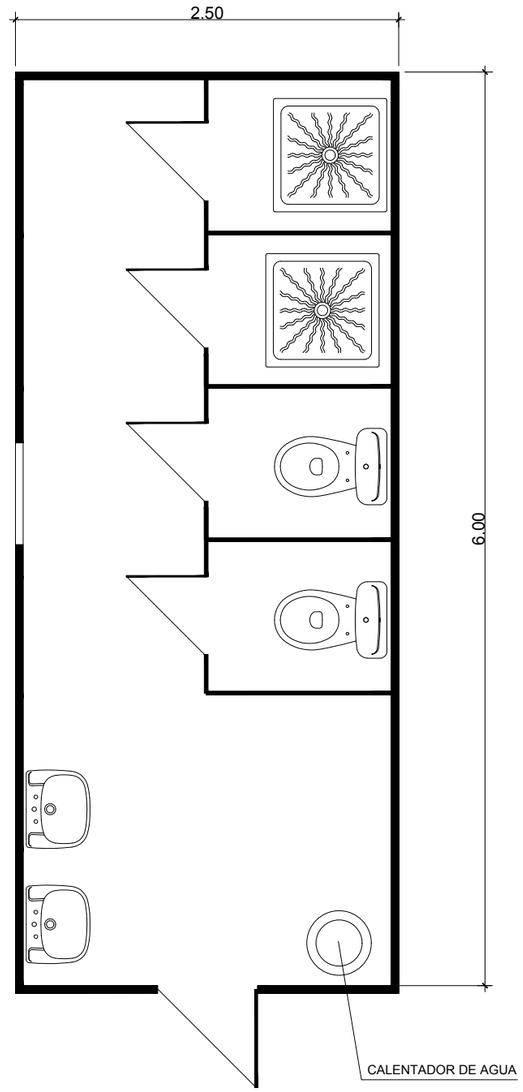
AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO PROTECCIONES DE MAQUINARIA DE CORTE	DOCUMENTO: PLANOS FECHA: MARZO 2021	PLANO 2 HOJA 1 DE 1



VESTUARIOS



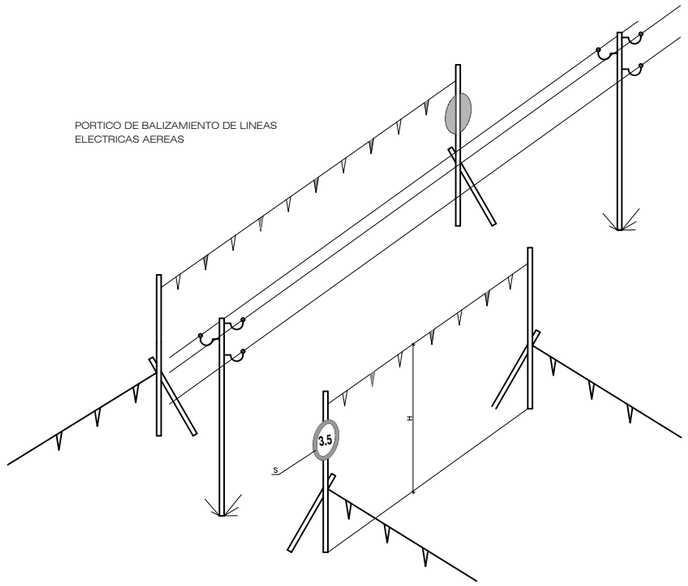
COMEDOR

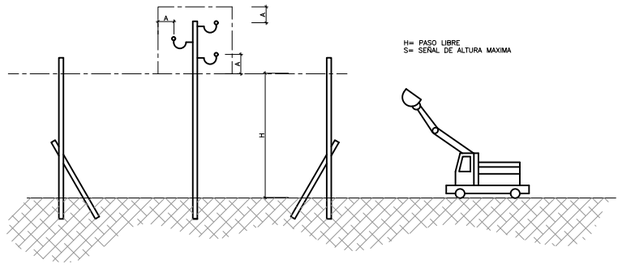


ASEOS

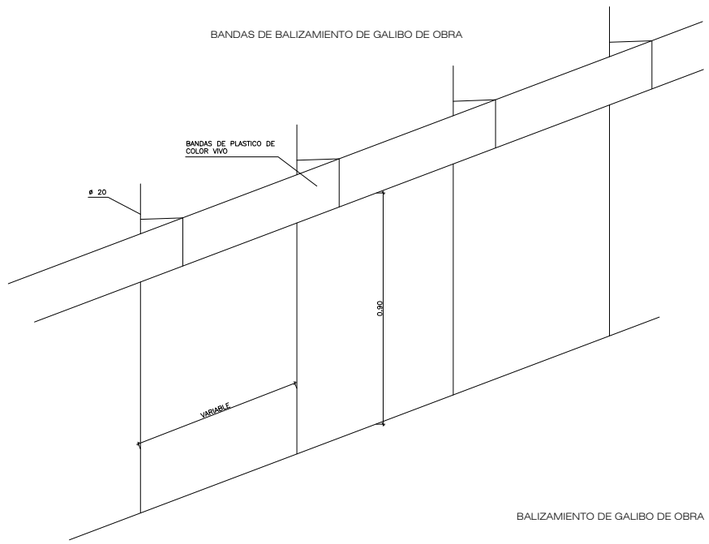
AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO / MÁSTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y ASEOS DE OBRA	DOCUMENTO PLANOS FECHA: MARZO 2021	PLANO 3 HOJA 1 DE 1

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS
ELECTRICAS AEREAS

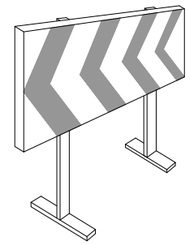




BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



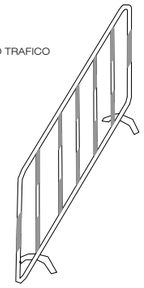
BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



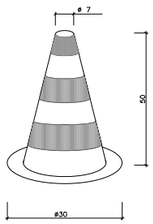
CINTA BALIZAMIENTO



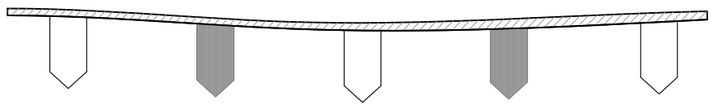
VALLAS DE DESVIO TRAFICO



CONO BALIZAMIENTO

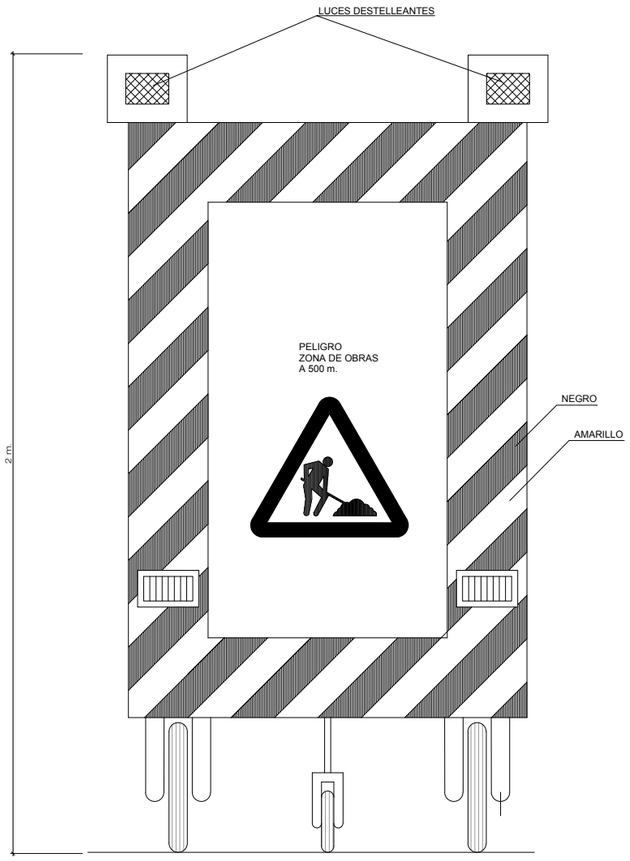


CORDON DE BALIZAMIENTO

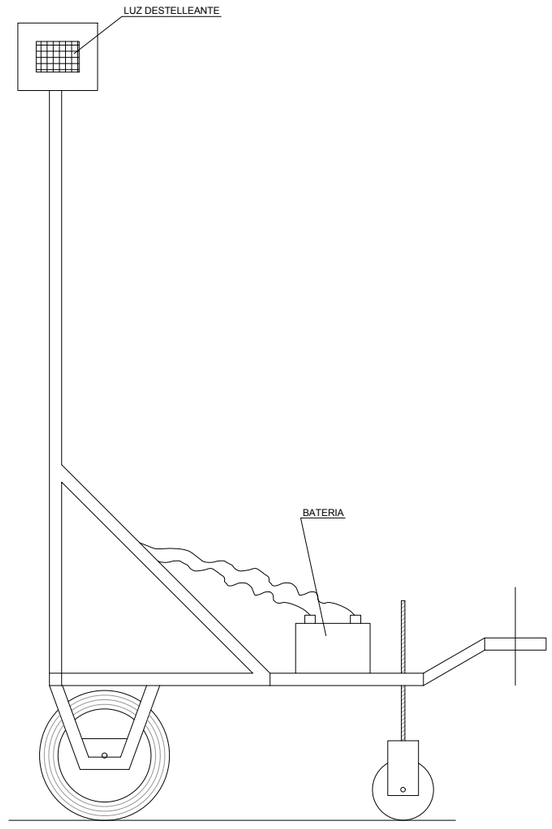


AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO PORTICO DE BALIZAMIENTO LINEAS ELECTRICAS AEREAS	DOCUMENTO: PLANOS FECHA: MARZO 2021	PLANO 4 HOJA 1 DE 1

SENAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO / MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD — PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA	DOCUMENTO: PLANOS	PLANO: 5
						FECHA: MARZO 2021	HOJA ...1... DE ...1...

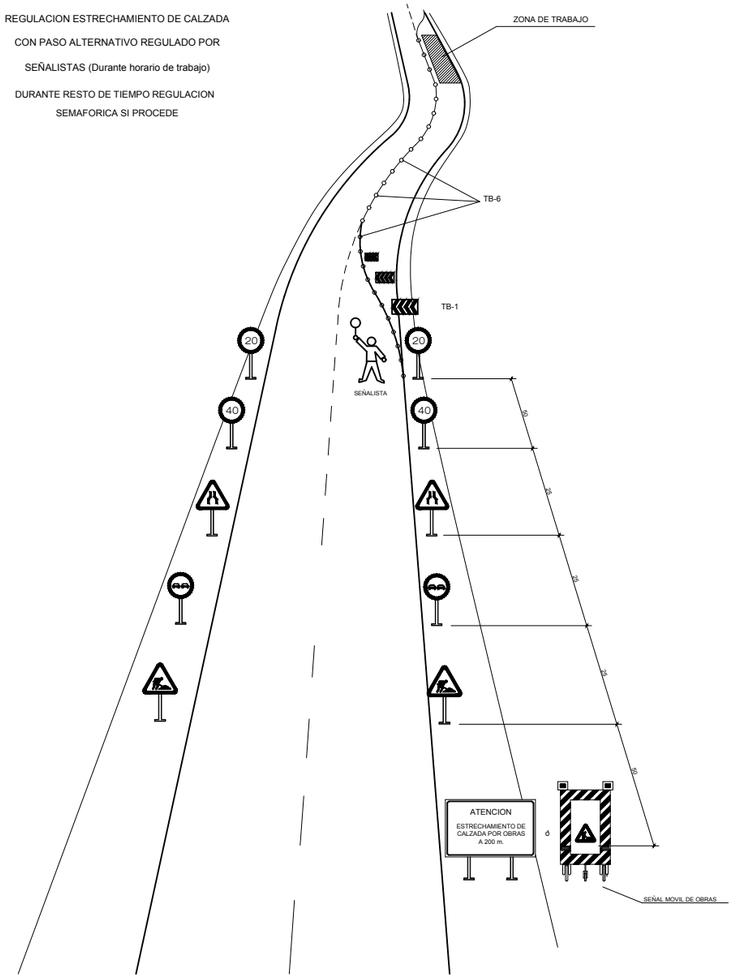
REGULACION ESTRECHAMIENTO DE CALZADA

CON PASO ALTERNATIVO REGULADO POR

SEÑALISTAS (Durante horario de trabajo)

DURANTE RESTO DE TIEMPO REGULACION

SEMAFORICA SI PROCEDE



TM-2  DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO

TM-3 

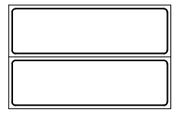
DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO

TB-1  PANEL DIRECCIONAL ALTO

TB-1  PANEL DIRECCIONAL ALTO

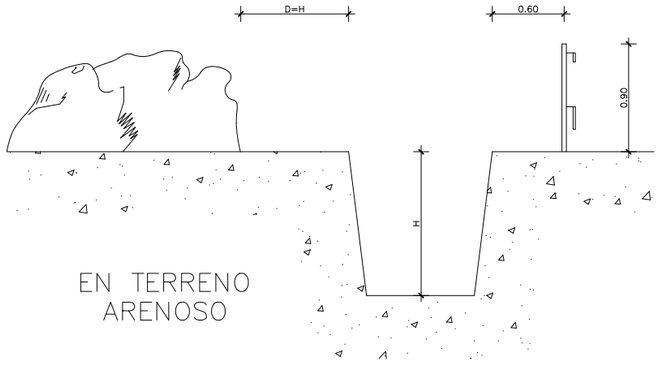
TB-3  PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO

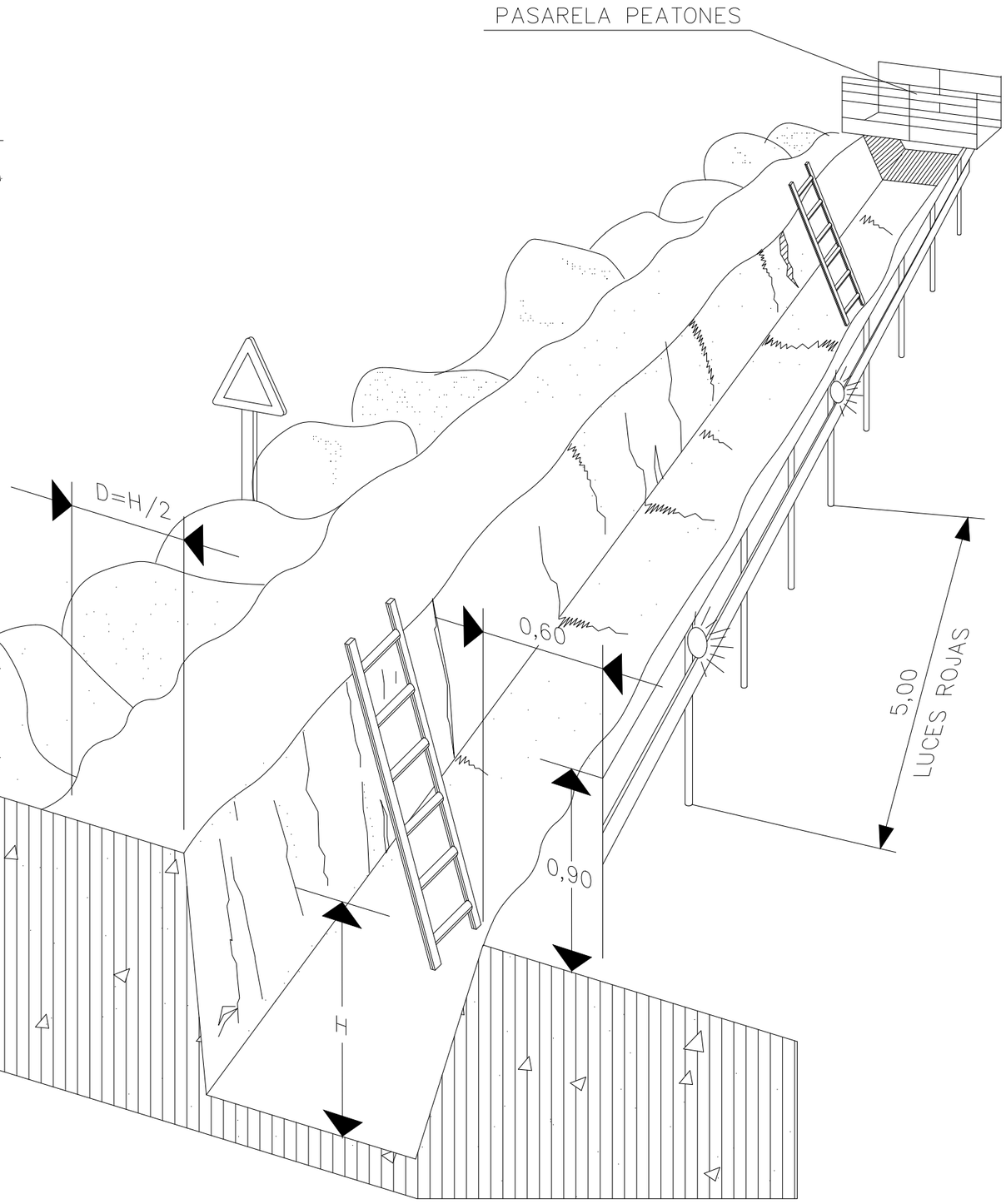
TB-6  CONO

TS-220  PRESEÑALIZACION DE DIRECCIONES

TS-860  PANEL GENERICO CON LA INSCRIPCION QUE CORRESPONDA

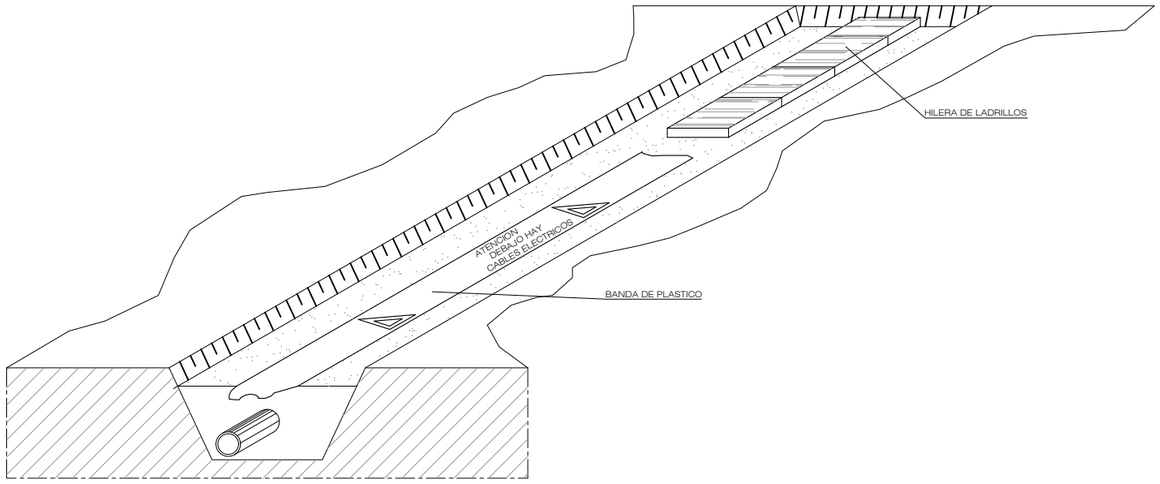
AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO SEÑALIZACION DE OBRA CON SEÑALISTAS PARA EJECUCION DE TAJOS	DOCUMENTO PLANOS FECHA: MARZO 2021	PLANO 6 HOJA 1 DE 1

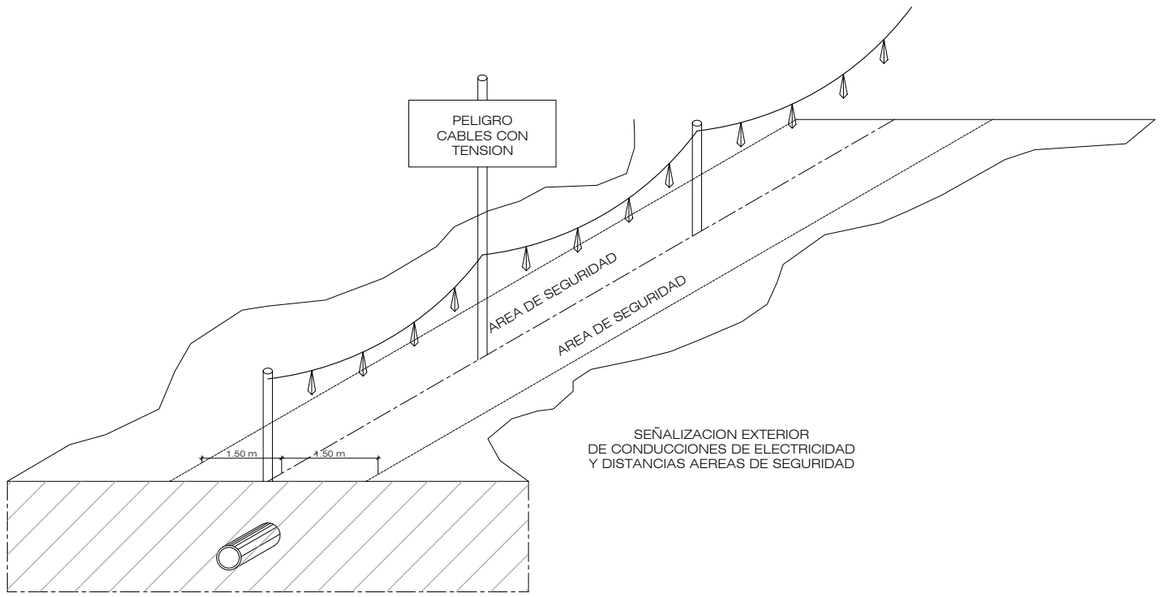




AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO / MASTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD — PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: PROTECCION DE ZANJAS	DOCUMENTO: PLANOS / FECHA: MARZO 2021	PLANO 7 / HOJA 1 DE 1

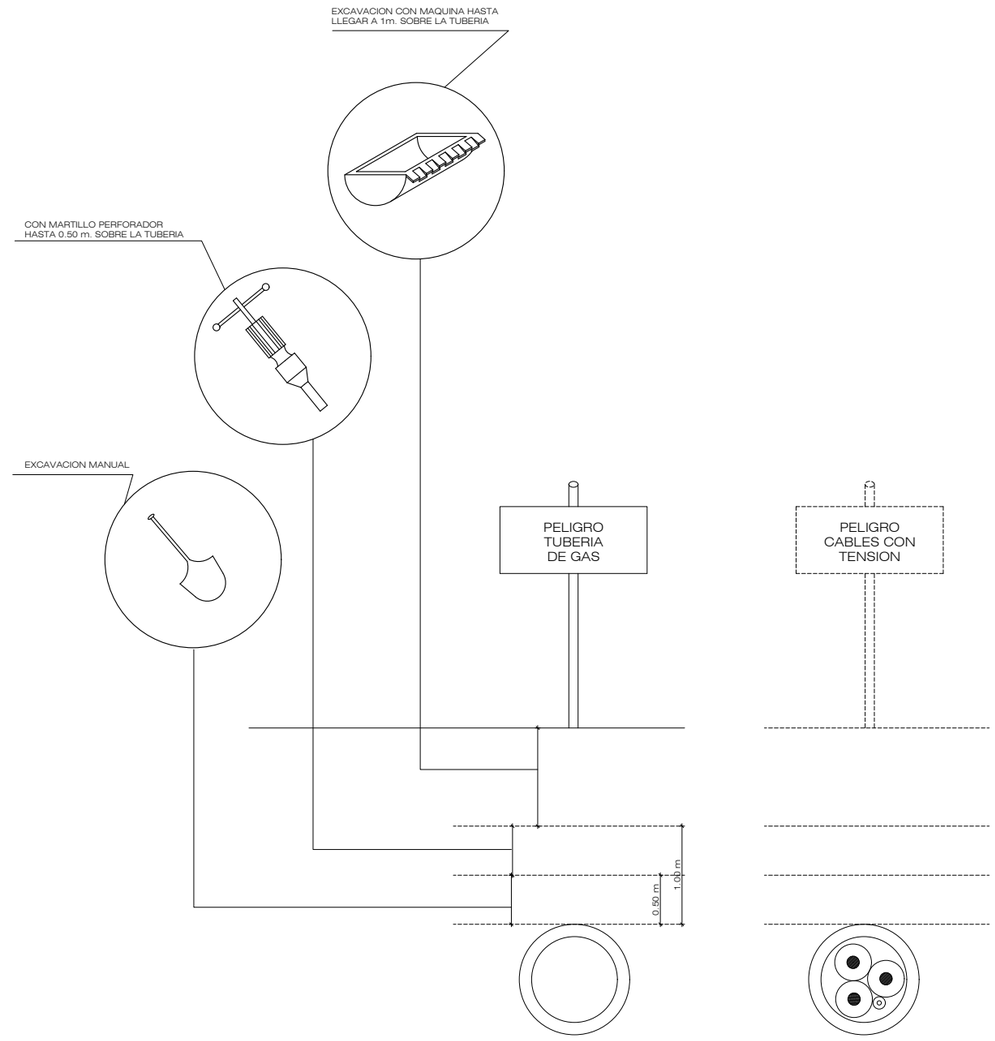
FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACION INTERIOR Y PROTECCION
EMPLEADAS EN CONDUCCIONES ELECTRICAS





SEÑALIZACION EXTERIOR
DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD
Y DISTANCIAS AEREAS DE SEGURIDAD

DISTANCIAS MAXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS
DE EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO / MÁSTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD — PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: PROTECCION CANALIZACIONES ELECTRICAS Y DE GAS	DOCUMENTO: PLANOS / FECHA: MARZO 2021	PLANO 8 / HOJA 1 DE 1

Estudio de Seguridad y Salud

- Pliego de Condiciones -

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

ANEJO Nº 5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. OBJETIVOS

2. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

X Condiciones generales

X Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones colectivas

X Condiciones técnicas específicas de cada una de las protecciones colectivas y normas de instalación y uso, junto con las normas de obligado cumplimiento para determinados trabajadores

3. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

X Condiciones generales

X Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual

X Normas para la utilización de los equipos de protección individual.

4. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

5. DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS

6. SISTEMA APLICADO PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

7. LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS

9. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA

X Acometidas: energía eléctrica, agua potable

10. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

X Extintores de incendios

X Mantenimiento de los extintores de incendios

X Normas de seguridad y salud para la instalación y uso de los extintores de incendios

11. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

X Cronograma formativo

12. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

13. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

X Acciones a seguir

X Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados.

X Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

X Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral

X Maletín botiquín de primeros auxilios

14. CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

15. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

16. PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

X Encargado de seguridad y salud y salud

X Cuadrilla de Seguridad y salud

X Técnico de Seguridad y salud

17. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

18. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA

19. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

20. NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD

21. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS

22. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

23. LIBRO DE INCIDENCIAS

24. PREVISIÓN DE PRESENCIAS DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, PARA APOYO Y ASESORAMIENTO VOLUNTARIO AL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.

1. OBJETIVOS

El presente pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

1º Exponer todas las obligaciones del Contratista adjudicatario con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud

2ºConcretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.

3º Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista adjudicatario que incorpore a su Plan de Seguridad y Salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción de esta obra.

4º Concretar la calidad de la prevención decidida para el mantenimiento posterior de lo construido.

5º Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el Plan de Seguridad y Salud, a la prevención contenida en este Estudio de Seguridad y Salud

6º Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito .

7º Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.

8º Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la redacción del Proyecto ha sido el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos José Ramón Ranz Garrido.

2. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

X **Condiciones generales**

Todos los elementos de protección colectiva deberán contar con el marcado CE.

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista adjudicatario es el responsable de que en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

1º La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los Planos de Seguridad y Salud. El Plan de seguridad y salud los respetará fidedignamente, salvo si existiese una propuesta diferente previamente aprobada.

2º Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el Plan de Seguridad y Salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de Planos de ejecución de obra.

3º Las protecciones colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el Plan de ejecución de obra.

4º Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.

5º Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por por la Dirección Facultativa, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este Estudio de Seguridad y Salud o con la del Plan de seguridad y salud que llegue a aprobarse.

6º Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

7º El Contratista adjudicatario, queda obligado a incluir y suministrar en su "Plan de ejecución de obra", la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este Estudio de Seguridad y Salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.

8º Será desmontada de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual.

9º Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje.

10º Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

11º El Contratista adjudicatario, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante Propiedad de la obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.

12º El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

13º El Contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección Facultativa la obra.

Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones colectivas

Dentro del apartado correspondiente de cada protección colectiva, que se incluyen en los diversos apartados del texto siguiente, se especifican las condiciones técnicas de instalación y uso, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y las normas de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El Contratista adjudicatario, recogerá obligatoriamente en su "Plan de Seguridad y Salud", las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el Plan de Seguridad y Salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

Condiciones técnicas específicas de cada una de las protecciones colectivas y normas de instalación y uso, junto con las normas de obligado cumplimiento para determinados trabajadores

X Pasarelas de seguridad de madera con barandillas para zanjas

Se han diseñado para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por un obstáculo que deba salvarse.

Se han previsto sensiblemente horizontales o para ser inclinadas en su caso, un máximo sobre la horizontal de 30º. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad metálicas y homologadas.
Las barandillas deberán cumplir la norma EN 13374:2004

CALIDAD: El material será metálico, acero o aluminio, con homologación.

Anclajes
Formados por redondos de acero corrugado con un diámetro de 16 mm., y una longitud de 1,0 m., para hincar en el terreno. Uno de sus extremos estará cortado en bisel para facilitar su hinca a golpe de mazo.

Barandillas
Tendrán 1,0 m. de altura; estarán formadas por módulos de aluminio ligero, incluso soportes y anclajes en plataforma superior

Pies derechos comercializados pintados anticorrosión, sujetos al borde mediante el accionamiento de los husillos de inmovilización.
Pasamanos, formado por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 48 mm.
Barra intermedia, formada por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 30 mm.
Rodapié construido en chapa de acero o aluminio
Dispondrán de certificación (declaración de conformidad y marcado CE), de acuerdo a la norma EN-13374:2004

Pintura
Todos los componentes estarán pintados a franjas amarillas y negras alternativas de señalización.
Existirá un mantenimiento permanente de esta protección.

X Tope de maquinaria

El tope delimita y señaliza las maniobras de marcha atrás, aparcamientos.
Este tope para maquinaria proporciona la señalización y delimitación necesaria de los espacios y asegura una distancia correcta, entre los vehículos, muelles de carga, paredes, etc.
Delimita e impide que los conductores de vehículos pesados retrocedan más allá de los puntos designados y los detiene suavemente cuando las ruedas tocan con el tope.

X Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera

CALIDAD: El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

Tapa de madera
Formada por tabla de madera de pino, sin nudos, de escuadría 1,5 x 1,5 m., unida mediante clavazón previo encolado con "cola blanca" de carpintero.

Instalación
Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm., de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje de la oclusión provisional de huecos horizontales con tapas de madera

1º Durante la fase de encofrado, se fabricarán las tapas de oclusión, considerando el grosor de las tabicas del encofrado para que encajen perfectamente en el hueco del hormigón una vez concluido y se instalarán inmediatamente. Al retirar la tabica, se ajustará el bastidor de inmovilización para que encaje perfectamente en el hormigón.

En el caso de ser necesario cubrir arquetas, las tapas se formarán con idénticos criterios.

2º Durante la fase de desencofrado y en el momento en el que el hueco quede descubierto, se instalará de nuevo la tapa de oclusión.

3º Los huecos permanecerán cerrados hasta que se inicie su cerramiento definitivo.

4º La labor de aplomado permitirá la retirada de las tapas en una misma vertical hasta su conclusión. Entre tanto, se adaptarán las tapas con cortes que permitan sin estorbos, el paso del cordel de aplomado. Se repondrán de inmediato para evitar accidentes.

5º La instalación de tubos y asimilables en la vertical de un mismo hueco, como se ha permitido el paso de los cordeles de aplomado, solo exigirá descubrir el hueco en el que se actúe en una planta concreta.

6º Adaptar la tapa al hueco libre que quede tras el paso de tubos y asimilables o iniciar, hasta alcanzar 1m. de altura, el cerramiento definitivo.

X Extintores de incendios

CALIDAD: Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de "tipo universal" dadas las características de la obra a construir.

Vestuario y aseo del personal de la obra.

Comedor del personal de la obra.

Local de primeros auxilios.

Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.

Almacenes con productos o materiales inflamables.

Cuadro general eléctrico.

Cuadros de máquinas fijas de obra.

Almacenes de material y talleres.

Acopios especiales con riesgo de incendio.

Extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Mantenimiento de los extintores de incendios

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

1º Se instalarán sobre patillas de cuelgue ó sobre carro, según las necesidades de extinción previstos.

2º En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".

3º Al lado de cada extintor existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo recogiendo la siguiente leyenda.

X Red de toma de tierra normalizada (montaje y mantenimiento)

X Interruptores diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 2038375.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación, o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

CALIDAD: Nuevos, a estrenar

Tipo de mecanismo

Interruptor diferencial de 30 mili amperios comercializado, para la red de alumbrado; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Instalación

En el cuadro general de obra, de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

Se instalarán en zonas de vestuarios y aseos.

Mantenimiento

Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

X Conexiones eléctricas de seguridad

Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

X Líneas de vida

Línea de vida para amarre con arnés en trabajos de altura, con sirga elevada, tensor y postes de acero para apoyo colocados cada 5 metros y anclados a la plataforma superior mediante hormigonado
Se realizará una prueba de resistencia con 120 kg.

Dispondrán de certificación (declaración de conformidad y marcado CE, de acuerdo a la norma EN 795.

X Vallas de contención de peatones

Consistirá en una estructura metálica con forma de panel rectangular, con lados mayores horizontales de 2,5 m. a 3 m. y menores verticales de 0,9 m. a 1,1 m.

Los puntos de apoyo solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos, y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm. Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

X Balizamiento mediante cinta de plástico bicolor.

De color amarillo y negro, se utilizará para cortar al tránsito humano, peatones, alguna zona que no deban atravesar por seguridad, para no entorpecer el desarrollo de los trabajos o proteger los trabajos realizados provisionalmente.

X Malla tipo Stopper

Serán de plástico de color llamativo y larga duración en la intemperie. No podrá romperse sin herramientas y contarán con postes de soporte y fijación.

Se utilizará para cortar al tránsito humano, peatones, alguna zona que no deban atravesar por seguridad, para no entorpecer el desarrollo de los trabajos o proteger los trabajos realizados provisionalmente.

3. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

X **Condiciones generales.**

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

1º Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.

2º Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

3º los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

X **Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos**

A continuación se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

1º Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

2º Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas de cálculo de consumos de equipos de protección individual, en coherencia con las manejadas por el grupo de empresas SEOPAN., suministrados en el Manual para Estudio Básicos y Plan Básico de Seguridad y salud en la Construcción del INSHT.; por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos del contratista principal, subcontratistas y autónomos.

3º La variación con respecto al número previsto de contratación ha quedado justificada en los cálculos de la planificación de la ejecución realizados en la memoria de este plan de seguridad y salud.

La variación del número de trabajadores, con respecto a la previsión contenida en el estudio de seguridad y salud, estará justificada por:

- X La aplicación de la tecnología de construcción que nos es propia.
- X Nuestro plan de ejecución de obra.
- X Nuestra política de contratación de personal.
- X Los documentos que contienen nuestra oferta económica.

Todos ellos motivos suficientes de justificación, según se nos reconoce en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de edificación y obras públicas.

X Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos.

A continuación se especifican los equipos de protección individual que se van a usar, junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

X Botas de PVC., impermeables

Especificación técnica

Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC., o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con talón y empeine reforzado. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra el sudor. Suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se utilizarán por idénticas circunstancias, en días lluviosos.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras, cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones y escayolas.

Los que están obligados a la utilización de botas de PVC., impermeables:

Maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases embarradas o encharcadas, para acceder o salir de la máquina.

Peones especialistas de excavación, cimentación.

Peones empleados en la fabricación de pastas y morteros.

Enlucidores.

Peonaje suelto de ayuda que deban realizar su trabajo en el ambiente descrito.

Personal directivo, mandos intermedios, Dirección Facultativa y personas de visita, si deben caminar por terrenos embarrados, superficies encharcadas o inundadas.

X Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC

Especificación técnica

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los dedos de los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la superficie del solar y obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. Trabajos en talleres. Carga y descarga de materiales y componentes.

Los que están obligados específicamente a la utilización de las botas de seguridad de loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC:

En general, todo el personal de la obra cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior.

Oficiales, ayudantes y peones que manejen, conformen o monten ferralla.

Oficiales, ayudantes, peones sueltos que manejen, conformen, monten encofrados o procedan a desencofrar. Especialmente en las tareas de desencofrado.

El encargado, los capataces, personal de mediciones, Encargado de seguridad, Dirección Facultativa y visitas, durante las fases descritas.

El peonaje que efectúe las tareas de carga, descarga y desescombro durante toda la duración de la obra.

X Casco de seguridad clase "N"

Especificación técnica

Unidad de casco de seguridad, clase "N", con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

Los que están obligados a la utilización de la protección del casco de seguridad:

Todo el personal en general contratado por la Empresa Principal, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo "en obra en fase de terminación", a los pintores y personal que remate la urbanización y jardinería.

Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo.

Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes.

Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la Propiedad.

Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

X Chaleco reflectante

Especificación técnica

Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación o para los señalistas de obra, formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos reflectantes o captadiópticos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas "Velkro".

Obligación de su utilización

Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos de organización del tráfico durante la ejecución de la obra que afecte a la NA-115.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación, en el que por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

Los que están obligados a la utilización del chaleco reflectante:

Señalistas, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en lugares que sea recomendable su señalización personal para evitar accidentes.

X Cinturón portaherramientas

Especificación técnica

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la obra.

Los que están obligados a la utilización del cinturón portaherramientas:

Oficiales y ayudantes ferrallistas.

Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores.

Oficiales y ayudantes de carpinterías de madera o metálica.

Instaladores en general.

X Faja de protección contra sobreesfuerzos

Especificación técnica

Unidad de faja de protección contra sobreesfuerzos, para protección de zona lumbar del cuerpo. Fabricada en cuero y material sintético ligero. Ajustable en la parte delantera mediante hebillas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Para todos los trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados y todos aquellos otros sujetos al riesgo de sobre esfuerzo según el "análisis de riesgos" contenido en la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización

En cualquier punto de la obra en el que se realicen trabajos de carga, transporte a hombro y descarga.

Los que están obligados a la utilización de la faja de protección contra sobreesfuerzos:

Peones en general, que realicen trabajos de ayudantía en los que deban transportar cargas.

Peones dedicados a labores de carga, transporte a brazo y descarga de objetos.

Faja de protección contra las vibraciones

Especificación técnica

Unidad de faja elástica contra las vibraciones de protección de cintura y vértebras lumbares. Fabricada en diversas tallas, para protección contra movimientos vibratorios u oscilatorios. Confeccionada con material elástico sintético y ligero; ajustable mediante cierres "velkro". Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de trabajos con o sobre máquinas que transmitan al cuerpo vibraciones, según el contenido del "análisis de riesgos" de la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de faja de protección contra las vibraciones:

Peones especialistas que manejen martillos neumáticos.

Conductores de las máquinas para el movimiento de tierras.

Conductores de los motovolquetes autopropulsados, (dúmperes).

X Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo

Especificación técnica

Unidad de filtro para recambio del de las mascarillas antipolvo, tipo "A", con una retención de partículas superior al 98 %. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En cualquier trabajo a realizar en atmósferas saturadas de polvo o con producción de polvo, en el que esté indicado el cambio de filtro por rotura o saturación. Del cambio se dará cuenta documental a la Dirección Facultativa de Seguridad.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

Los que están obligados a la utilización de filtro mecánico para mascarilla contra el polvo:

Oficiales, ayudantes y peones sueltos o especialistas que realicen trabajos con martillos neumáticos, rozadoras, taladros y sierras circulares en general.

X Gafas protectoras contra el polvo

Especificación técnica

Unidad de gafas antipolvo, con montura de vinilo, con ventilación indirecta, sujeción a la cabeza mediante cintas textiles elásticas contra las alergias y visor panorámico de policarbonato. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de todos los trabajos con producción de polvo, reseñados en el "análisis de riesgos detectables" de la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización

En cualquier punto de la obra, en la que se trabaje dentro de atmósferas con producción o presencia de polvo en suspensión.

Los que están obligados a la utilización de las gafas protectoras contra el polvo:

Peones que realicen trabajos de carga y descarga de materiales pulverulentos que puedan derramarse.

Peones que transporten materiales pulverulentos.

Peones que derriben algún objeto o manejen martillos neumáticos; pulidoras con producción de polvo no retirado por aspiración localizada o eliminado mediante cortina de agua.

Peones especialistas que manejen pasteras o realicen vertidos de pastas y hormigones mediante cubilote, canaleta o bombeo.

Pintores a pistola.

Escayolistas sujetos al riesgo.

Enlucidores y revocadores sujetos al riesgo.

En general, todo trabajador, con independientemente de su categoría profesional, que a juicio del "Encargado de seguridad" o del "Coordinador de Seguridad y Salud", esté expuesto al riesgo de recibir salpicaduras o polvo en los ojos.

X Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos

Especificación técnica

Unidad de gafas de seguridad anti-impactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del "análisis de riesgos" de la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

Los que están obligados al uso de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos:

Peones y peones especialistas, que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fija clavos, lijadoras y pistolas hinca clavos.

En general, todo trabajador que a juicio del "Vigilante de Seguridad" o de "Coordinador de Seguridad y Salud" , esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

X Guantes de cuero flor

Especificación técnica

Unidad de par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso. Ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas ocultas. Comercializados en varias tallas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Trabajos de carga y descarga de objetos en general.

Descarga a mano de camiones.

Ámbito de obligación de su utilización

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados a la utilización de los guantes de cuero flor:

Peones en general.

Oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

X Guantes de goma o de "PVC"

Especificación técnica

Unidad de par de guantes de goma o de "PVC".. Fabricados en una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoniaco, etc. Comercializados en varias tallas. Con marca CE., s/ normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Trabajos de sostener elementos mojados o húmedos, trabajos de hormigonado, curado de hormigones, morteros, yesos, escayolas y pinturas.

Ámbito de obligación de su utilización

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados al uso de guantes de goma o de "PVC":

Oficiales y peones de ayuda, cuyo trabajo les obligue a fabricar, manipular o extender morteros, hormigones, pastas en general, pinturas y resinas.

Albañiles en general.

Cualquier trabajador cuyas labores sean asimilables por analogía a las descritas.

X Mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable

Especificación técnica

Unidad de mascarilla de cubrición total de vías respiratorias, nariz y boca, fabricada con PVC., con portafiltros mecánicos y primer filtro para su uso inmediato; adaptable a la cara mediante bandas elásticas textiles, con regulación de presión. Dotada de válvulas de expulsión de expiración de cierre simple por sobre presión al respirar. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

Ámbito de la obligación de su utilización

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados a la utilización de mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable:

Oficiales, ayudantes y peones que manejen cualquiera de las siguientes herramientas:

Sierra radial para apertura de rozas.

Sierra circular para ladrillo en vía seca.

Martillo neumático.

Dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

X Muñequeras de protección contra las vibraciones

Especificación técnica

Unidad de par de muñequeras elásticas de protección contra las vibraciones. Fabricadas en material sintético elástico antialérgico, ajustable mediante tiras "Velkro". Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En los lugares en los que se manejen herramientas o máquinas herramienta, con producción de vibraciones transmitidas al usuario.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de muñequeras de protección contra las vibraciones:
Oficiales, ayudantes y peones que manejen la siguiente maquinaria:
Vibradores.
Motovolquete autotransportado, (dúmper).
Radial para apertura de rozas.
Martillos neumáticos.
Sierras circulares para madera o ladrillo.

X Trajes de trabajo, (monos o buzos de algodón)

Especificación técnica
Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura. Dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización
En su trabajo, a todos los trabajadores de la obra.

Ámbito de obligación de su utilización
En toda la obra.

Los que están obligados la utilización de trajes de trabajo:
Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa principal o trabajen como subcontratistas o autónomos.

X Traje impermeable de PVC., a base de chaquetilla y pantalón

Especificación técnica
Unidad de traje impermeable par trabajar. Fabricado en los colores: blanco, amarillo, naranja, en PVC., termosoldado; formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización
En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

Ámbito de obligación de su utilización
En toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de traje impermeable de PVC., a base de chaquetilla y pantalón:
Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa principal o subcontratistas

4. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

X **Señalización de riesgos en el trabajo**

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares, como normas de obligado cumplimiento.

Descripción técnica

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.
Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización de riesgos en el trabajo. Su reiteración es innecesaria.

X **Normas para el montaje de las señales**

1º Las señales se ubicarán según lo descrito en los planos.

2º Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo para garantizar su máxima eficacia. Se pretende que por integración en el "paisaje habitual de la obra" no sea ignorada por los trabajadores.

3º Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

4º Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización.

5º Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

X Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que no existan accidentes en la obra. Considere que una señal es necesaria para avisar a sus compañeros de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.

La señalización de riesgos en el trabajo, no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

Tenga siempre presente, que la señalización de riesgos en el trabajo se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la obra en funcionamiento. Que el resto de los trabajadores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que laboran confiadamente. Son acciones de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.
Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.
Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.
Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones.
Cinturón de seguridad, clase "C", que es el especial para que, en caso de posible caída al vacío usted no sufra lesiones importantes.

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca "CE", que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.
Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la seguridad y Salud de esta obra.

X Señalización vial

Esta señalización cumplirá con el "Código de la Circulación" y con el contenido de la "Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" promulgada por el "MOPU"., que no se reproducen por economía documental.
En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares como características de obligado cumplimiento.

ACLARACIÓN PREVIA: EL objetivo de la señalización vial de esta obra es doble; es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio o plan de seguridad y Salud, y además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.
Este apartado en consecuencia de lo escrito, tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los trabajadores por irrupción de vehículos en la obra.

X Descripción técnica

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar.
Señal de tráfico normalizada según la norma de carreteras "8.3-IC" -Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización vial, su reiteración es innecesaria.

X Normas para el montaje de las señales

1º No se instalarán en los paseos o arcenes, pues ello constituiría un obstáculo fijo temporal para la circulación.
2º Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos, se instalarán sobre los pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.
3º Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.
4º Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización vial.
5º Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice la eficacia de la señalización vial instalada en esta obra.
6º En cualquier caso y pese a lo previsto en los planos de señalización vial, se tendrán en cuenta los comentarios y posibles recomendaciones que haga la Jefatura Provincial de Carreteras a lo largo de la realización de la obra y por su especialización, los de la Guardia Civil de Tráfico.

5. DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS

El Constructor adjudicatario, está obligado a recoger en su plan de seguridad y Salud y realizar a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, mutuas patronales o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- X Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- X Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas, resinas).

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la higiene de la obra, se realizarán mediante el uso del necesario aparataje técnico especializado, manejado por personal cualificado.
Los informes de estado y evaluación, serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para la toma de decisiones.

6. SISTEMAS APLICADOS PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

La autoría del estudio de seguridad y Salud, para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y Salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

1º Respecto a la protección colectiva:

A. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.
B. La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
C. No pude ser sustituida por equipos de protección individual.
D. No aumentará los costos económicos previstos.
E. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
F. No será de calidad inferior a la prevista en este estudio de seguridad y Salud.
G. Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

2º Respecto a los equipos de protección individual:

A. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.
B. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este estudio de seguridad.

3º Respecto a otros asuntos:

A. El plan de seguridad y Salud, debe contestar fielmente a todas las obligaciones contenidas en este estudio de seguridad y Salud.
B. El plan de seguridad y Salud, reproducirá la estructura de este estudio de seguridad y Salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.
C. El plan de seguridad y Salud, suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista adjudicatario como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este estudio de seguridad y Salud.

7. LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variadas condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.*
- *Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)*
- *Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)*
- *Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)*
- *Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto*

Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)*
- *Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)*
- *Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)*
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)*
- *Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales*
- *Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.*

- *Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.*
- *Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- *REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.*
- *Ley 54/2003,de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.*
- *REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención,*
- *referente a grúas móviles autopropulsadas.*
- *REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en trabajos temporales en altura.*
- *R.D. 171/2004,de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.*
- *REAL DECRETO 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.*
- *LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.*
- *REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.*
- *REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.*

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- *Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)*
- *Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.*
- *Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)*
- *Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89)*
- *Orden de 31 de octubre de 1984, (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.*
- *Convenio Colectivo Provincial de la Construcción*

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- *Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)*
- *Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)*
- *Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.*
- *O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).*
- *Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).*
- *Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.*
- *Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias. en lo que pueda quedar vigente*
- *Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09*
- *Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.*
- *Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.*

- *Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).*
- *Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.*
- *Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.*
- *Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.*

8. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MAQUINAS Y EQUIPOS

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, incorporarán sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior. Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por si mismos, más seguros que los que no la poseen.

9. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA

X **Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos**

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

Materiales

Dispuestos según el detalle de los planos de este estudio de seguridad y salud.

A.- Cimentación de hormigón en masa HM-20.

B.- Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler mensual, conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.

C.- Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernios metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm., sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojillo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

Instalaciones

A.- Módulos dotados de fábrica, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en "PVC".

B.- De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interuptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA.; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

CUADRO INFORMATIVO DE LAS NECESIDADES PARA EL CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES	
Superficie del vestuario:	**1 m2./trabajador = 6 m2**
Superficie del aseo:	**1 m2./trabajador = 6 m2.**
N1 de inodoros:	**1 ud./10 trab. = 1 und.**
N1 de duchas:	**1 ud./10 trab. = 1und.**
N1 de lavabos:	**1 ud./10 trab. = 1 und.**
N1 de armarios taquilla:	**6 und.**

N1 de bancos para 5 personas:	**1 und.**
N1 de calentadores eléctricos de 100 l.:	**1 ud./20 trab. = 1 und.**
Superficie del comedor:	**1,3 m2./trabajador = 7,80 m2.**
N1 de módulos:	**1 und.**
N1 de mesas tipo parque:	**1 und.**
N1 de calienta comidas:	**1 ud./25 trab. = 1 und.**
N1 de piletas fregaplatos:	**1 ud./25 trab. = 1 und.**

X Acometidas

Se acometerá en los puntos disponibles a pie del lugar de trabajo, dado que cuenta con estos servicios. Las condiciones técnicas y económicas consideradas en este estudio de seguridad y salud, son las mismas que las señaladas para el uso de estos servicios en el pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto de la obra o del contrato de adjudicación.

X Acometidas: energía eléctrica, agua potable

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad. La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

10. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

Las obras pueden incendiarse como todo el mundo conoce por todos los siniestros de trascendencia ampliamente divulgados por los medios de comunicación social. Esta obra, como la mayoría, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

1º Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

2º El Contratista adjudicatario, queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y Salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si así se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico.

3º Se establece como método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, el Código Técnico (RD 314/2006)

4º En este estudio de seguridad y Salud, se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. El Contratista adjudicatario, respetará en su plan de seguridad y Salud el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de sus propios: sistema de construcción y de organización.

X Extintores de incendios

Definición técnica de la unidad:

Calidad: los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.
Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos eléctricos. En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, quedan definidas todas sus características técnicas, que deben entenderse incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares y que no se reproducen por economía documental.

Lugares de esta obra en los que se instalarán los extintores de incendios:

X Vestuario y aseo del personal de la obra.
X Local de primeros auxilios.
X Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.
X Cuadro general eléctrico.
X Cuadros de máquinas fijas de obra.
X Hormigonera eléctrica (pastelera)
X Almacenes de material y talleres.
X Acopios especiales con riesgo de incendio

Mantenimiento de los extintores de incendios

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista adjudicatario de la obra con una empresa especializada colaboradora del ministerio de industria para esta actividad.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

1º Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

2º En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".

3º Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.

NORMAS PARA USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS
En caso de incendio, descuelgue el extintor. **Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.** **Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.** **Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.** **Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente que pueda.**

11. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra, deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.

X Cronograma formativo

A la vista del camino crítico plasmado en la memoria de este estudio de seguridad y Salud, está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

A. Divulgar los contenidos preventivos de este estudio de seguridad y Salud, una vez convertido en plan de seguridad y Salud aprobado.

B. Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.

C. Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el plan de seguridad y Salud:

1º El Contratista adjudicatario suministrará en su plan de seguridad y Salud, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra este estudio de seguridad y Salud, en sus apartados de "normas de obligado cumplimiento".

2º El plan de seguridad recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibí". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

12. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista adjudicatario propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su plan de seguridad y Salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar.

Este programa contendrá como mínimo:

1º La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista adjudicatario.
2º La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
3º Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
4º El personal que prevé utilizar en estas tareas.
5º El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados.

No obstante lo escrito en el apartado anterior, se reitera el contenido de los apartados **Nº 1º** y **2º** del índice de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud: **normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva y las de los equipos de protección individual respectivamente.**

13. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

X Acciones a seguir

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

1º El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

2º En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

3º En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

4º El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "plan de seguridad y Salud" que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

5º El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "plan de seguridad y Salud" que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y Salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario

6º El Contratista adjudicatario, queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:	
Nombre del centro asistencial:	
Teléfono de ambulancias:	
Teléfono de urgencias:	
Teléfono de información hospitalaria:	

7º El Contratista instalará el rótulo de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

X Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados.

El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su plan de seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

X Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL. **El Contratista adjudicatario incluirá, en su plan de seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:**
Accidentes de tipo leve. **Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos,** **A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos** **A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.**
Accidentes de tipo grave. **Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos** **A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata** **A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.**
Accidentes mortales. **Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.** **Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos** **A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata** **A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.**

X **Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral**

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista adjudicatario queda obligado a recoger en su plan de seguridad y Salud, una síncopa de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

X **Maletín botiquín de primeros auxilios**

En la obra y en los lugares señalados en los planos, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.
Las "literaturas" de las mediciones y presupuesto especifican las marcas, calidades y cantidades necesarias, que deben tenerse por incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares, y que no se reproducen por economía documental.

14. CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA

El Contratista adjudicatario, suministrará en su plan de seguridad y Salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida, es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este estudio de seguridad y Salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

Si el Contratista adjudicatario carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra, a esta autoría del estudio de seguridad y Salud, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

15. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista adjudicatario, incluirá en su "plan de seguridad y Salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

1.	**Número del parte.**
2.	**Identificación del Contratista principal.**
3.	**Empresa afectada por el control, sea principal, subcontratista o autónomo.**
4.	**Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.**
5.	**Oficio o empleo que desempeña.**
6.	**Categoría profesional.**
7.	**Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.**

8.	**Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.**
9.	**Firma y sello de la empresa principal.**

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y Salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

16. PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

X **Recurso Preventivo**

En esta obra, con el fin de poder controlar día a día y puntualmente la prevención y protección decididas, es necesaria la existencia de un Recurso Preventivo, que será nombrado por el Contratista adjudicatario de la obra**,** con cargo a los presupuestos generales de la empresa.

X **Perfil del puesto de trabajo:**

Auxiliar Técnico de obra, con capacidad de entender y trasmitir los contenidos del plan de seguridad y Salud. Con capacidad de dirigir a los trabajadores de la Cuadrilla de Seguridad y Salud.

X **Funciones:**

La autoría de este estudio de seguridad y salud, considera necesaria la presencia continua en la obra de un Recurso Preventivo que garantice con su labor cotidiana, los niveles de prevención plasmados en este estudio de seguridad y Salud con las siguientes funciones técnicas, que se definen en el conjunto de riesgos y prevención detectados.

1º Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2º Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

3º Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del plan que origine este estudio de seguridad y Salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.

4º Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y Salud.

5º Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el plan de seguridad y Salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.

6º Medirá el nivel de la seguridad de la obra, cumplimentando las listas de seguimiento y control, que entregará a la jefatura de obra para su conocimiento y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que tome las decisiones oportunas.

17. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

1º Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan y que en síntesis se resumen en esta frase: "realizar su trabajo lo mejor que puedan, con la máxima precaución y seguridad posibles, contra sus propios accidentes". Carecen de responsabilidades distintas a las de cualquier otro ciudadano, que trabaje en la obra; es decir, como todos los españoles, tienen la misma obligación de cumplir con la legislación vigente. El resto de apreciaciones que se suelen esgrimir para no querer aceptar este puesto de trabajo, son totalmente subjetivas y falsas.

2º El plan de seguridad y Salud, recogerá los siguientes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca. Se suministra a continuación para ello, un solo documento tipo, que el Contratista adjudicatario debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de Seguridad y Salud, cuadrilla de seguridad y para el técnico de seguridad en su caso.

Nombre del puesto de trabajo de prevención:
Fecha:
Actividades que debe desempeñar:
Nombre del interesado:
Firmas: El Coordinador de Seguridad y Salud. El jefe de obra. Acepto el nombramiento, El interesado.
Sello del Constructor adjudicatario:

3º Estos documentos, se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, al Coordinador de Seguridad y Salud; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

18. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

1º El Contratista adjudicatario, queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS Y MÁQUINAS HERRAMIENTA.
Fecha:
Nombre del interesado que queda autorizado:
Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:
Lista de máquinas que puede usar:
Firmas: El interesado. El jefe de obra.
Sello de constructor adjudicatario.

2º Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

19. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

1º Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y Salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

2º Elaborar en el menor plazo posible y **siempre antes de comenzar la obra**, un Plan de seguridad cumpliendo con el articulado de el Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de seguridad y Salud para la obra, requisito sin el cual no podrá ser aprobado.

3º Incorporar al plan de seguridad y Salud, el "Plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este estudio de seguridad y Salud.

5º Entregar el plan de seguridad aprobado, a las personas que define el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre.

6º Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades.

7º En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del plan de seguridad y Salud que presente el Contratista adjudicatario, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con la autoría del estudio de Seguridad y Salud antes de la firma del acta de replanteo.

8º Transmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.

9º Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.

10º Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

11º Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y Salud aprobado: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

12º Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, en el apartado: **"acciones a seguir en caso de accidente laboral"**.

13º Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado **"acciones a seguir en caso de accidente laboral"**.

14º Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este estudio de seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud.

15º Colaborar con El Coordinador de Seguridad y Salud, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

16º Incluir en el plan de seguridad y Salud que presentará para su aprobación, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Unidas a las que suministramos para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra.

En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que hacemos mención, lo comunicará por escrito a la autoría de este estudio de seguridad y Salud con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.

17º Componer en el plan de seguridad y Salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este estudio de seguridad y Salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del plan de seguridad y Salud.

18º Componer en el plan de seguridad y Salud el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, para que sea conocido por el Coordinador de Seguridad y Salud.

19º A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.

20. NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: ml., m2., m3., Ud.,. No se admitirán otros supuestos.

Sólo serán objeto de abono las unidades de protección colectiva o especial indicadas en el Estudio de Seguridad y Salud de este proyecto y las aprobadas en el Plan de Seguridad y Salud que sea aprobado para la obra.

El resto de los elementos y medios de seguridad y salud se consideran costos indirectos de la obra, estando incluida su valoración en la parte proporcional de cada precio unitario, no siendo por tanto objeto de abono independiente. En concreto, serán a cargo del contratista, valorados como costes indirectos (7%), las protecciones individuales, el equipamiento y vestuario del personal, la disposición y mantenimiento de las instalaciones médicas y de higiene y bienestar (botiquín, comedores, letrinas, etc.), los costes de los servicios de prevención, vigilancia y comité de Seguridad y Salud, así como de las reuniones formativas e informativas.
También se considerarán como costes indirectos los del personal señalista de las obras, y el material y personal de mantenimiento y limpieza de las instalaciones.

La certificación del presupuesto de seguridad de la obra, está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista adjudicatario. Esta partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

21. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS

El contratista adjudicatario de la obra queda obligado a introducir el Plan de Seguridad y Salud sus Normas de Prevención de Empresa. Si no cumple con este requisito, el Plan de Seguridad no podra ser aprobado.

22. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El plan de seguridad y Salud será compuesto por el Contratista adjudicatario, cumpliendo los siguientes requisitos; si incumple alguno de ellos, la aprobación del plan de seguridad y Salud no podrá ser otorgada:

1º Cumplirá las especificaciones de los Reales Decretos 1.627/1.997 de 24 de octubre y concordantes, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo. Siendo requisito indispensable, el que se pueda aprobar antes de la firma de la citada acta, que recogerá expresamente el cumplimiento de tal circunstancia.

2º Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este estudio de Seguridad y Salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este estudio de seguridad y Salud. Además está obligado a suministrar, los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y Salud. Para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en este estudio de seguridad y Salud.

3º Respetará la estructura de este estudio de seguridad y Salud.

4º Aportará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.

5º No contendrá croquis de los llamados "fichas de seguridad" de tipo genérico, de tipo publicitario, de tipo humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa informativa para los trabajadores totalmente separada del cuerpo documental del plan de seguridad y Salud. En cualquier caso, estos croquis aludidos, no tendrán la categoría de planos de seguridad y en consecuencia, nunca se aceptarán como substitutivos de ellos.

6º No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.

7º La empresa del Contratista adjudicatario estará identificada en cada página y en cada plano del plan de seguridad y Salud.

8º El nombre de la obra que previene, aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.

9º Se presentará encuadernado a tamaño DIN A4, con anillas, tornillos, "gusanillo de plástico" o con alambre continuo.

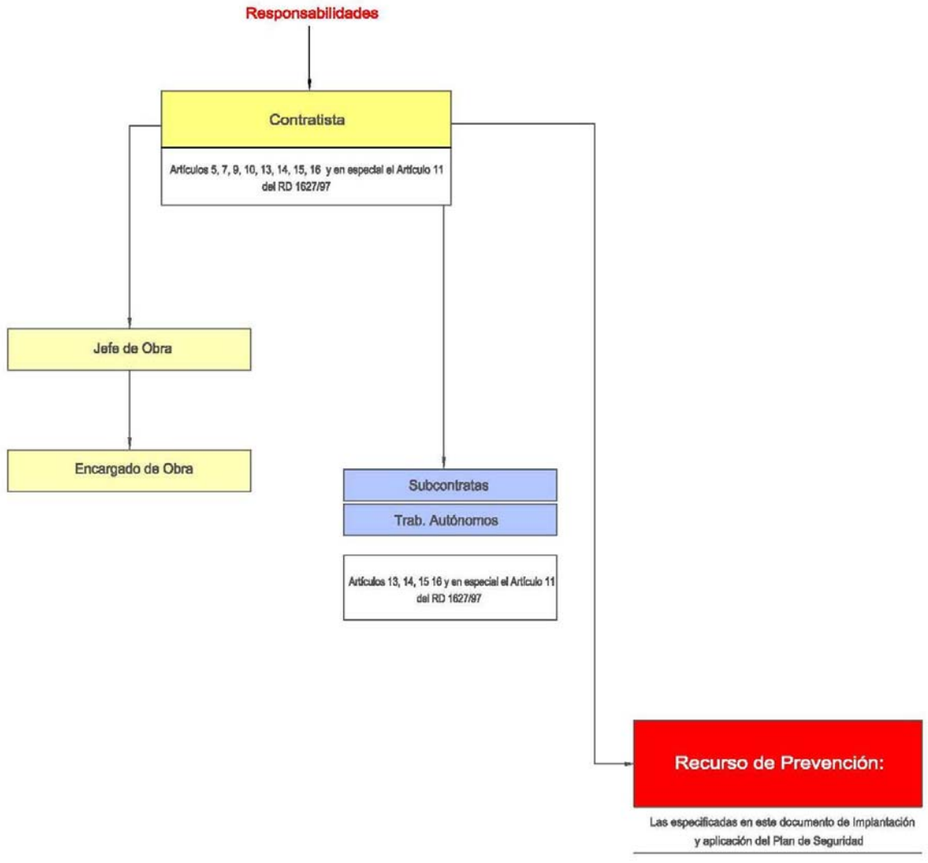
10º Todos sus documentos: memoria, pliego de condiciones técnicas y particulares, mediciones y presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del contratista adjudicatario de la obra. Los planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula.

23. LIBRO DE INCIDENCIAS

Lo suministrará a la obra la Propiedad o el colegio oficial que vise el estudio de seguridad y Salud, tal y como se recoge en el Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre. En él solo se anotarán por las personas autorizadas legalmente para ello, los incumplimientos de las previsiones contenidas en el plan de seguridad y Salud aprobado.

El Coordinador en materia de seguridad y salud está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: Dirección Facultativa de la obra; Encargado de Seguridad; Comité de Seguridad y Salud; Inspección de Trabajo y Técnicos de los Centros o Gabinetes de Seguridad y Salud en el Trabajo.

24. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA EMPRESA. FUNCIONES DEL PERSONAL Y SUS REPONSABILIDADES



24.1. Empresario titular del centro de trabajo

El empresario Titular del Centro de Trabajo (Promotor), deberá adoptar en relación con los empresarios concurrentes las medidas siguientes:

1-Poner a disposición de la Empresa Principal y de las Empresas Concurrentes el Estudio Básico o el Estudio de Seguridad elaborado por el técnico competente designado por el empresario titular, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/97, con objeto de que elaboren sus propios Planes de Seguridad y Salud para la obra

2-Nombrar el Coordinador de Seguridad y Salud (que actuará también como coordinador de actividades empresariales) durante la Fase de ejecución de la obra, el cual impartirá las instrucciones necesarias a las empresas Concurrentes y aprobará el Plan de Seguridad de la Obra presentado por el Empresario Principal que habrá teniendo en cuenta e incluirá los de cada una de las empresas concurrentes.

24.2. Coordinador de seguridad y salud

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme al R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra".

24.3. Empresas concurrentes

El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal

Dicho Plan de Seguridad se reflejará detalladamente:

1.- Aquellas unidades de la obra en las que será necesaria la presencia de recursos preventivos por alguno de estos motivos:

a) Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales

2º-Las actividades que los recursos preventivos deberán realizar para establecer la vigilancia y control de cada unidad de obra en las que sea necesaria su presencia:

a) Los criterios para la Vigilancia del cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y la comprobación de su eficacia.

b) Los criterios para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control de riesgos.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y **subcontratistas** (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.

c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra

d) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa

24.4. Trabajadores autónomos

Tal como se especifica en la Ley 32/2006, en esta obra se entiende por Trabajador autónomo:

La persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Plan de Seguridad y Salud, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá formalizar.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud

Conforme se establece en la *LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción,* los Trabajadores autónomos de esta obra deberán en sus contratos tener presente el CAPÍTULO II *Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción* y en especial las establecidas en el Artículo 4. *Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas,* para todos los contratos que celebren, en régimen de subcontratación, en la ejecución de los siguientes trabajos realizados en esta obra de construcción

24.5. Recursos de prevención

El objetivo principal del recurso preventivo en esta obra es el de -Vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y comprobar su eficacia, debiendo permanecer a pie de obra para la efectividad de su objetivo-. De este modo, la presencia de los recursos preventivos servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo. Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), los recursos preventivos de esta obra deberán:

a) Tener la capacidad suficiente

b) Disponer de los medios necesarios

c) Ser suficientes en número

FUNCIONES DEL RECURSO PREVENTIVO

1.- Aquellas unidades de la obra en las que será necesaria su presencia por alguno de estos motivos:

a) Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales

2º-Las actividades que los recursos preventivos deberán realizar para establecer la vigilancia y control de cada unidad de obra en las que sea necesaria su presencia:

a) Los criterios para la Vigilancia del cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y la comprobación de su eficacia.

b) Los criterios para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control de riesgos

En cualquier caso los procedimientos de trabajo que deberá revisar el recurso preventivo son de apreciación básica y no afectan a las soluciones técnicas o procedimientos técnicos que en los manuales de las máquinas, equipos y medios auxiliares indican. El Recurso Preventivo de esta obra deberá permanecer en aquellas unidades de obra que sea necesaria su presencia:

a) Vigilar las Medidas preventivas y normas de actuación, que deberán haberse tenido en cuenta en la elaboración de la Memoria del Plan de Seguridad, en todos los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares utilizados.

b) Establecer la vigilancia y control de los Equipos de Protección individual y colectiva, que como consecuencia de los riesgos laborales evaluados en todas las fases de la obra, máquinas y equipos utilizados, pretenden controlarlos y reducirlos: Utilización, uso adecuado, estado, mantenimiento, etc.

c) Todas aquellas otras medidas, actividades preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir los riesgos y que habrán sido establecidas en el Plan

d) Vigilar la Organización de la obra, Planificación, Concurrencia entre empresas, Control de ejecución de procesos y métodos, Control de Personal y Control Documental de modo satisfactorio.

Pamplona, abril de 2021

CINTEC, S.L.

El autor del Estudio de S. y S.

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP.

Estudio de Seguridad y Salud

- Presupuesto -

Mediciones

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES

1 Protecciones colectivas

1 18,750 M2 Chapón de e = 15 mm.
Chapón de e = 15 mm. en mantenimiento del tráfico mientras se ejecutan cruces de servicios, cuantas puestas sean necesarias para resolver los cruces de la red de pluviales y otras infraestructuras de cruce con calzada de la carretera NA-5500, incluso acopios intermedios, retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CRUCES ZANJAS PLUVIALES CALZADAS	1,000	7,500	2,500		18,750
				Total ...	**18,750**

2 680,000 Ml Banda de P.V.C. de 10 cm.
Banda de P.V.C. de 10 cm. de anchura, rflectan- te, fijada a una altura de 1,20 m. con redondos de acero de 16 mm. de diámetro dispuestos cada 2,00 m. clavados en el terreno 0,30 m., incluso retirada del conjunto, según instrucciones de la Dirección de Obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Bordes zanjas aceras	1,000	680,000			680,000
				Total ...	**680,000**

3 400,000 Ml Valla plástica tipo STOPPER
Valla plástica tipo STOPPER para señalización de perímetros de zona de obras y bordes de excavación, sobre soportes metálicos fijos al terreno cada 2 m., incluso la colocación y el desmontaje.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cierres lateral	1,000	400,000			400,000
				Total ...	**400,000**

4 1.100,000 UD Alquiler ml/mes de valla
Alquiler ml/mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3,50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D-8 mm. espesor, soldados a tubos Ø 40 mm. y 1,50 mm. espesor, todo galvanizado en caliente, sobre soportes de hormigón prefabricado separados 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. portón, incluso montaje y desmontaje, s/RD 486/97

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CIERRE RECINTO OBRA, ZONA RESIDENCIAL, POR TRAMOS EN OBRAS	1,000	220,000		5,000	1.100,000
				Total ...	**1.100,000**

5 1,000 UD Extintor de incendios
Extintor de incendios para fuegos y sustentación manual (o sobre carro), incluso p.p. de instalación, mantanimiento y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

6 1,000 UD Interruptor dif. alta sensib.
Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida colocación y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

7 10,000 UD Pasarela de seguridad
Pasarela de seguridad sobre zanjas formadas por módulos de aluminio ligero y barandillas, colocada, incluso posterior retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
ZONA RESIDENCIAL	10,000				10,000
				Total ...	**10,000**

8 1,000 UD Red de toma de tierra
Red de toma de tierra normalizada, formada por cable de cobre desnudo, pica, placa, presillas de conexión, arqueta de fábrica para conexión dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables, incluso p.p. de construcción, montaje, mantenimiento y demolición.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

9 10,000 UD Valla autónoma contención
Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CIERRES ZONAS ACESOS	1,000	10,000			10,000
				Total ...	**10,000**

10 20,000 UD Protección de esperas de ferralla con capuchón de PVC
Protección de esperas de ferralla con capuchón de PVC, incluso colocación y desmontaje.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	20,000				20,000
				Total ...	**20,000**

11 1,000 UD Tope para camiones
Tope para camiones, incluída la colocación y desmontaje.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

Cuadro de Precios Nº 1

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
1	M2	Chapón de e = 15 mm. en mantenimiento del tráfico mientras se ejecutan cruces de servicios, cuantas puestas sean necesarias para resolver los cruces de la red de pluviales y otras infraestructuras de cruce con calzada de la carretera NA-5500, incluso acopios intermedios, retirada.	Ciento sesenta y dos euros con cuarenta cents.	162,40
2	Ml	Banda de P.V.C. de 10 cm. de anchura, rflectan- te, fijada a una altura de 1,20 m. con redondos de acero de 16 mm. de diámetro dispuestos cada 2,00 m. clavados en el terreno 0,30 m., incluso retirada del conjunto, según instrucciones de la Dirección de Obra.	Cincuenta y nueve cents.	0,59
3	Ml	Valla plástica tipo STOPPER para señalización de perímetros de zona de obras y bordes de excavación, sobre soportes metálicos fijos al terreno cada 2 m., incluso la colocación y el desmontaje.	Un euro con treinta y ocho cents.	1,38
4	UD	Protección de esperas de ferralla con capuchón de PVC, incluso colocación y desmontaje.	Un euro con sesenta y siete cents.	1,67
5	UD	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, colocada.	Doce euros con sesenta y cinco cents.	12,65
6	UD	Alquiler ml/mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3,50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D-8 mm. espesor, soldados a tubos Ø 40 mm. y 1,50 mm. espesor, todo galvanizado en caliente, sobre soportes de hormigón prefabricado separados 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. portón, incluso montaje y desmontaje, s/RD 486/97	Dos euros con veinte cents.	2,20
7	UD	Tope para camiones, incluída la colocación y desmontaje.	Treinta euros con sesenta y seis cents.	30,66
8	UD	Pasarela de seguridad sobre zanjas formadas por módulos de aluminio ligero y barandillas, colocada, incluso posterior retirada.	Sesenta y seis euros con setenta y cuatro cents.	66,74
9	UD	Red de toma de tierra normalizada, formada por cable de cobre desnudo, pica, placa, presillas de conexión, arqueta de fábrica para conexión dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables, incluso p.p. de construcción, montaje, mantenimiento y demolición.	Ciento sesenta y nueve euros con veintidós cents.	169,22
10	UD	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida colocación y retirada.	Treinta y ocho euros con treinta y tres cents.	38,33
11	UD	Extintor de incendios para fuegos y sustentación manual (o sobre carro), incluso p.p. de instalación, mantanimiento y retirada.	Sesenta y un euros con setenta y ocho cents.	61,78

Caparroso, abril de 2021

CINTEC, S.L.

El autor del Estudio de S. y S.

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido

Ingeniero de Caminos, CC. y PP

Presupuesto

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

1 Protecciones colectivas

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	18,750	M2	Chapón de e = 15 mm. en mantenimiento del tráfico mientras se ejecutan cruces de servicios, cuantas puestas sean necesarias para resolver los cruces de la red de pluviales y otras infraestructuras de cruce con calzada de la carretera NA-5500, incluso acopios intermedios, retirada.	162,40	3.045,00
2	680,000	Ml	Banda de P.V.C. de 10 cm. de anchura, rflectan- te, fijada a una altura de 1,20 m. con redondos de acero de 16 mm. de diámetro dispuestos cada 2,00 m. clavados en el terreno 0,30 m., incluso retirada del conjunto, según instrucciones de la Dirección de Obra.	0,59	401,20
3	400,000	Ml	Valla plástica tipo STOPPER para señalización de perímetros de zona de obras y bordes de excavación, sobre soportes metálicos fijos al terreno cada 2 m., incluso la colocación y el desmontaje.	1,38	552,00
4	1.100,000	UD	Alquiler ml/mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3,50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D-8 mm. espesor, soldados a tubos Ø 40 mm. y 1,50 mm. espesor, todo galvanizado en caliente, sobre soportes de hormigón prefabricado separados 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. portón, incluso montaje y desmontaje, s/RD 486/97	2,20	2.420,00
5	1,000	UD	Extintor de incendios para fuegos y sustentación manual (o sobre carro), incluso p.p. de instalación, mantanimiento y retirada.	61,78	61,78
6	1,000	UD	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida colocación y retirada.	38,33	38,33
7	10,000	UD	Pasarela de seguridad sobre zanjas formadas por módulos de aluminio ligero y barandillas, colocada, incluso posterior retirada.	66,74	667,40
8	1,000	UD	Red de toma de tierra normalizada, formada por cable de cobre desnudo, pica, placa, presillas de conexión, arqueta de fábrica para conexión dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables, incluso p.p. de construcción, montaje, mantenimiento y demolición.	169,22	169,22
9	10,000	UD	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, colocada.	12,65	126,50
10	20,000	UD	Protección de esperas de ferralla con capuchón de PVC, incluso colocación y desmontaje.	1,67	33,40
11	1,000	UD	Tope para camiones, incluída la colocación y desmontaje.	30,66	30,66
				Total Cap. 1	**7.545,49**

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAP.	TÍTULO	PRESUPUESTO (€)
1.-	PROTECCIONES COLECTIVAS	7.545,49
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	**7.545,49**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de

SIETE MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CENTS.

Caparroso, abril de 2021

CINTEC, S.L.

El autor del Estudio de S. y S.

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido

Ingeniero de Caminos, CC. y PP

ANEJO Nº 6.- PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 6.- PROGRAMA DE TRABAJOS

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

HITO (31/12/2021)

PLAN DE OBRA		Importe € Con IVA	Duración Quincenas	% Ejecución Media Quincenal	MES 1		MES 2		MES 3		MES 4		MES 5		MES 6		Totales
					Quincena 1	Quincena 2	Quincena 3	Quincena 4	Quincena 5	Quincena 6	Quincena 7	Quincena 8	Quincena 9	Quincena 10	Quincena 11	Quincena 12	
	CAPÍTULOS	1.029.029,65	12														
1	CALZADA TRAVESÍA	261.251,63															
1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	19.988,32	2	50,00%	9.994,16	9.994,16											19.988,32
1.2	AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN	205.151,43	2	50,00%					102.575,72	102.575,72							205.151,43
1.3	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL	13.220,21	2	50,00%							6.610,11	6.610,11					13.220,21
1.4	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRA	17.234,26	8	12,50%	2.154,28	2.154,28	2.154,28	2.154,28	2.154,28	2.154,28	2.154,28	2.154,28					17.234,26
1.5	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	2.647,71	8	12,50%	330,96	330,96	330,96	330,96	330,96	330,96	330,96	330,96					2.647,71
1.6	GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	3.009,70	4	25,00%	752,43	752,43	752,43	752,43									3.009,70
2	APARCAMIENTOS, ACERAS Y CARRIL BICI	422.711,22															
2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	69.820,75	6	16,67%			11.636,79	11.636,79	11.636,79	11.636,79	11.636,79	11.636,79					69.820,75
2.2	AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN	327.315,84	8	12,50%					40.914,48	40.914,48	40.914,48	40.914,48	40.914,48	40.914,48	40.914,48	40.914,48	327.315,84
2.3	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL	16.296,49	2	50,00%											8.148,25	8.148,25	16.296,49
2.4	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	4.342,24	10	10,00%			434,22	434,22	434,22	434,22	434,22	434,22	434,22	434,22	434,22	434,22	4.342,24
2.5	GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	4.935,90	6	16,67%			822,65	822,65	822,65	822,65	822,65	822,65					4.935,90
3	INFRAESTRUCTURAS URBANAS	196.302,53															
3.1	ALUMBRADO PÚBLICO	95.086,58	4	25,00%							23.771,65	23.771,65			23.771,65	23.771,65	95.086,58
3.2	RIEGO	7.337,04	2	50,00%									3.668,52	3.668,52			7.337,04
3.3	JARDINERÍA	10.802,41	2	50,00%											5.401,21	5.401,21	10.802,41
3.4	RENOVACIÓN RED ABASTECIMIENTO (MANCOMUNIDAD DE MAIRAGA)	66.735,94	4	25,00%					16.683,99	16.683,99	16.683,99	16.683,99					66.735,94
3.5	INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS	12.040,91	2	50,00%							6.020,45	6.020,45					12.040,91
3.6	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	2.012,26	8	12,50%					251,53	251,53	251,53	251,53	251,53	251,53	251,53	251,53	2.012,26
3.7	GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	2.287,38	4	25,00%					571,85	571,85	571,85	571,85					2.287,38
4	PLUVIALES	148.764,27															
4.1	COLECTORES	145.369,83	4	25,00%	36.342,46	36.342,46	36.342,46	36.342,46									145.369,83
4.2	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	1.588,62	4	25,00%	397,16	397,16	397,16	397,16									1.588,62
4.3	GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	1.805,82	4	25,00%	451,46	451,46	451,46	451,46									1.805,82
	IMPORTE QUINCENAL € CON IVA				50.422,90	50.422,90	53.322,40	53.322,40	176.376,47	176.376,47	110.202,96	110.202,96	45.268,76	45.268,76	78.921,33	78.921,33	
	IMPORTE ACUMULADO QUINCENAL € CON IVA				50.422,90	100.845,80	154.168,20	207.490,61	383.867,08	560.243,55	670.446,51	780.649,47	825.918,22	871.186,98	950.108,31	1.029.029,65	#¡REF!

ANEJO Nº 7- PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

ROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO

ANEJO Nº 7.- PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

1.- ANTECEDENTES

A fin de asegurar la calidad durante el período de duración de las obras, se establecen una serie de ensayos, que garantizan el perfecto funcionamiento de las obras de la urbanización.

Los diferentes ensayos y análisis, así como su medición, se han estimado según la publicación de "Recomendaciones para el control de calidad de las Obras de Carreteras" del Ministerio de Fomento, la N.T.E., el PG-3, etc..

2.- UNIDADES OBJETO DE ANALISIS

2.1.- Movimiento de tierras:

M³. Rellenos

Terraplén adecuado CBR>5	1.136
S.S. (CBR>20) de préstamo en zanjas y trasdós obras fábrica	258
Grava silícea canto rodado 3-6 mm.	626

2.2.- Capas granulares:

M³. Suelo seleccionado (CBR>20) 98 % P.M.	2.160
M³. Base zahorra artificial tipo ZA-0/32, compactada 100 % PM	2.456

2.3.- Capas asfálticas, riegos y betún:

- Tm. M.B.C. AC16 SURF 50/70 S Sílice	879
- Tm. M.B.C. AC22 BIN 50/70 S Sílice	866
- TM Betún asfáltico tipo 50/70	101

2.4.- Hormigones y aceros

- M³. Hormigón HM-20/B/20/I en ciment., cama y rellenos	160

2.5.- Pavimentos:

- M². Pavimento de acera con losa ecoGranic	2.446
- M². Pavimento de acera con hormigón Hm-25	1.440
- M². Pavimento de aparcamiento HF-3,5	1.407
- M². Pavimento acera baldosa tacos pasos peatones	114
- ML. Rígola 30x15	1.228
- ML. Bordillo prefabricado tipo 20x10	890
- ML. Bordillo prefabricado tipo Tudela	1.490

2.6.- Prefabricados: tubos, pozos y arquetas

- Ud. Pozo prefabricado Ø 1,0 1,00/1,50 m.	17
- Ud. Pozo prefabricado Ø 1,0 1,51/2,00 m.	3
- Arquetas alumbrado	40

2.7.- Tuberías

PVC saneamiento:

- ML. PVC Ø 160	357
- ML. PVC Ø 250	325
- ML. PVC Ø 315	133
- ML. PVC Ø 400	151
- ML. PVC Ø 500	91

Fundición ductil

- ML. FD Ø150 mm.	482

Polietileno:

- ML. PE/BD Ø 32 mm.	510
- ML. PE/BD Ø 40 mm.	10

MATERIALES Y UNIDADES AUXILIARES OBJETO DE CONTROL

1- RECEPCION Y CONTROL DE MATERIALES

1.1.- COMPONENTES DE HORMIGONES, PASTAS Y MORTEROS

1.1.1.- ADITIVOS.
1.1.2.- CEMENTOS.
1.1.3.- AGUAS.
1.1.4.- ÁRIDOS.
1.1.5.- MORTEROS

1.2.- MATERIALES PARA LA FORMACION DE EXPLANADAS, TERRAPLENES Y RELLENOS DE ZANJAS.

1.3 - FIRMES.

1.3.1.- MATERIAL PARA SUELO SELECCIONADO.
1.3.2.- MATERIAL PARA BASE GRANULAR.
1.3.3.- BETUNES FLUIDIFICADOS.
1.3.4.- EMULSIONES ASFÁLTICA.
1.3.5.- ARIDOS PARA AGLOMERADOS.

1.4.- PREFABRICADOS DE HORMIGON

1.4.1.- TUBOS
1.4.2..- BORDILLOS PREFABRICADOS 25X14X9 CM.
1.4.3.- POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS PREFABRICADAS

1.5.- TUBERIAS DE PVC

1.5.1.- TUBOS.

1.6.- TUBERIAS DE POLIETILENO

1.6.1.- TUBOS.

1.7.- TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL

1.7.1.- TUBOS.
1.7.2.- PIEZAS ESPECIALES
1.7.3.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD

1.8.- ALUMBRADO PUBLICO

1.8.1.- CABLES
1.8.2.- COLUMNAS
1.8.3.- LUMINARIAS

1.9.- PINTURAS SOBRE VIALES

1.9.1. PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES

1.10.- PAVIMENTO DE LOSA PETREA

1.10.1.- MATERIALES A EMPLEAR

2.- CONTROL DE UNIDADES AUXILIARES.

2.1.- HORMIGONES Y ACEROS

2.2.- CAPAS DE FIRME.

2.3.-TUBERIAS DE CONDUCCION DESANEAMIENTO, PLUVIALES, ABASTECIMIENTO, CANALIZACIONES ELECTRICAS, TELEFONOS Y ALUMBRADO PUBLICO

MATERIALES Y UNIDADES AUXILIARES OBJETO DE CONTROL

Como norma general, la extracción de las muestras para recepción y control de las distintas partidas será realizada por la Dirección de Obra o persona en quién delegue, teniendo derecho a presenciarla un representante del fabricante o suministrador.

Los criterios de aceptación o rechazo serán fijados por la Dirección de Obra a la vista de los resultados y de acuerdo a lo preceptuado en la correspondiente normativa.

1.- RECEPCION Y CONTROL DE MATERIALES

1.1.- COMPONENTES DE HORMIGONES, PASTAS Y MORTEROS

1.1.1.- ADITIVOS

Se prohíbe, en principio, el empleo en obra de aditivos para hormigones, pastas o morteros, exceptuando, únicamente, el que se emplee en raseos con mortero hidrófugo. Se exigirá al fabricante o suministrador que facilite la información necesaria del producto a emplear, así como muestras y ensayos o análisis necesarios, gratuitamente.

1.1.2.- CEMENTOS

1.1.2.1.- Características Técnicas

El Cemento a emplear será el designado como II-35.

Cumplirá además de las especificaciones del Proyecto, lo prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de Cementos "RC-16" y en el artículo 26 de la Instrucción EHE.

1.1.2.2.- Condiciones de recepción y control

No se prevé la realización de ensayos del cemento a emplear, exigiéndose a la central de hormigonado los documentos de identificación del mismo.

Caso de que, por variación de suministro, el cemento a emplear no tuviera el sello o marca de calidad oficialmente homologada, la Dirección de Obra podrá obligar a la realización de ensayos, para lo cual, con antelación suficiente al comienzo del hormigonado de cimientos y estructuras, se tomará, según el procedimiento establecido en la RC-16, un total de 16 kg. de cemento que será repartido en dos muestras, una de las cuales se conservará en obra y la otra será destinada a la realización de los ensayos de recepción siguientes:

- Determinación de resistencias mecánicas.
- Determinación de la expansión.
- Determinación de principio y fin de fraguado.
- Análisis de óxido de aluminio.
- Análisis de la pérdida al fuego.
- Análisis del trióxido de azufre.
- Análisis del contenido de cloruros.
- Análisis del residuo insoluble.

Una vez aprobado el origen del suministro y a lo largo de los trabajos de hormigonado de cimentaciones y elementos estructurales, se realizarán dos veces cada tres meses o a criterio de la Dirección de Obra, los ensayos de control siguientes:

- Determinación de resistencias mecánicas.
- Determinación de principio y fin de fraguado.

Guardándose también una muestra de cada una de las tomas en obra en las condiciones de envasado y conservación exigidas.

1.1.3.- AGUAS

1.1.3.1.- Características Técnicas

Cumplirá las condiciones del artículo 27 de la Instrucción EHE.

1.1.3.2.- Condiciones de recepción y control

En la obra que nos ocupa, estimamos que las aguas que pueden ser empleadas en la fabricación de morteros y hormigones ofrecen suficientes garantías para su amasado y curado, por lo que no se procederá a su análisis. Sólo en caso de cambio de origen del suministro, o cualquier otra causa que pueda ocasionar dudas sobre su calidad, a juicio de la Dirección de Obra, serían analizadas las aguas.

1.1.4.- ARIDOS

1.1.4.1.- Características Técnicas

Deberán reunir las condiciones del artículo 28 de la Instrucción EHE.

1.1.4.2.- Condiciones de recepción y control

Los áridos procedentes de las canteras de piedra caliza de la zona son lo suficientemente conocidos para su empleo con plena garantía, por lo que no se realizarán ensayos sobre los mismos.

Si por variación de suministro u otras circunstancias que a juicio de la Dirección de Obra lo exigieran, se realizarán una sola vez y previamente al comienzo de los trabajos de hormigonado, los análisis que se relacionan a continuación:

- Determinación de terrones de arcilla.
- Determinación de partículas blandas.
- Determinación de finos.
- Ensayo granulométrico (NLT-150172).
- Análisis total de compuestos de azufre.
- Reactividad potencial con álcalis de cemento.
- Determinación cualitativa de materia orgánica.
- Determinación del coeficiente de forma.
- Análisis granulométrico por tamizado.
- Determinación del equivalente de arena.
- Indice de fiabilidad de las arenas.
- Coeficiente de desgaste de Los Angeles.
- Determinación del peso específico y absorción.
- Determinación del tamaño máximo.

1.1.5.- MORTEROS

1.1.5.1.- Características Técnicas

Está previsto utilizar la siguiente clase de mortero:

Mortero M-40 para uso general y en colocación de bordillos.

Las distintas clases de morteros a utilizar cumplirán las especificaciones del Proyecto, además de la normativa actualmente en vigor.

1.1.5.2.- Condiciones de recepción y control

Para su control y para cada tipo de mortero, se realizarán los siguientes ensayos:

- Resistencia mecánica.
- Consistencia, cono de Abrams.
- Absorción de agua y porosidad.

1.2.- MATERIALES PARA LA FORMACION DE EXPLANADAS Y RELLENOS DE ZANJAS

1.2.1.- Características Técnicas

Los materiales a emplear en la formación de la explanada, de terraplenes, relleno de trasdós de obras de fábrica, etc., se ajustarán a las prescripciones del PG-3. El tipo de material a utilizar será el definido en los planos para cada caso.

1.2.2.- Condiciones de recepción y control

Se realizarán los ensayos cuando lo exija la Dirección de las Obras.

Serán de aplicación las normas siguientes:

Antes de su ejecución

- Un (1) Ensayo Proctor Modificado (NLT-108/72).
- Un (1) Ensayo Granulométrico por tamizado (NLT-104/72).
- Un (1) Ensayo Límites Atterberg (NLT-105/72 y NLT 106/72).
- Un (1) Ensayo Contenido Humedad (NLT-102/72).
- Un (1) Ensayo -Contenido Materia Orgánica (UNE-7082).
- Un (1) Ensayo CBR de Laboratorio (NLT-111/72).

Durante su ejecución

- Un (1) Ensayo de Densidad y Humedad in situ "Metodo Nuclear" (ASTM-3017).

- Un (1) Ensayo de Carga con placa USS (NLT 357/86).
- Un (1) Ensayo CBR de Laboratorio (NLT-111/72).

Por cada 50 m³. en explanada mejorada y 35 m³. en rellenos de zanja:

- Un (1) Ensayo de Densidad y Humedad in situ "Metodo Nuclear" (ASTM-3017).

1.3 - FIRMES

1.3.1.- MATERIAL PARA SUELO SELECCIONADO C.B.R.>20

1.3.1.1.- Características Técnicas

Cumplirá lo vigente con PG-3 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales.

Se exige una zahorra natural procedente de préstamo con CBR >20 y granulometría continua, árido máximo inferior a 8 cm.

1.3.1.2.- Condiciones de recepción y control

Las características se comprobarán antes de su utilización mediante los ensayos cuya frecuencia y tipos se señalan a continuación:

Antes de su ejecución

- Un (1) Ensayo granulométrico por tamizado (NLT-104/72).
- Un (1) Ensayo Próctor Modificado (NLT 108/72).
- Un (1) Ensayo Equivalente de arena (NLT 113/72).
- Un (1) Ensayo Límites de Atterberg (NLT 105/72 y NLT 106/72).
- Un (1) Ensayo del contenido de humedad (NLT 102/72).
- Un (1) Ensayo CBR de laboratorio (NLT 111/72).
- Un (1) Ensayo Desgaste Los Angeles (NLT 149/72).

Durante su ejecución

- Un (1) Ensayo granulométrico por tamizado (NLT-104/72).
- Un (1) Ensayo Próctor Modificado (NLT 108/72).
- Un (1) Ensayo Equivalente de arena (NLT 113/72).
- Un (1) Ensayo Límites de Atterberg (NLT 105/72 y NLT 106/72).
- Un (1) Ensayo del contenido de humedad (NLT 102/72).
- Un (1) Ensayo CBR de laboratorio (NLT 111/72).
- Un (1) Ensayo de Carga con placa USS (NLT 357/86).

Por cada cien metros cúbicos (100 m³.) o fracción a emplear:

- Un (1) Ensayo de densidad y humedad "Método Nuclear" (ASTM-3017).

1.3.2.- MATERIAL PARA BASE GRANULAR

1.3.2.1.- Características Técnicas

Cumplirá lo vigente en el PG-3 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales.

Se exigirá que sea una zahorra artificial tipo Z 0/32

1.3.2.2.- Condiciones de recepción y control

Las características se comprobarán antes de su utilización mediante ensayos cuya frecuencia y tipos se señalan a continuación.

Antes de su ejecución

- Un (1) Ensayo granulométrico por tamizado (NLT-104/72).
- Un (1) Ensayo Próctor Modificado (NLT 108/72).
- Un (1) Ensayo Equivalente de arena (NLT 113/72).
- Un (1) Ensayo Límites de Atterberg (NLT 105/72 y NLT 106/72).
- Un (1) Ensayo del contenido de humedad (NLT 102/72).
- Un (1) Ensayo CBR de laboratorio (NLT 111/72).
- Un (1) Ensayo Desgaste Los Angeles (NLT 149/72).

Durante su ejecución

- Un (1) Ensayo granulométrico (NLT-104/72).
- Un (1) Ensayo Próctor Modificado (NLT 108/72).

- Un (1) Ensayo Equivalente de arena (NLT 113/72).
- Un (1) Ensayo Límites de Atterberg (NLT 105/72 y NLT 106/72).
- Un (1) Ensayo del contenido de humedad (NLT 102/72).
- Un (1) Ensayo de Carga con placa USS (NLT 357/86).

Por cada setenta y cinco metros cúbicos (75 m³.) o fracción a emplear:

- Un (1) Ensayo de densidad y humedad "Método Nuclear" (ASTM-3017).

1.3.3.- BETUNES FLUIDIFICADOS

1.3.3.1.- Características Técnicas

Cumplirá lo vigente en el P.G.-3. y norma UNE-EN 12697 y UNE-EN 13108

1.3.3.2.- Condiciones de recepción y control

Las características de los betunes fluidificados se comprobarán antes de su utilización mediante ejecución de los ensayos que el Director de la Obra estime oportuno; con independencia de lo anteriormente establecido, se realizarán series derivadas de ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan:

- Un (1) Ensayo de penetración sobre el residuo de destilación (NLT 124/84).
- Un (1) Ensayo Indice de Penetración (NLT 181/84).
- Un (1) Ensayo Punto de Reblandecimiento (NLT 125/84).
- Un (1) Ensayo Solubilidad en 1-1-1 Tricloroetano (NLT 130/84).
- Un (1) Ensayo Contenido en Agua (NLT 123/84).

1.3.4.- EMULSIONES ASFALTICAS

1.3.4.1.- Características Técnicas

Cumplirá lo vigente en el P.G.-3.

1.3.4.2.- Condiciones de recepción y control

Las características se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de las series completas de ensayos que estima pertinente el Director de la Obra.

Emulsión asfáltica adherencia

- Un (1) Ensayo de determinación del contenido de agua (NLT 137/84).
- Un (1) Ensayo de viscosidad Saybol-Furol (NLT 138/84).
- Un (1) Ensayo de betún asfáltico residual (NLT 139/84).
- Un (1) Ensayo de penetración sobre residuo de destilación (NLT 124/84)
- Un (1) Ensayo de carga de partículas (NLT 194/84).
- Un (1) Ensayo de tamizado (UNE-80 □m) (NLT 142/84).

Emulsión asfáltica imprimación

- Un (1) Ensayo de determinación del contenido de agua (NLT 137/84).
- Un (1) Ensayo de viscosidad Saybol-Furol (NLT 138/84).
- Un (1) Ensayo de betún asfáltico residual (NLT 139/84).
- Un (1) Ensayo de penetración sobre residuo de destilación (NLT 124/84)
- Un (1) Ensayo de carga de partículas (NLT 194/84).
- Un (1) Ensayo de tamizado (UNE-80 □m) (NLT 142/84).

1.3.5.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

1.3.5.1.- Características Técnicas

Cumplirá lo vigente en el PG-3 y norma UNE-EN 12697 y UNE-EN 13108

1.3.5.2.- Condiciones de recepción y control

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Una (1) Extracción de testigo MBC Ø 100 mm.
- Un (1) Ensayo densidad, espesor y compactación testigo (NLT 168/76).
- Un (1) Ensayo granulométrico de los áridos extraídos (NLT 150/89).
- Un (1) Ensayo de absorción de ligante, unión resto de los áridos (NLT- 167/74).
- Un (1) Ensayo de densidad relativa y absorción de áridos gruesos (NLT- 153/76).
- Un(1) Ensayo de determinación contenido betún centrifugación (NLT-164/76).
- Un (1) Ensayo de estabilidad Marshall (6 probetas) (NLT-159/73)
- Un (1) Ensayo de pulimento acelerado en el péndulo inglés (B.S. 812/1990).

1.4.- PREFABRICADOS DE HORMIGON

1.4.1.- TUBOS

1.4.1.1.- Control de materiales

Deberá existir un control de calidad de los materiales: componentes hormigón, hormigón, acero y material de la juntas.
Los materiales deberán cumplir los requisitos establecidos en la EHE y en la norma UNE 80.303 cuando se empleen cementos con características especiales. El acero podrá estar certificado "ARCER- AENOR".En caso de no estarlo se realizaran ensayos completos.

1.4.1.2.- Características Técnicas

Los tubos de hormigón cumplirán, además de lo especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto, lo prescrito por la normativa vigente, UNE 127.010 y ASTM C-76 M

1.4.1.3.- Condiciones de recepción y control

Su recepción se realizará comprobando sus características aparentes y antes de su puesta en obra se realizarán los siguientes ensayos:

- Control dimensional según UNE 127.010 ó ASTM C-76 M

- Marcado de tubos: Todos los tubos deberán incluir en su marcado:

  - Marca fabricante
  - Sigla "SAN" (saneamiento), s/ UNE 127.010
  - Sigla "HA" (hormigón armado)
  - Diámetro, Ø
  - Fecha de fabricación
  - Clase resistente (60,90,135,180 s/UNE 127.010 y II, III,IV,V s/ASTM).
  - Tipo de cemento, si tuviera alguna característica especial
  - Clases de exposición, si fuera especial: IIIb, IV, Qa,Qb,Qc y E)
  - Marca de los controles o Marca de Certificación de terceros
  - Las siglas: UNE 127.010 o ASTM

- Condiciones de aceptabilidad: Los tubos de diámetro inferior a 1200 mm. deberán probarse al 100% en fábrica a estanqueidad.

- Controles y ensayos no destructivos:

  - Características dimensionales: Comprobación de las uniones, de la rugosidad de la superficie interna y de las características dimensionales.

Proceso aceptabilidad:

1.- Se realizará UN LOTE s/10% de los tubos suministrados.
2.- Si no aparece ningún tubo defectuoso, el lote será aceptado.
3.- Si aparece un tubo o más defectuoso, se tomará una nueva muestra del 10%, no siendo aceptable si el número de tubos defectuoso es mayor de la unidad.
4.- El fabricante podrá realizar una inspección de la totalidad de la partida y reponer los defectuosos.

- Estanqueidad de la junta: el nº de pruebas es función del diámetro:
  - Para Ø <600 mm. una prueba o en el 0,5%
  - Para 600<Ø<1200 se realizará pruebas en un 0,3%, mínimo 1 prueba
  - Para Ø>1200 se realizará pruebas en un 0,1%, mínimo 1 prueba.

La junta deberá cumplir la norma UNE-EN 681-1 y ASTM C-433 M

- Controles y ensayos destructivos:

1.- Aplastamiento: el nº de pruebas es función del diámetro:
  - Para Ø <600 mm. una prueba o en el 0,5% de los tubos
  - Para 600<Ø<1200 se realizará pruebas en un 0,3%, mínimo 1 prueba
  - Para Ø>1200 se realizará pruebas en un 0,1%, mínimo 1 prueba.
2.- Comprobación de la alcalinidad del hormigón
3.- Comprobación de cuantía y disposición armaduras
4.- Absorción de agua

1.4.2.- BORDILLOS PREFABRICADOS

1.4.2.1.- Características Técnicas

Cumplirá clase resistente R6 norma UNE 127025:1999

1.4.2.2.- Condiciones de recepción y control

- Una (1) Extracción, tallado, refrentado y rotura a compresión de 2 testigos Ø 50 mm. al bordillo (UNE-83303/84 y 83304 /84).
- Un (1) Ensayo de resistencia a flexión bordillo hormigón (UNE 27828/91).

1.4.3.- POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS Y ARQUETAS PREFABRICADAS

1.4.3.1.- Control de materiales

Deberá existir un control de calidad de los materiales: componentes hormigón, hormigón, acero y material de la juntas.

Los materiales deberán cumplir los requisitos establecidos en la EHE y en la norma UNE 80.303 cuando se empleen cementos con características especiales. El acero podrá estar certificado "ARCER- AENOR". En caso de no estarlo se realizaran ensayos completos.

1.4.3.2.- Características Técnicas

Los pozos prefabricados de hormigón cumplirán, además de lo especificado en el Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto, lo prescrito por la normativa vigente, UNE 127.011

1.4.3.3.- Condiciones de recepción y control

Su recepción se realizará comprobando sus características aparentes y antes de su puesta en obra se realizarán los siguientes ensayos:

- Control dimensional según UNE 127.011
- Marcado de pozos: Todos los pozos deberán incluir en su marcado:
  - Marca fabricante
  - Sigla "SAN" (saneamiento), s/ UNE 127.011
  - Sigla "HA" (hormigón armado)
  - Diámetro, Ø
  - Fecha de fabricación
  - Número de pozo en obra
  - Tipo de cemento, si tuviera alguna característica especial
  - Clases de exposición, si fuera especial: IIIb, IV, Qa,Qb,Qc y E)
  - Marca de los controles o Marca de Certificación de terceros
  - Las siglas: UNE 127.011

- Las juntas de estanqueidad cumplirán las norma UNE-EN 681-1 y ASTM C-433M.

1.5 - MATERIALES DE PVC

1.5.1.- TUBOS

1.5.1.1.- Características Técnicas

El documento del Proyecto contempla la utilización de tuberías de policloruro de vinilo en la red de saneamiento y pluviales, así como en canalizaciones de servicios.

Cumplirán Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM ”Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1

1.5.1.2.- Condiciones de recepción y control

Su recepción se realizará comprobando sus características aparentes y antes de su colocación se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad y densidad relativa.
- Características dimensionales.
- Resistencia a tracción (1 P.).
- Alargamiento a rotura (1 P.).
- Comportamiento al calor.
- Absorción de agua.
- Resistencia al choque.

El material llegará a obra con Certificado de Origen Industrial acreditando el cumplimiento de las características exigidas. La Dirección de Obra podría suprimir algunos de los ensayos.

1.6.- MATERIALES DE POLIETILENO

1.6.1.- TUBERIA DE POLIETILENO

1.6.1.1.- Características Técnicas

Las tuberías de polietileno utilizadas serán fabricadas a partir de polietileno de baja y alta densidad y cumplirá lo establecido en el artículo 2-23 y 8 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

Además, cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico mayor de 0,940 tn/m³.
- Coeficiente de dilatación lineal de 200 a 230 E-6º.
- Temperatura de reblandecimiento superior a 100 º C.
- Indice de fluidez de 0,3 g.

1.6.1.2.- Condiciones de recepción y control

Su recepción se realizará comprobando sus características aparentes y antes de su colocación se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad y densidad relativa.
- Características dimensionales.
- Comportamiento al calor.
- Resistencia a la tracción (1 P.).
- Alargamiento a rotura (1 P.).

Si el material llegara a obra con Certificado de Origen Industrial acreditando el cumplimiento de las características exigidas, la Dirección de Obra podría suprimir algunos de los ensayos.

1.7.- FUNDICION DUCTIL

1.7.1.- TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL

1.7.1.1.- Características Técnicas

Las tuberías de fundición dúctil para abastecimiento serán:

- Tipo NATURAL,
- Clase de Presión C-40 (PFA 40 bar),
- Longitud mínima 6 metros, según norma UNE EN 545:2011,
- Revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m², depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al(Cu) y una capa de protección Aquacoat (semi-permeable) acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección).
- Revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE, cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000,
- Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º
- Probada según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

1.7.1.2.- Condiciones de recepción y control

Su recepción se realizará comprobando sus características aparentes y antes de su colocación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada diámetro de tubería:

- Ensayo de Resistencia a tracción, incluido Mecanizado de probeta, y determinación de :
  - Carga de rotura, Límite elástico, Alargamiento y Dureza (s/ISO-2531-1.986)

Certificado CE de Origen Industrial acreditando el cumplimiento de las características exigidas, la Dirección de Obra podría suprimir algunos de los ensayos.

1.7.2.- PIEZAS ESPECIALES

Se entienden por piezas especiales todos aquellos elementos de la conducción distintos de los tubos rectos normales: curvas, tes, bifurcaciones, etc.

Los requisitos a los cuales deben satisfacer tales piezas son análogos a los exigidos a los tubos sobre los cuales las piezas deben ser montadas, en especial en lo que se refiere al tipo de juntas.

1.7.3.- JUNTAS PARA TUBERIAS

1.7.3.1.- Características generales

- Hormigón: unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM
- PVC : bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º

junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1

1.7.3.2.- Condiciones de recepción y control

Las características se comprobarán antes de su utilización mediante los ensayos cuya frecuencia y tipo muestran a continuación.

Se hará un ensayo completo de:

- Prueba de dureza según normas UNE 53.130.
- Alargamiento a la rotura según normas UNE 53.510.
- Carga de rotura según normas UNE 53.510.
- Deformación remanente.
- Resistencia al calor y al envejecimiento.

Si el material llegara a obra con Certificado de Origen Industrial acreditando el cumplimiento de las características exigidas, la Dirección de Obra podría suprimir algunos de los ensayos.

1.8 - ALUMBRADO PUBLICO

1.8.1.- CABLEADO

1.8.1.1.- Características Técnicas

Cumplirá las condiciones de la Norma MI BT 044.

1.8.1.2.- Condiciones de recepción y control

Si el material llegara a obra con certificado de Origen Industrial acreditando el cumplimiento de las características exigidas, la Dirección de Obra podría suprimir algunos de los ensayos. Su recepción se realizará comprobando sus características aparentes.

1.8.2.- COLUMNAS

1.8.2.1.- Características Técnicas

Cumplirá las condiciones del artículo 2 de la Norma MI BT 009.

1.8.2.2.- Condiciones de recepción y control

Si el material llegara a obra con certificado de Origen Industrial acreditando el cumplimiento de las características exigidas, la Dirección de Obra podría suprimir algunos de los ensayos. Su recepción se realizará comprobando sus características aparentes.

1.8.3.- LUMINARIAS

1.8.3.1.- Características Técnicas

Cumplirá las condiciones del artículo 3 de la Norma MI BT 009.

1.8.3.2.- Condiciones de recepción y control

Si el material llegara a obra con certificado de Origen Industrial acreditando el cumplimiento de las características exigidas, la Dirección de Obra podría suprimir algunos de los ensayos. Su recepción se realizará comprobando sus características aparentes.

1.9 - PINTURAS SOBRE VIALES

1.9.1.- PINTURAS EN MARCAS VIALES

Marca vial reflexiva con pintura acrílica color blanco tipo I, uso previsto P-R, nivel de durabilidad P7, pintura acrílica según norma UNE 135200-2 y UNE-EN 1871, con una dotación de 720 g/m2 y 350 g/m2 de microesferas, totalmente terminada,

1.9.1.1.- Características Técnicas

- 1 ENSAYO DE CONSISTENCIA DE LA PINTURAS S/NORMA MELC 12.74.
- 1 ENSAYO DE SECADO DE LA PINTURA, S/NORMA MELC.
- 1 ENSAYO DE MATERIA FIJA DE LA PINTURA, S/NORMA MELC 12.05.
- 1 ENSAYO DE PESO ESPECIFICO DE LA PINTURA, S/NORMA MELC.
- 1 ENSAYO DE ESTABILIDAD A ENVASE LLENO DE PINTURA, S/NORMA MELC 12.77.
- 2 ENSAYOS DE ESTABILIDAD A LA DILUCION DE PINTURA, S/NORMA MELC 12.77.
- 2 ENSAYOS DE REFLACTANCIA LUMINOSA DE LA PINTURA, S/NORMA MELC 12.97.
- 2 ENSAYOS DE REFLACTANCIA APARENTE DE LA PINTURA, S/NORMA MELC 12.97.
- 2 ENSAYOS DE RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL Y A LA LUZ DE LA PINTURA, S/NORMA MELC 12.94.
- 2 ENSAYOS DE GRANULOMETRIA DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO, S/NORMA MELC 12.32. Y UNE 7050.
- 2 ENSAYOS DE INDICE DE REFRACCION DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO, S/NORMA MELC 12.31.
- 2 ENSAYOS DE DEFECTOS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO, S/NORMA MELC 12.30.

1.10- PAVIMENTO BALDOSA

1.10.1- MATERIALES A EMPLEAR

Baldosa ecogranic 20x20x4 cm.

1.10 .1.1.- Características Técnicas

Antes de su ejecución un (1) ensayo completo:

- 1 ENSAYO DE MEDIDAS Y ESPESORES; UNE 127-001-90.
- 1 ENSAYO DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE ABSORCION DE AGUA; UNE 127-002-90
- 1 ENSAYO DE DESGASTE POR ROZAMIENTO: METODO DE LA PLATAFORMA GIRATORIA O DE VAIVEN; UNE 127-005-90
- 1 ENSAYO DE LA RESISTENCIA A FLEXION; UNE 127-006-90
- 1 ENSAYO DE RESISTENCIA AL CHOQUE; UNE 127-007-90
- 1 ENSAYO DE MEDIDA DE LA RESISTENCIA AL DESGASTE POR ABRASION: METODO DE ENSAYO DEL DISCO ANCHO; UNE-127021 EX:1999

2.- CONTROL DE UNIDADES AUXILIARES

Las unidades auxiliares objeto de control son las siguientes:

- Hormigones.
- Tuberías de conducción de saneamiento, pluviales, y canalizaciones.
- Capas del firme.

2.1.- HORMIGONES Y ACEROS

2.1.1.-HORMIGONES

2.1.1.1.- Características Técnicas

Los hormigones a emplear que define el Proyecto son los tipos HM-20, HM-25 y HF-4 elaborados en central. Cumplirán las especificaciones del Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto, así como las prescripciones de la Instrucción EHE.

Las características, recepción y control de sus componentes han quedado ya reflejadas en los correspondientes apartados de materiales.

2.1.1.2.- Ensayos previos, característicos y de control

No se llevarán a cabo, salvo que cualquier circunstancia lo pudiera aconsejar a juicio de la Dirección de Obra, ni ensayos previos ni ensayos característicos, puesto que se prevé emplear hormigón de central (preparado).

Como el coeficiente de minoración del hormigón que fija el proyecto es de ($_C$ = 1,50; se realizarán únicamente los ensayos de control estadístico a NIVEL NORMAL.

Por cada jornada se realizarán dos (2) determinaciones de la consistencia del hormigón y tres (3) series de cuatro (4) probetas para su rotura a los siete (7) y veintiocho (28) días.

En cada toma de las probetas se determinará la consistencia mediante el cono de Abrams, al igual

que cada vez que lo requiera la Dirección de Obra.

Pavimentos de hormigón HM-25

Por cada 500 m².:

- Un (1) Ensayo granulométrico de los áridos extraídos (NLT 150/89).
- Una (1) Toma de muestra de hormigón fresco, incluido asiento cono Abrams, fabricación de 4 probetas cilíndricas 15 x 30 cm., curado, refrentado y rotura (1 a 7 días, 1 a 28 días y 1 de reserva) (UNE 83300/84, 83301/84, 83303/84, 83304/84 y 83313/90).
- Una (1) Toma de muestra de hormigón fresco, incluido asiento cono Abrams, fabricación de 4 probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura (1 a 7 días, 1 a 28 días y 1 de reserva) (UNE 83300/84, 83301/84, 83303/84, 83304/84 y 83313/90).

Pavimentos de hormigón HF-3,5

Por cada día de trabajo:

- Una (1) Toma de muestra de hormigón fresco, incluido asiento cono Abrams, fabricación de 4 probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura (1 a 7 días, 1 a 28 días y 1 de reserva) (UNE 83300/84, 83301/84, 83303/84, 83304/84 y 83313/90).

2.1.1.3.- Varios

Existirá en obra, a disposición de la Dirección, un cono de Abrams para los ensayos de consistencia que se determinen.

En el caso de que la central de hormigón preparado posea sello de calidad oficialmente reconocido, la Dirección de Obra podrá reducir el muestreo al 50 % de los lotes, según lo indicado en el artículo 69.3.2 de la Instrucción EHE.

2.1.2.- ACEROS

Las barras corrugadas cumplirán los requisitos técnicos establecidos en la norma UNE 36068/94 (artículo 31 EHE)

- Ensayos de adherencia por flexión (UNE 36740/98): será objeto de certificación específica CC-EHN.

- Características mecánicas (B-500-S):
  . Límite elástico F_y = 500 N/mm²
  . Carga unitaria rotura F_r = 550 N/mm²
- Ausencia de grietas tras el ensayo de doblado-desdoblado (UNE 36080/94, apdo. 10.3).
- Llevar grabadas marcas de identificación (UNE 36068/94)
  . Tipo de acero (geometría corrugado)
  . País de origen (España: 7)
  . Marca del fabricante (Informe técnico UNE 36811/98)

Se exigirá certificado CC-EHN.

Por cada 25 Tm., se realizará, para cada tipo de diámetro (Ø 8, Ø 10, Ø 12, Ø 16 y Ø 25), el siguiente ensayo completo, que determina:

- Masa (kg/m.l.)
- Sección equivalente (mm²)
- Altura media corrugas (mm)
- Angulos de inclinación corrugas
- Perímetro sin corrugas (mm)
- Altura aletas (mm)
- Ovalidad (mm)
- Doblado a 180º satisfactorio
- Doblado-desdoblado satisfactorio
- Carga de rotura (N)
- Carga en el límite elástico (N)
- Tensión de rotura (F_r) (Mpa)
- Relación F_r / F_y
- Alargamiento de rotura (%)
- Cumplimiento EHE

2.2.- TUBERIAS DE CONDUCCIONES Y CANALIZACIONES

2.2.1.- Características Técnicas

Las tuberías proyectadas serán de Ø 160 a Ø 500 mm. en PVC-saneamiento y Ø 63 a 160 mm. en polietileno, según se indica en los correspondientes planos.

Cumplirán las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y resto de normativa vigente.

2.2.2.- Ensayos característicos y de control

La prueba de la tubería en saneamiento instalada se realizará llenando completamente la tubería de agua e inspeccionando transcurridos treinta minutos los tubos, juntas y pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

Se exigirán certificados de calidad de las tuberías.

2.2.3 .- Mandrilado de tuberías en canalizaciones de servicios

Antes de proceder a la recepción provisional de las obras, y principalmente antes de extender los firmes de viales y aceras, deberá introducir un mandril en todas y cada una de las tuberías de todas las canalizaciones, para verificar su correcta instalación, alineación y ausencia de taponamientos, a la vez que se dejan pasadas las cuerdas-guía.

2.3.- TUBERIA DE CONDUCCION AGUA PTABLE Y RIEGO

2.3.1.- Características Técnicas.
Las tuberías proyectadas son Ø 100, 150 mm., según se indica en los correspondientes planos.

2.3.2.- Ensayos característicos de control

Las pruebas de la tubería de presión instalada serán las siguientes:

- Prueba de presión interior a 12 atm. según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

La longitud de los tramos a ensayar será fijada por la Dirección de las Obras.

2.4.- TUBERIAS DE CONDUCCION DE SANEAMIENTO-PLUVIALES

2.4.1.- Características Técnicas

Las tuberías proyectadas son de DN-160, 200, 250, 315 mm. en PVC, según se indica en los correspondientes planos.

Cumplirán las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y resto de normativa vigente.

2.4.2.- Ensayos característicos y de control

La prueba de la tubería instalada se realizará llenando completamente la tubería de agua e inspeccionando transcurridos treinta minutos los tubos, juntas y pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua, o que esta es inferior a lo indicado por la norma UNE-EN 1.610.

Las pruebas podrán realizarse con aire, según normas ASTM C-924M y UNE-EN 1.610

2.5.- CAPAS DE FIRME

2.5.1.- Características Técnicas

Se cumplirán las normas de ejecución contenidas en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

2.5.2.- Ensayos característicos y de control

Se efectuarán ensayos de densidad y placa de carga sobre las diferentes capas de explanada mejorada y firme según indicaciones de la Dirección de Obra.

ANEJO Nº 8.- CÁLCULOS ALUMBRADO PÚBLICO

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA TRAVESÍA DE CAPARROSO (CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

ANEJO Nº 8.- CÁLCULOS DE ALUMBRADO PÚBLICO

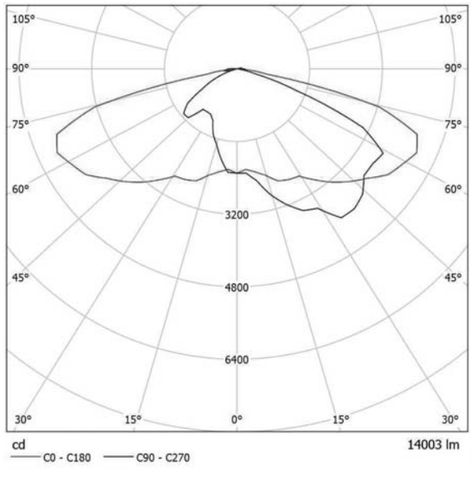
Índice

REFORMA A.P. C/. RONDA DE CAPARROSO
Portada del proyecto 1
Índice 2
C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. VMX.3.3.MC.014.3.048K.F4Q1 VMX Roadway...
Hoja de datos de luminarias 3
Calle 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Resultados luminotécnicos 6
Rendering (procesado) en 3D 8
Rendering (procesado) de colores falsos 9
Recuadros de evaluación
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Sumario de los resultados 10
Isolíneas (E) 11
Gráfico de valores (E) 12
Recuadro de evaluación Camino para bicicletas 1
Sumario de los resultados 13
Isolíneas (E) 14
Gráfico de valores (E) 15
Recuadro de evaluación Calzada 1
Sumario de los resultados 16
Isolíneas (E) 17
Gráfico de valores (E) 18
Observador
Observador 1
Isolíneas (L) 19
Observador 2
Isolíneas (L) 20
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Sumario de los resultados 21
Isolíneas (E) 22
Gráfico de valores (E) 23

C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. VMX.3.3.MC.014.3.048K.F4Q1 VMX Roadway luminaire / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 30 64 94 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

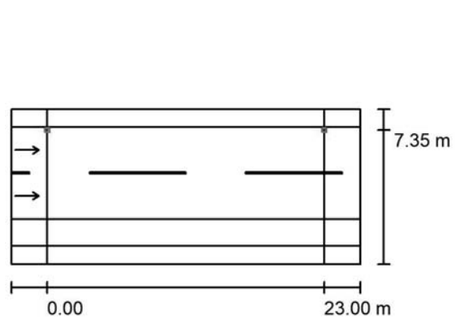
Calle 1 / Datos de planificación

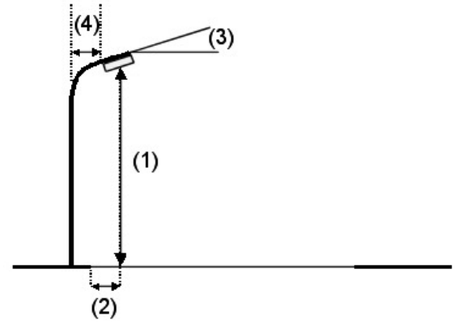
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 1.500 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.600 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino para bicicletas 1	(Anchura: 2.250 m)
Camino peatonal 1	(Anchura: 1.500 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



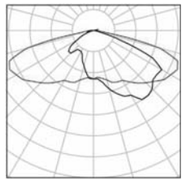


Luminaria:	C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U. VMX.3.3.MC.014.3.048K.F4Q1 VMX Roadway luminaire	
Flujo luminoso (Luminaria):	14003 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica
Flujo luminoso (Lámparas):	14003 lm	con 70°: 440 cd/klm
Potencia de las luminarias:	103.1 W	con 80°: 211 cd/klm
Organización:	unilateral arriba	con 90°: 19 cd/klm
Distancia entre mástiles:	23.000 m	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Altura de montaje (1):	8.100 m	
Altura del punto de luz:	8.100 m	
Saliente sobre la calzada (2):	0.250 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.2.
Inclinación del brazo (3):	5.0 °	
Longitud del brazo (4):	0.650 m	

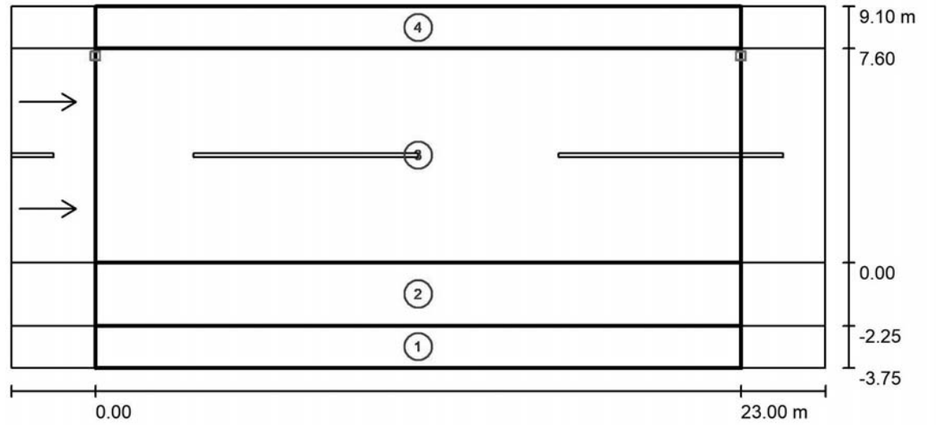
Calle 1 / Lista de luminarias

C.&G.CARANDINI S.A.U. S.A.U.
VMX.3.3.MC.014.3.048K.F4Q1 VMX Roadway luminaire
N° de artículo: VMX.3.3.MC.014.3.048K.F4Q1
Flujo luminoso (Luminaria): 14003 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 14003 lm
Potencia de las luminarias: 103.1 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 30 64 94 100 100
Lámpara: 1 x C.LED 14000LM - 3000K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Calle 1 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:208

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 23.000 m, Anchura: 1.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	15.16	13.55
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino para bicicletas 1
Longitud: 23.000 m, Anchura: 2.250 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino para bicicletas 1.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

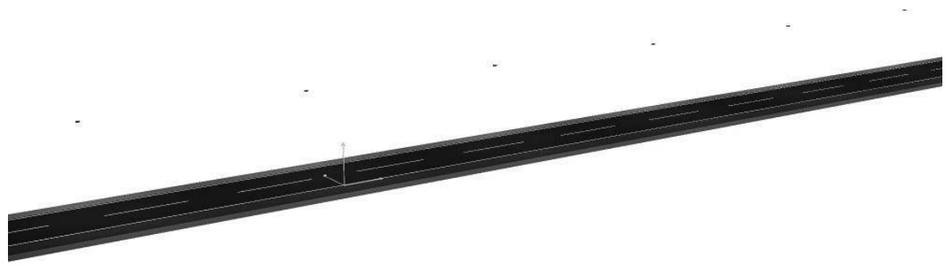
	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	19.18	15.68
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 23.000 m, Anchura: 7.600 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

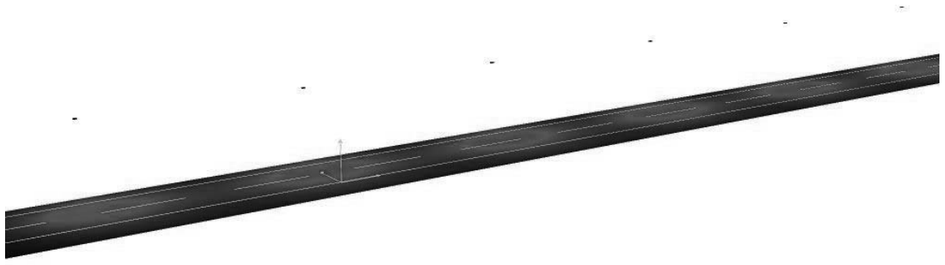
	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.80	0.54	0.85	10	0.64
Valores de consigna según clase:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

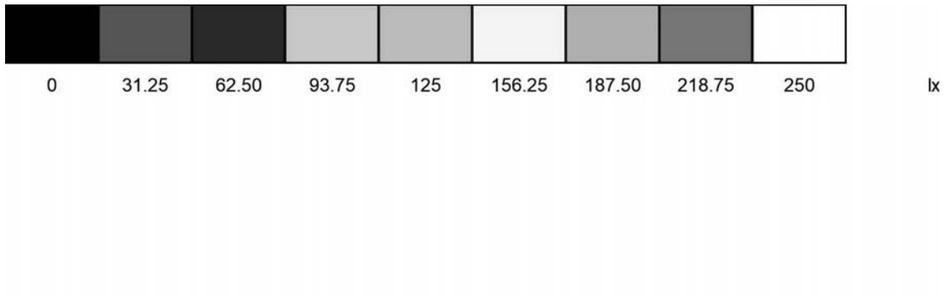
4 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 23.000 m, Anchura: 1.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	22.51	0.73
Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓



Calle 1 / Rendering (procesado) de colores falsos





Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Sumario de los resultados

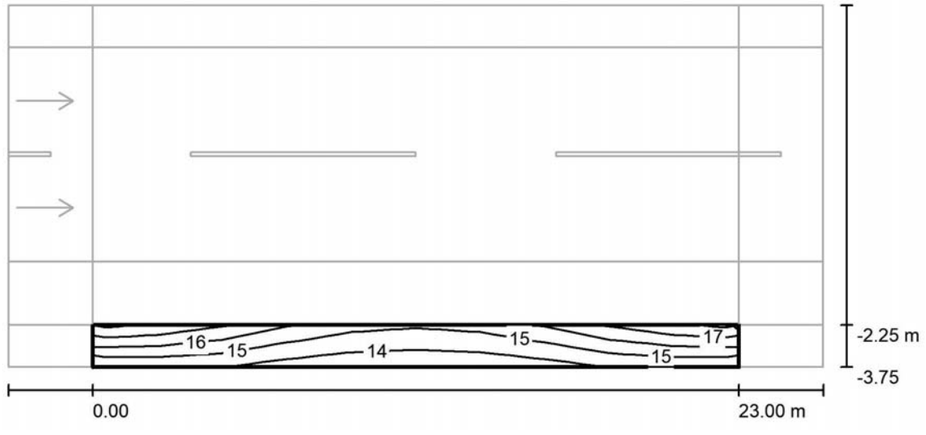


Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:208

Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	15.16	13.55
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)

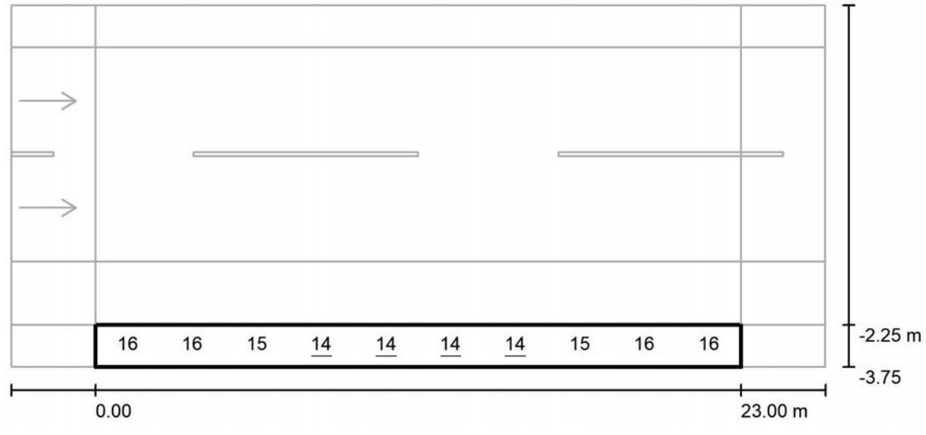


Valores en Lux, Escala 1 : 208

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	14	17	0.894	0.775

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Gráfico de valores (E)



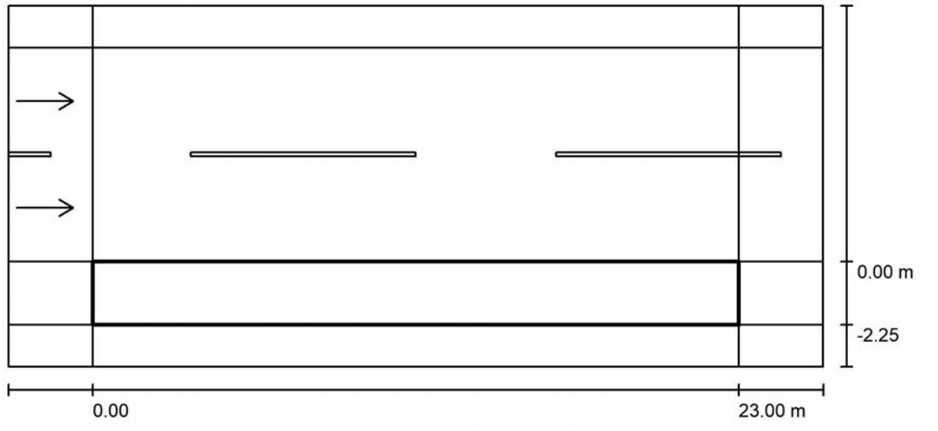
Valores en Lux, Escala 1 : 208

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	14	17	0.894	0.775

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino para bicicletas 1 / Sumario de los resultados

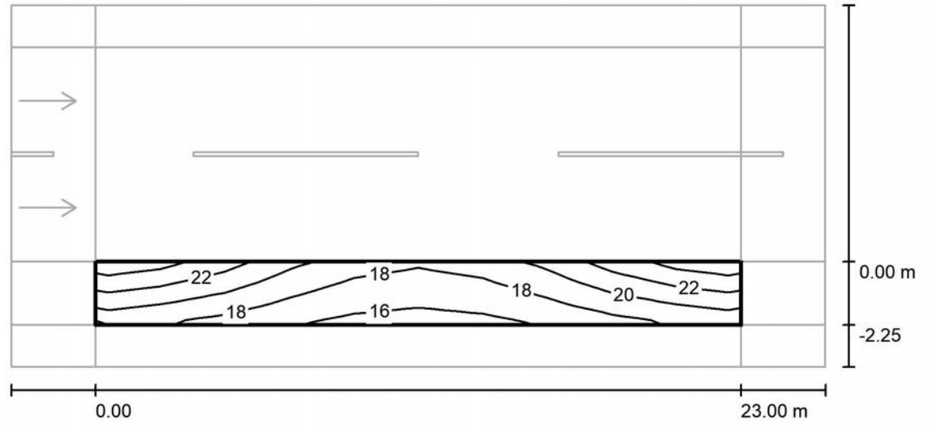


Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:208

Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino para bicicletas 1.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	19.18	15.68
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino para bicicletas 1 / Isolíneas (E)

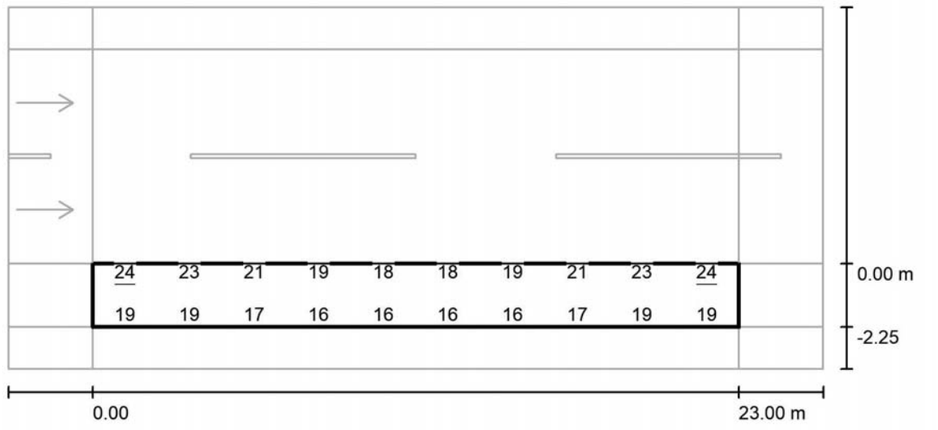


Valores en Lux, Escala 1 : 208

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
19	16	24	0.817	0.650

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino para bicicletas 1 / Gráfico de valores (E)



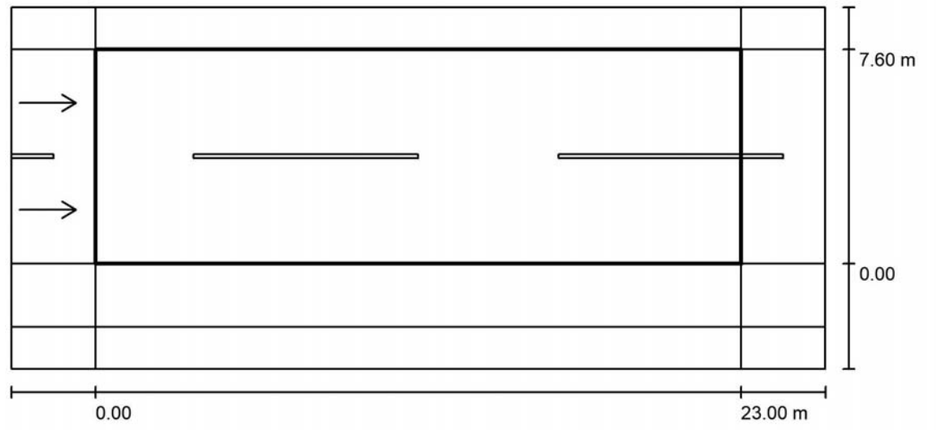
Valores en Lux, Escala 1 : 208

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
19	16	24	0.817	0.650

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:208

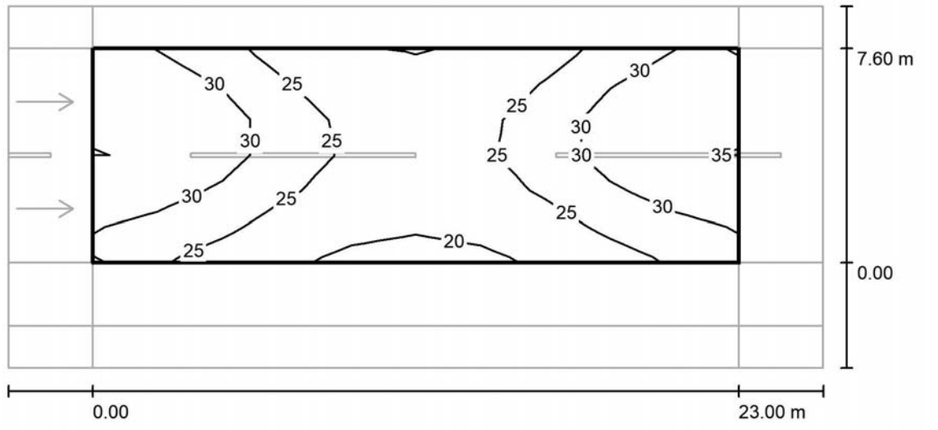
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.80	0.54	0.85	10	0.64
Valores de consigna según clase:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Observador respectivo (2 Pieza):

N°	Observador	Posición [m]	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]
1	Observador 1	(-60.000, 1.900, 1.500)	1.97	0.54	0.92	8
2	Observador 2	(-60.000, 5.700, 1.500)	1.80	0.56	0.85	10

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)

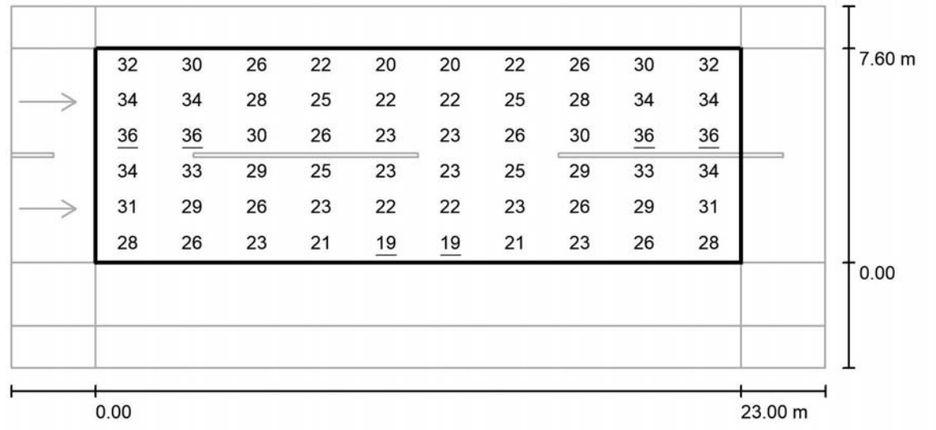


Valores en Lux, Escala 1 : 208

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
27	19	36	0.713	0.543

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)

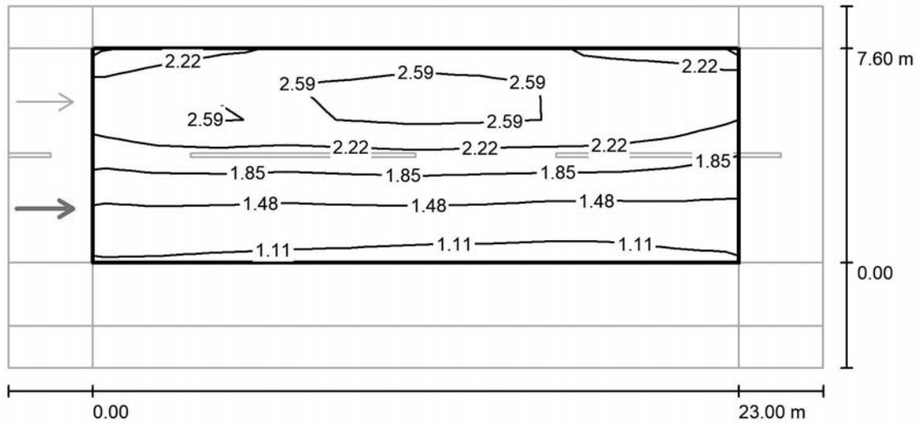


Valores en Lux, Escala 1 : 208

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
27	19	36	0.713	0.543

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)

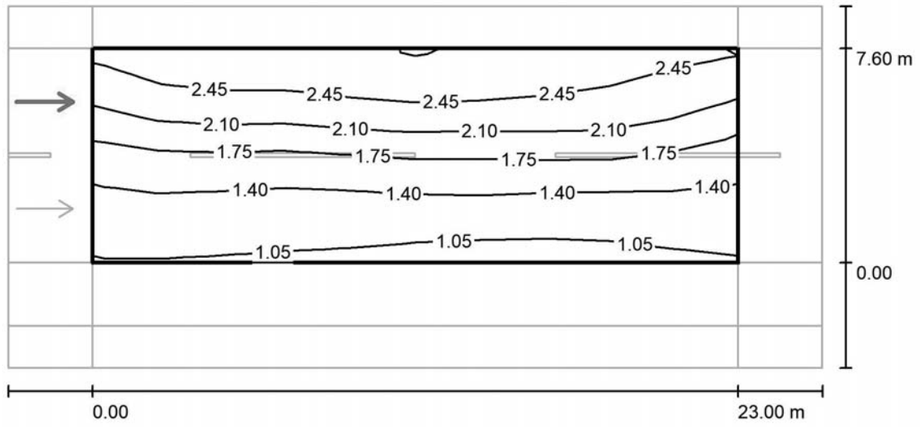


Valores en Candela/m², Escala 1 : 208

Trama: 10 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 1.900 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.97	0.54	0.92	8
Valores de consigna según clase ME2:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 208

Trama: 10 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 5.700 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.80	0.56	0.85	10
Valores de consigna según clase ME2:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Sumario de los resultados

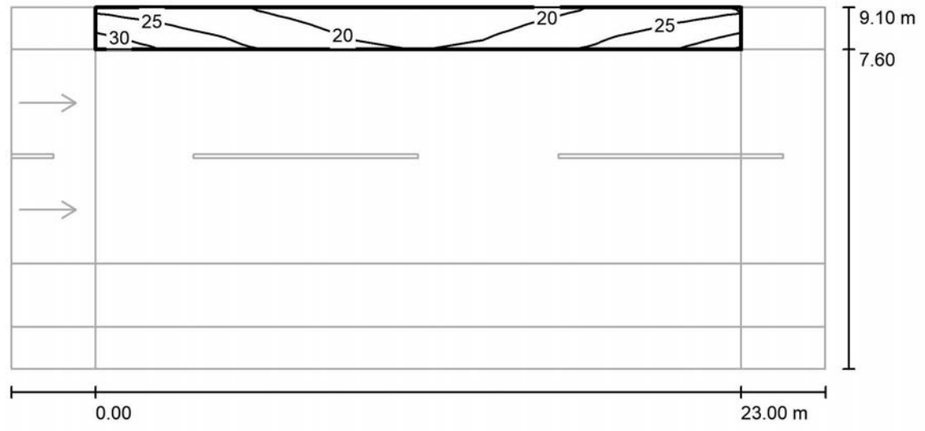


Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:208

Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	22.51	0.73
Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)

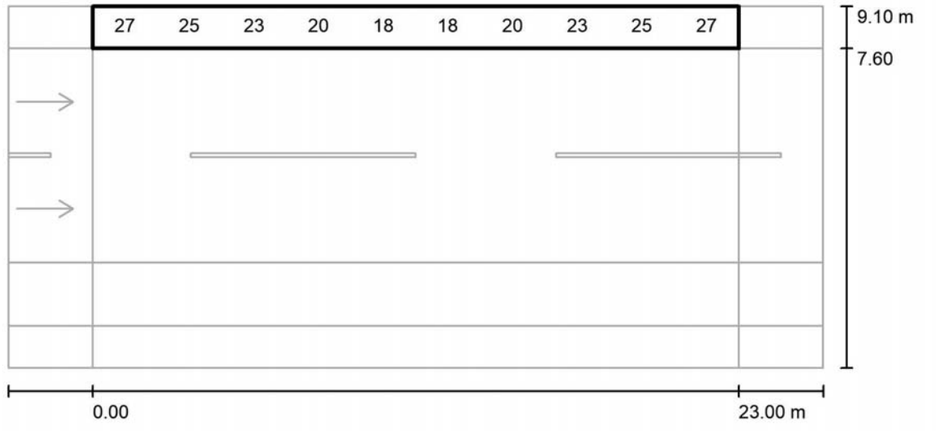


Valores en Lux, Escala 1 : 208

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	16	31	0.731	0.535

Calle 1 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 208

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	16	31	0.731	0.535

ANEJO Nº9.- CÁLCULOS RED DE PLUVIALES

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

ANEJO Nº 9.- CÁLCULO DE LA RED DE PLUVIALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. CONSIDERACIONES GENERALES Y CRITERIOS BÁSICOS 1
   - 2.1. PERIODO DE RETORNO 2
   - 2.2. CAUDAL DE PROYECTO 2
   - 2.3. TIPOS DE CUENCA RESPECTO DE LA CARRETERA 3

3. CÁLCULO DE CAUDALES 3
   - 3.1. CONSIDERACIONES GENERALES 3
   - 3.2. MÉTODO RACIONAL 5
     - 3.2.1. FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO 5
     - 3.2.2. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN 5
       - Periodo de retorno 2 años 10
       - Periodo de retorno 5 años 10
       - Periodo de retorno 10 años 10
       - Periodo de retorno 25 años 10
       - Periodo de retorno 50 años 10
       - Periodo de retorno 100 años 10
       - Periodo de retorno 500 años 10
     - 3.2.3. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA 11

4. APLICACIÓN DEL MÉTODO RACIONAL 19
   - 4.1. CÁLCULO DE COLECTORES DE PLUVIALES 19

5. RESULTADOS CÁLCULOS HIDRÁULICOS CON PROGRAMA INFORMÁTICO “URBATOOL” 20

APÉNDICES

APÉNDICE 1. MAPA “COEFICIENTES VARIACIÓN-MÁXIMA PRECIPITACIÓN DIARIA ANUAL”

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de los trabajos contenidos en el presente Anejo es la determinación de los caudales originados por lluvias para determinar posteriormente el diseño de los colectores de pluviales necesarios.

Por tanto, es necesario el presente anejo de cálculo para realizar el dimensionamiento necesario y suficiente de los colectores de la red de saneamiento- pluviales para llevar las máximas avenidas posibles en la zona, y para ello se van a estudiar las intensidades de lluvia para distintos periodos de retorno.

2. CONSIDERACIONES GENERALES Y CRITERIOS BÁSICOS

Por Orden de 14 de mayo de 1990, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, se aprobó la norma 5.2-IC Drenaje Superficial, de la Instrucción de Carreteras.

Desde entonces se han producido importantes avances en el campo de la hidrología, y del cálculo hidráulico, debidos a la aplicación de las nuevas tecnologías.

Por otra parte ha habido importantes cambios normativos en materia de aguas, por la implantación de diferentes directivas comunitarias, que han dado lugar a la introducción de nuevos conceptos que es necesario considerar en la normativa de carreteras.

Asimismo, el aumento de la sensibilidad social respecto a las cuestiones medioambientales aconseja la introducción de nuevas herramientas para contribuir a la mejora de la gestión de las aguas de escorrentía.

Por último, la propia evolución de la Red de Carreteras del Estado, la experiencia acumulada y los cambios normativos en el campo de los materiales, el trazado, la geotecnia, los firmes, las estructuras o el balizamiento, hace necesaria una actualización de la normativa sobre Drenaje Superficial.

Conviene destacar explícitamente algunos aspectos de la nueva norma:

- En el capítulo 1 se incluyen las definiciones básicas y se introduce un nuevo apartado para indicar lo que se debe exigir a los cálculos relacionados con el drenaje, efectuados con aplicaciones informáticas.

- En el capítulo 2 se actualiza la metodología de cálculo de caudales adaptándolo a la información disponible, derivada de la aplicación de las directivas comunitarias y se introduce un nuevo método particular de cálculo para las cuencas del Levante y Sureste peninsular.

- En el capítulo 3 el drenaje de plataforma y márgenes se define con detalle, recogiendo la experiencia acumulada en los últimos años. Se introducen elementos específicos para el control de vertidos en los puntos de desagüe de las redes de drenaje.

- En el capítulo 4 se actualizan los criterios sobre drenaje transversal a la luz de la nueva reglamentación en materia de aguas.

- En el capítulo 5 se incluyen cuestiones particulares del drenaje de determinados tipos de obras que no estaban considerados en la normativa anterior.

- En el capítulo 6 los aspectos relacionados con la construcción y conservación de las carreteras se actualizan de acuerdo con la experiencia acumulada.

El objeto de esta norma (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras) es establecer reglas generales y definir prescripciones para proyectar, construir y conservar adecuadamente las obras, elementos y sistemas de drenaje superficial de la Red de Carreteras del Estado.

2.1. PERIODO DE RETORNO

Período de retorno T es el periodo de tiempo expresado en años, para el cual el caudal máximo anual tiene una probabilidad de ser excedido igual a 1/T.

La probabilidad de que en un año se produzca un caudal máximo superior al de período de retorno T viene dada por la siguiente expresión:

$$p(Q > Q_T) = \frac{1}{T}$$

donde:

Q (m^3/seg) = Caudal máximo anual.
Q_T (m^3/seg) = Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T
T (años) = Periodo de retorno.
C = Coeficiente de escorrentía medio de la cuenca o superficie drenada.

2.2. CAUDAL DE PROYECTO

Caudal de proyecto Q_P, es aquél que se debe tener en cuenta para efectuar el dimensionamiento hidráulico de una obra, elemento o sistema de drenaje superficial de la carretera. Se considera igual al caudal máximo anual correspondiente a los períodos de retorno que se indican a continuación, determinados conforme a lo especificado en el capítulo 3:

- Drenaje de plataforma y márgenes: veinticinco años (T = 25 años), salvo en el caso excepcional de desagüe por bombeo en que se debe adoptar cincuenta años (T = 50 años).

- Drenaje transversal: se debe establecer por el proyecto en un valor superior o igual a cien años (T ≥ 100 años) que resulte compatible con los criterios sobre el particular de la Administración Hidráulica competente.

En el proyecto se pueden adoptar valores distintos en casos que se justifiquen de manera expresa.

2.3. TIPOS DE CUENCA RESPECTO DE LA CARRETERA

A los efectos de esta norma se definen los siguientes tipos de cuenca en función de la posición relativa cuenca – carretera (véase figura 1.1).

- Cuenca topográfica o natural: Cuenca preexistente no afectada por la carretera, considerada aguas arriba de la entrada de un puente o una obra de drenaje transversal de la carretera.

- Cuenca principal: Cuenca cuyo punto de desagüe es un puente o una obra de drenaje transversal de la carretera. Una cuenca principal se compone de la cuenca topográfica o natural del cauce correspondiente al puente u obra de drenaje transversal, más las cuencas secundarias que comprenda.

- Cuenca secundaria: Cuenca no principal, generada por la construcción de la carretera, cuya escorrentía se vierte a sus elementos de drenaje de plataforma y márgenes. Puede comprender terrenos tanto de la propia explanación como otros exteriores que viertan su escorrentía hacia ella.

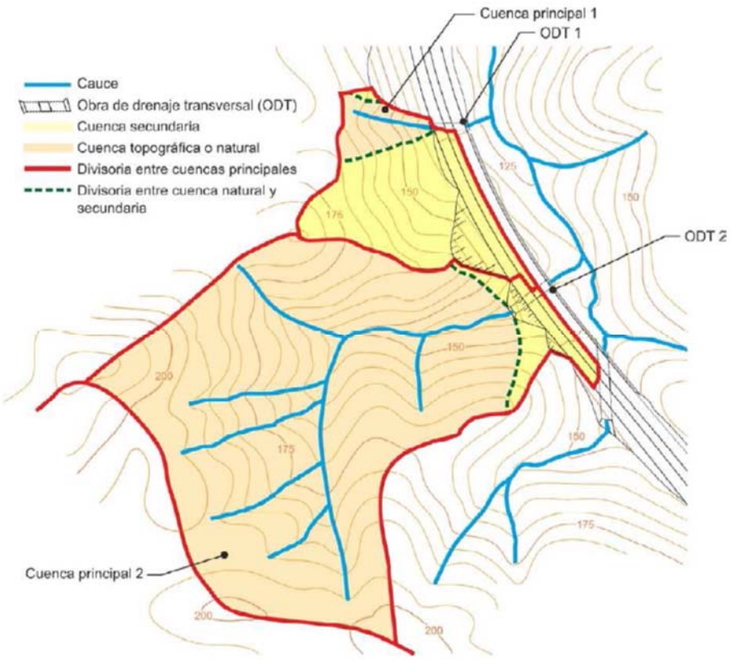


FIGURA 1.1.- EJEMPLO DE CUENCAS PRINCIPALES Y SECUNDARIAS

3. CÁLCULO DE CAUDALES

3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El caudal máximo anual correspondiente a un determinado período de retorno Q_T, se debe determinar a partir de la información sobre caudales máximos que proporcione la Administración Hidráulica competente. En caso de no disponer de dicha información, se debe calcular a través de la metodología que se establece en este capítulo.

A los efectos de esta norma se consideran los siguientes métodos de cálculo de caudales:

a) Racional: Supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie. No tiene en cuenta:
   - Aportación de caudales procedentes de otras cuencas o trasvases a ellas.
   - Existencia de sumideros, aportaciones o vertidos puntuales, singulares o accidentales de cualquier clase.
   - Presencia de lagos, embalses o planas inundables que puedan producir efecto laminador o desviar caudales hacia otras cuencas.
   - Aportaciones procedentes del deshielo de la nieve u otros meteoros.
   - Caudales que afloren en puntos interiores de la cuenca derivados de su régimen hidrogeológico.

Cuando se aplique el método racional se debe comprobar que ninguno de estos factores pueda resultar relevante. Este método se desarrolla en el apartado 3.2.

b) Estadístico: Se basa en el análisis de series de datos de caudal medidos en estaciones de aforo u otros puntos. Dichas series se pueden complementar con datos sobre avenidas históricas.

c) Otros métodos hidrológicos: que deben ser adecuados a las características de cada cuenca.

La elección del método de cálculo más adecuado a cada caso concreto debe seguir el siguiente procedimiento:

- En cuencas de área inferior a cincuenta kilómetros cuadrados ($A < 50\ km^2$):
   - o Utilización de datos sobre caudales máximos proporcionados por la Administración Hidráulica.
   - o Si la Administración Hidráulica no dispone de datos sobre caudales máximos se debe aplicar el método racional, con las particularidades del apartado correspondiente cuando las obras se ubiquen en el Levante y Sureste peninsular.

- En cuencas de área superior o igual a cincuenta kilómetros cuadrados (A ≥ 50 km^2):

  - o Utilización de datos sobre caudales máximos proporcionados por la Administración Hidráulica.
  - o Si la Administración Hidráulica no dispone de datos sobre caudales máximos:

Cuando existan estaciones de aforo próximas, que se consideren suficientemente representativas, se utilizará el método estadístico.

Cuando los caudales no puedan estimarse a partir de estaciones de aforo, se deben aplicar métodos hidrológicos adecuados a las características de la cuenca, que se deben contrastar con la información de que se disponga sobre caudales de avenida. En la realización de estos estudios se tendrá en cuenta la información disponible sobre avenidas históricas o grandes eventos de precipitación.

La figura 2.1 recoge un diagrama de flujo para la elección del método de cálculo más adecuado a cada caso concreto.

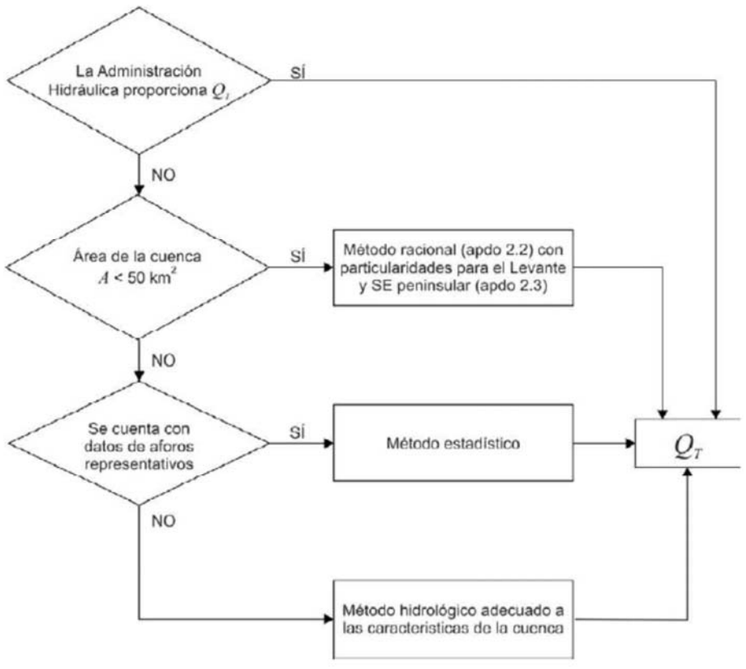


FIGURA 2.1.- DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELECCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO DE CAUDALES

El objetivo del presente apartado consiste en la definición de los parámetros físicos representativos de la cuenca de estudio.

Para determinar el área de una cuenca, es necesario delimitar su contorno. Existe un primer contorno definido por la topografía y que delimitaría la cuenca vertiente por escorrentía superficial, es decir, a partir de los puntos cuya escorrentía vierta a la cuenca considerada. Para ello, se debe obtener la línea límite de la cuenca con los adyacentes, localizando en primer lugar los puntos más altos del límite de la cuenca. Posteriormente, se dibuja el contorno de la cuenca siendo la escorrentía perpendicular a las curvas de nivel. En cualquier caso, será necesario tener en cuenta la influencia de la geología de la cuenca sobre el contorno topográfico de la misma, pues éste puede verse modificado por la presencia de sustratos permeables y acuíferos.

Los parámetros para la definición de cada una de las cuencas son:

a.- Superficie
b.- Longitud del cauce principal
c.- Cota del punto más alto
d.- Cota del punto de desagüe
e.- Pendiente media del cauce principal
f.- Tiempo de concentración (Tc)

3.2. MÉTODO RACIONAL

3.2.1. FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual QT, correspondiente a un período de retorno T, se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \times C \times A \times K_t}{3,6}$$

donde:

Q_T (m^3/s) = Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca (figura 2.2).

I (T, t_c) (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.

C (adimensional) = Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.

A (km^2) = Área de la cuenca o superficie considerada.

K_t (adimensional) = Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

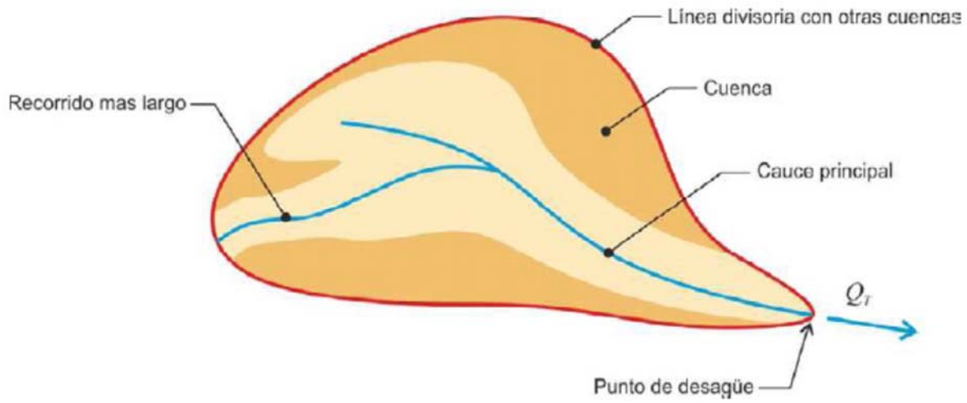


FIGURA 2.2.- ESQUEMA DE CUENCA

3.2.2. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación I (T, t) correspondiente a un período de retorno T, y a una duración del aguacero t, a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I\ (T, t) = I_d \times F_{int}$$

donde:

I (T, t) (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t.

Id (mm/h) = Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T.

F_{int} (adimensional) = Factor de intensidad.

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca Q_T, es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración (t = t_c) de dicha cuenca.

INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN CORREGIDA

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, se obtiene mediante la fórmula

$$I_d = \frac{P_d \times K_A}{24}$$

donde:

I_d (mm/h) = Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T

P_d (mm) = Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T

K_A (adimensional) = Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al período de retorno T, P_d se debe adoptar el mayor valor de los obtenidos a partir de:

- Datos publicados por la Dirección General de Carreteras.
- Estudio estadístico de las series de precipitaciones diarias máximas anuales, medidas en los pluviómetros existentes en la cuenca, o próximos a ella. Se debe ajustar a la serie de precipitaciones máximas registrada en cada pluviómetro, la función de distribución extremal más apropiada a los datos de la zona, considerando al menos las funciones Gumbel y SQRT ET-max.

A los efectos de esta norma, para la aplicación del método racional se toma como precipitación diaria Pd, la correspondiente al valor medio en la superficie de la cuenca (media areal), que se obtiene mediante la interpolación espacial de los valores obtenidos en cada uno de los pluviómetros considerados.

FACTOR REDUCTOR DE LA PRECIPITACIÓN POR ÁREA DE LA CUENCA

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A, tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

Si A < 1 km^2 $\quad K_A = 1$

Si A ≥ 1 km^2 $\quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$

donde:

K_A (adimensional) = Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

A (km^2) = Área de la cuenca

Por tanto, como la superficie de la cuenca es menor de 1 km^2, el factor reductor de la precipitación por área de la cuenca es:

$$\boldsymbol{K_A = 1}$$

FACTOR DE INTENSIDAD F_{INT}

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero t
- El período de retorno T, si se dispone de curvas intensidad – duración - frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{INT} = máx(F_a, F_b)$$

donde:

F_{int} (adimensional) = Factor de intensidad

F_a (adimensional) = Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1 / I_d)

F_b (adimensional) = Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

a) OBTENCIÓN DE F_a

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3{,}5287 - 2{,}5287 \times t^{0{,}1}}$$

donde:

F_a (adimensional) = Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1 / I_d). Se representa en la figura 2.3.

I_1 / I_d (adimensional) = Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura 2.4.

t (horas) = Duración del aguacero.

Para la obtención del factor F_a, se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración (t = t_c).

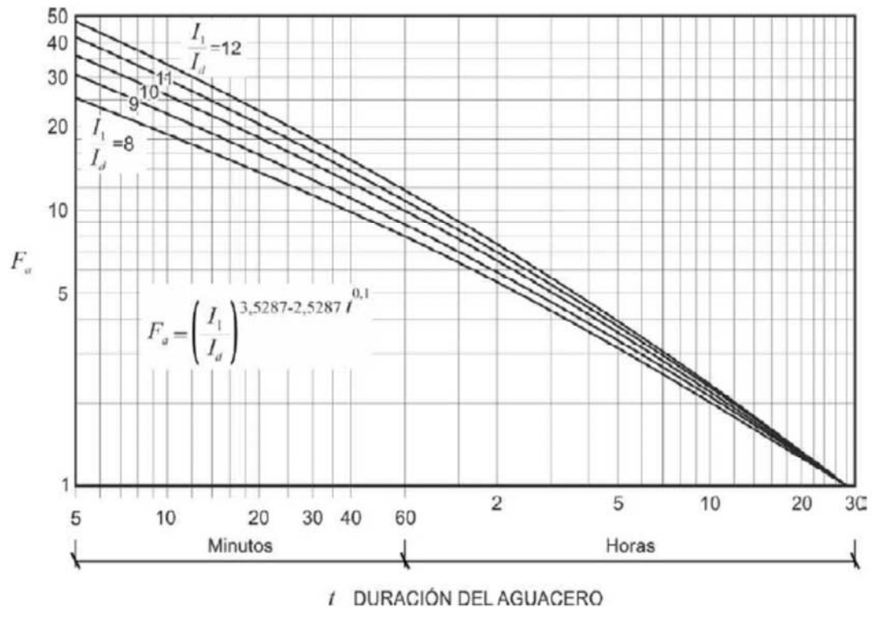


FIGURA 2.3.- FACTOR F_a

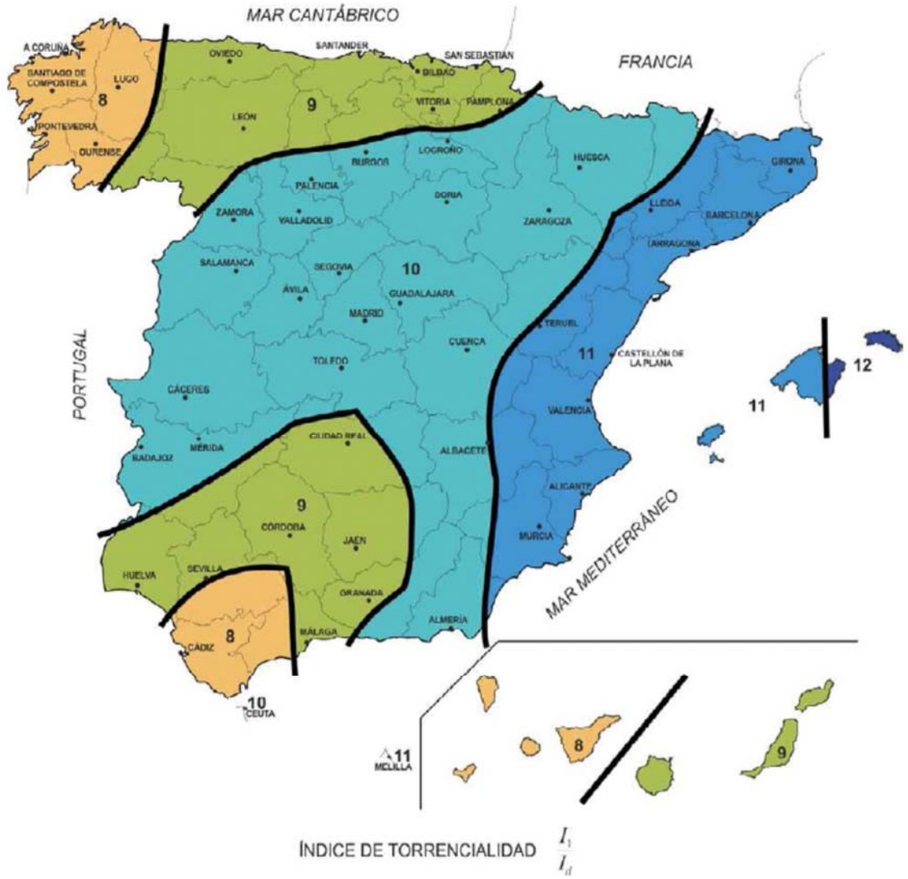


FIGURA 2.4.- MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD (I_1/I_d)

Por lo tanto, el factor obtenido a partir del índice de torrencialidad es:

$$F_a = (10)^{3,5287-2,5287\times 0,17^{0,1}} \rightarrow \boldsymbol{F_a = 25,74}$$

b) OBTENCIÓN DE F_b

$$F_b = k_b \times \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}\,(T, 24)}$$

donde:

Fb (adimensional) = Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

I_{IDF} (T,t_c) (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración t_c, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo (figura 2.5).

I_{IDF} (T,24) (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas (t = 24 h), obtenido a través de curvas IDF (figura 2.5).

k_b (adimensional) = Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar k_b = 1,13.

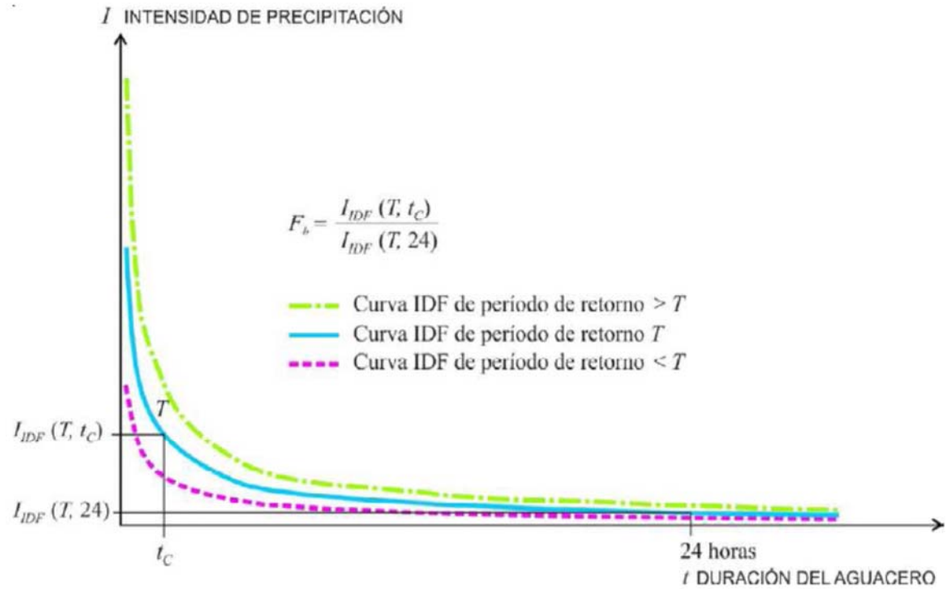


FIGURA 2.5.- OBTENCIÓN DEL FACTOR F_b

Por tanto, el factor obtenido a partir de las curvas IDF será: $F_b = 1{,}13 \times \frac{I_{IDF}(T,t_c)}{I_{IDF}\,(T,24)}$

Dado que no se disponen de curvas IDF aceptadas por la Dirección General de Carreteras, el valor a aplicar será el F_a obtenido a partir del índice de torrencialidad.

El factor de intensidad en el área de estudio finalmente queda:

$$\boldsymbol{F_{INT} = 25,74}$$

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Tiempo de concentración t_c, es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

- Para cuencas principales:

$$t_C = 0{,}3 \times {L_c}^{0{,}76} \times {J_c}^{-0{,}19}$$

donde:

t_c (horas) = Tiempo de concentración

L_c (km) = Longitud del cauce

J_c (adimensional) = Pendiente media del cauce

Dado que el tiempo de concentración depende de la longitud y pendiente del cauce escogido, deben tantearse diferentes cauces o recorridos del agua, incluyendo siempre en los tanteos los de mayor longitud y menor pendiente. El cauce (o recorrido) que debe escogerse es aquél que da lugar a un valor mayor del tiempo de concentración t_c.

En aquellas cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total no será de aplicación la fórmula anterior, debiendo aplicarse las indicaciones que se proporcionan a continuación para cuencas secundarias. Se considera que se produce esta circunstancia cuando el tiempo de concentración calculado mediante la fórmula anterior sea inferior a cero coma veinticinco horas ($t_c \leq 0{,}25\ h$).

- Para cuencas secundarias, el tiempo de concentración se debe determinar dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos de característica homogéneas inferiores a trescientos metros de longitud (300 m) y sumando los tiempos parciales obtenidos, distinguiendo entre:

  - Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje: se puede considerar régimen uniforme y aplicar la ecuación de Manning.

  - Flujo difuso sobre el terreno:

$$t_{dif} = 2 \times {L_{dif}}^{0{,}408} \times {n_{dif}}^{0{,}312} \times {J_{dif}}^{-0{,}209}$$

donde:

t_{dif} (minutos) = Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno.

n_{dif} (adimensional) = Coeficiente de flujo difuso (tabla 2.1).

L_{dif} (m) = Longitud de recorrido en flujo difuso

J_{dif} (adimensional) = Pendiente media

TABLA 2.1.- VALORES DEL COEFICIENTE DE FLUJO DIFUSO n_{dif}

Cobertura del terreno		n_{dif}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

El valor del tiempo de concentración t_c, a considerar se obtiene de la tabla 2.2:

TABLA 2.2.- DETERMINACIÓN DE t_c EN CONDICIONES DE FLUJO DIFUSO

t_{dif} (minutos)	t_C (minutos)
≤ 5	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

En el caso de la cuenca de estudio, es de tipo secundaria. Si el tiempo de recorrido del agua sobre la superficie fuera menor de 30 minutos, podrá considerarse que el tiempo de concentración es de 5-10 minutos. → $\boldsymbol{t_C = 0{,}17\ horas}$

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T:

$$\boldsymbol{I_d = \frac{P_d \times K_A}{24} = \frac{P_d \times 1}{24}}$$

El "Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España Peninsular" (1997), editado por el Servicio de Geotecnia de la Dirección General de Carreteras con la colaboración del Centro de Estudios Hidrográficos de C.E.D.E.X., tiene por objeto la estimación de las máximas lluvias previsibles en las distintas regiones de la España Peninsular. Con este documento se obtiene de una forma rápida las máximas precipitaciones en un determinado lugar de España peninsular con solo conocer sus coordenadas geográficas en función de los distintos periodos de retorno exigidos en la instrucción 5.2-IC.

Para la estimación de los cuantiles para distintos periodos de retorno, usaremos una serie mapas de representación de las Isolíneas tanto del coeficiente de variación C_v como las del valor medio P de la máxima precipitación diaria anual; el proceso a seguir será el siguiente:

- Localizar en los planos el punto deseado
- Estimación mediante las isolíneas representadas del coeficiente de variación C_v y del valor medio P de la máxima precipitación diaria anual.
- Para el periodo de retorno deseado T y el valor de C_v, obtención del cuantil regional Y_t (también denominado "Factor de Amplificación K_T")
- Realizar el producto del cuantil regional Y_t por el valor medio P, obteniéndose X_t, es decir, el cuantil local buscado, según la siguiente expresión ($X_t = Y_t . P$).

Se determinan los distintos periodos de retorno T deseados para la realización del estudio hidrológico y el valor del coeficiente de variación "Cv", según el siguiente mapa y la localización de la cuenca de estudio.

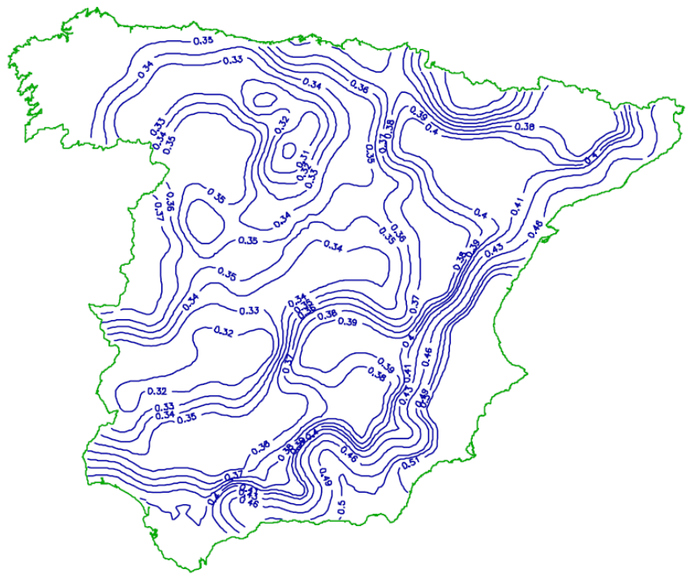


Fig. 3.2 – Isolíneas del valor regional del coeficiente de variación C_V

Mediante la tabla 7.1. del documento aportado de "Máximas precipitaciones diarias de la España peninsular", podemos obtener el valor de amplificación "Kt".

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_V	**2**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**	200	**500**
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	**0.909**	**1.247**	**1.492**	**1.839**	**2.113**	**2.403**	**2.708**	**3.128**
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Se calcula la precipitación diaria máxima "P_d" para cada periodo de retorno deseado empleando la siguiente ecuación:

$$P_d = k_t \times P$$

HOJA 4.2- ZARAGOZA

Periodo de retorno 2 años

$$P_t = 0{,}909 \times 44\ mm = 39{,}996\ mm.$$

Periodo de retorno 5 años

$$P_d = 1{,}247 \times 44\ mm = 54{,}868\ mm.$$

Periodo de retorno 10 años

$$P_d = 1{,}492 \times 44\ mm = 65{,}648\ mm.$$

Periodo de retorno 25 años

$$P_d = 1{,}839 \times 44\ mm = 80{,}916\ mm.$$

Periodo de retorno 50 años

$$P_d = 2{,}113 \times 44\ mm = 92{,}972\ mm.$$

Periodo de retorno 100 años

$$P_d = 2{,}403 \times 44\ mm = 105{,}732\ mm.$$

Periodo de retorno 500 años

$$P_d = 3{,}128 \times 44\ mm = 137{,}632\ mm.$$

VALORES DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA ACUMULADA EN UN DÍA PARA DISTINTOS PERÍODOS DE RETORNO Pd

	PERIODOS DE RETORNO						
ORIGEN DE DATOS	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	500 años
MÁXIMAS LLUVIAS	39,996	54,868	65,648	80,916	92,972	105,732	137,632

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T:

$$\boldsymbol{I_d = \frac{P_d \times K_A}{24} = \frac{P_d \times 1}{24}}$$

VALORES DE INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN CORREGIDA PARA DISTINTOS PERÍODOS DE RETORNO

	PERIODOS DE RETORNO						
ORIGEN DE DATOS	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	500 años
MÁXIMAS LLUVIAS	1,67	2,29	2,74	3,37	3,87	4,41	5,74

La intensidad de precipitación I (T, t) correspondiente a un período de retorno T, y a una duración del aguacero t, a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{I\ (T, t) = I_d \times F_{int} = I_d \times 25,74}$$

VALORES DE INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN I (T, t) en mm/h

	PERIODOS DE RETORNO						
ORIGEN DE DATOS	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	500 años
MÁXIMAS LLUVIAS	42,99	58,95	70,53	86,74	99,61	113,51	147,75

3.2.3. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación de intensidad I (T, tc) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía C, se obtendrá mediante la siguiente formula, representada gráficamente en la figura 2.6

$Si\ P_d \times K_A > P_0 \qquad C = \frac{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} - 1\right) \times \left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 11\right)^2}$

$Si\ P_d \times K_A \leq P_0 \qquad C = 0$

donde:

C (adimensional) = Coeficiente de escorrentía

P_d (mm) = Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado.

K_A (adimensional) = Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

P_0 (mm) = Umbral de escorrentía.

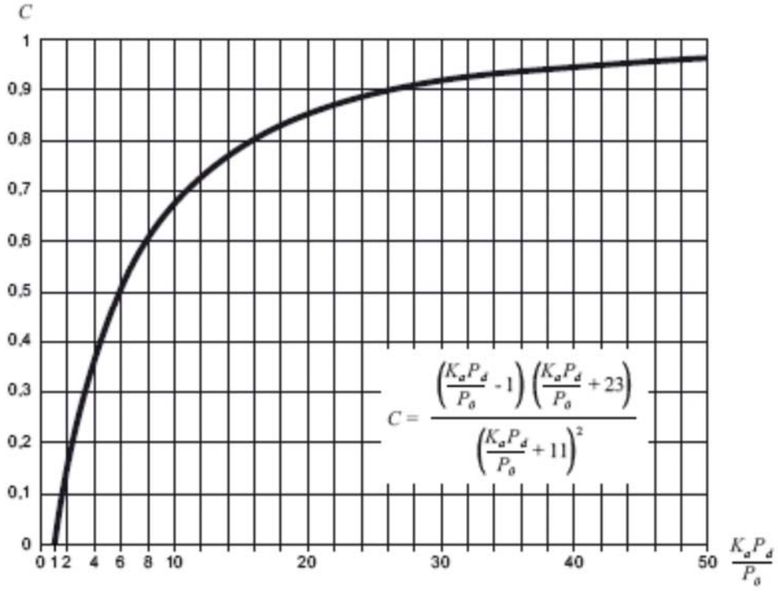


FIGURA 2.6.- DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El umbral de escorrentía P_0, representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0{}^i \times \beta$$

donde:

P_0 (mm) = Umbral de escorrentía

$P_0{}^i$ (mm) = Valor inicial del umbral de escorrentía.

β (adimensional) = Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El valor inicial del umbral de escorrentía $P_0{}^i$, se determinará como se refiere a continuación, a partir de:

- Series de datos o mapas publicados por la Dirección General de Carreteras, en los que se obtenga directamente el valor de $P_0{}^i$ para una determinada localización geográfica. Normalmente, dicho valor en cada punto se obtendrá como promedio en la cuenca vertiente al punto de cálculo de una determinada discretización espacial llevada a cabo sobre el territorio.

- Tabla 2.3, en las siguientes circunstancias:
  - Cuando la información referida en el párrafo precedente no se encuentre disponible.
  - Cuando el tamaño de la cuenca sea similar (o inferior) al tamaño de la discretización espacial efectuada.
  - En problemas específicos de escorrentía urbana.
  - Para la definición del drenaje de plataforma y márgenes
  - Cuando se tenga constancia de cambios de uso del suelo con posterioridad a la elaboración de las series de datos o mapas a que se hace referencia en el párrafo anterior.
  - Para la realización de cálculos en que se supongan modificaciones de los usos del suelo, respecto a lo reflejado en las mencionadas series de datos o mapas.

La determinación de los grupos hidrológicos de suelo presentes en la cuenca se debe realizar a partir del mapa de la figura 2.7. Cuando se disponga de información más detallada, en el proyecto se puede justificar el cambio del grupo hidrológico de suelo en alguna cuenca concreta, según los criterios de la tabla 2.4 y la figura 2.8.

Cuando se considere oportuno, se pueden diferenciar las proporciones de los distintos tipos y usos del suelo existentes en la cuenca, atribuyendo a cada uno el valor correspondiente de $P_0{}^i$ que se indica en la tabla 2.3.

TABLA 2.3.- VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA P_0 (mm)

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo			1	1	1	1
11200	Tejido urbano discontinuo			24	14	8	6
11200	Urbanizaciones			24	14	8	6
11210	Estructura urbana abierta			24	14	8	6
11220	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas			24	14	8	6
12100	Zonas industriales y comerciales			6	4	3	3
12100	Granjas agrícolas			24	14	8	6
12110	Zonas industriales			12	7	5	4
12120	Grandes superficies de equipamiento y servicios			6	4	3	3
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados			1	1	1	1
12210	Autopistas, autovías y terrenos asociados			1	1	1	1
12220	Complejos ferroviarios			12	7	5	4
12300	Zonas portuarias			1	1	1	1
12400	Aeropuertos			24	14	8	6
13100	Zonas de extracción minera			16	9	6	5
13200	Escombreras y vertederos			20	11	8	6
13300	Zonas de construcción			24	14	8	6
14100	Zonas verdes urbanas			53	23	14	10
14200	Instalaciones deportivas y recreativas			79	32	18	13
14210	Campos de golf			79	32	18	13
14220	Resto de instalaciones deportivas y recreativas			53	23	14	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R	≥3	29	17	10	8
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	N	≥3	32	19	12	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R/N	<3	34	21	14	12
21100	Tierras de labor en secano (viveros)			0	0	0	0
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R	≥3	23	13	8	6
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	N	≥3	25	16	11	8
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R/N	<3	29	19	14	11
21100	Tierras abandonadas		≥3	16	10	7	5
21100	Tierras abandonadas		<3	20	14	11	8
21200	Terrenos regados permanentemente	R	≥3	37	20	12	9
21200	Terrenos regados permanentemente	N	≥3	42	23	14	11
21200	Terrenos regados permanentemente	R/N	<3	47	25	16	13
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R	≥3	37	20	12	9
21210	Cultivos herbáceos en regadío	N	≥3	42	23	14	11
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R/N	<3	47	25	16	13
21220	Otras zonas de irrigación			0	0	0	0
21300	Arrozales			47	25	16	13
22100	Viñedos		≥3	62	28	15	10
22100	Viñedos		<3	75	34	19	14
22110	Viñedos en secano		≥3	62	28	15	10
22110	Viñedos en secano		<3	75	34	19	14
22120	Viñedos en regadío		≥3	62	28	15	10
22120	Viñedos en regadío		<3	75	34	19	14
22200	Frutales y plantaciones de bayas		≥3	80	34	19	14
22200	Frutales y plantaciones de bayas		<3	95	42	22	15
22210	Frutales en secano		≥3	62	28	15	10
22210	Frutales en secano		<3	75	34	19	14
22220	Frutales en regadío		≥3	80	34	19	14
22220	Frutales en regadío		<3	95	42	22	15
22221	Cítricos		≥3	80	34	19	14
22221	Cítricos		<3	95	42	22	15
22222	Frutales tropicales		≥3	80	34	19	14
22222	Frutales tropicales		<3	95	42	22	15
22223	Otros frutales en regadío		≥3	80	34	19	14
22223	Otros frutales en regadío		<3	95	42	22	15
22300	Olivares		≥3	62	28	15	10
22300	Olivares		<3	75	34	19	14
22310	Olivares en secano		≥3	62	28	15	10
22310	Olivares en secano		<3	75	34	19	14
22320	Olivares en regadío		≥3	62	28	15	10
22320	Olivares en regadío		<3	75	34	19	14
23100	Prados y praderas		≥3	70	33	18	13
23100	Prados y praderas		<3	120	55	22	14
23100	Pastos en tierras abandonadas		≥3	24	14	8	6
23100	Pastos en tierras abandonadas		<3	58	25	12	7
23100	Prados arbolados		≥3	70	33	18	13
23100	Prados arbolados		<3	120	55	22	14
24110	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano		≥3	39	20	12	8
24110	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano		<3	66	29	15	10
24120	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío		≥3	75	33	18	14
24120	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío		<3	106	48	22	15
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	R	≥3	26	15	9	6
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	N	≥3	28	17	11	8
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	R/N	<3	30	19	13	10
24212	Mosaico de cultivos permanentes en secano		≥3	62	28	15	10
24212	Mosaico de cultivos permanentes en secano		<3	75	34	19	14
24213	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano		≥3	39	20	12	8
24213	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano		<3	66	29	15	10

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	R	≥3	37	20	12	9
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	N	≥3	42	23	14	11
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	R/N	<3	47	25	16	13
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío		≥3	80	34	19	14
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío		<3	95	42	22	15
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		≥3	75	33	18	14
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		<3	106	48	22	15
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	R	≥3	31	17	10	8
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	N	≥3	34	20	13	10
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	R/N	<3	37	22	14	11
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R	≥3	26	15	9	6
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	≥3	28	17	11	8
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R/N	<3	30	19	13	10
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R	≥3	37	20	12	9
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	≥3	42	23	14	11
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R/N	<3	47	25	16	13
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		≥3	70	33	18	13
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		<3	120	55	22	14
24400	Sistemas agroforestales		≥3	53	23	14	9
24400	Sistemas agroforestales		<3	80	35	17	10
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adehesado		≥3	53	23	14	9
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adehesado		<3	80	35	17	10
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adehesado		≥3	53	23	14	9
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adehesado		<3	80	35	17	10
31100	Frondosas			90	47	31	23
31110	Perennifolias			90	47	31	23
31120	Caducifolias y marcescentes			90	47	31	23
31130	Otras frondosas de plantación		≥3	79	34	19	14
31130	Otras frondosas de plantación		<3	94	42	22	15
31140	Mezclas de frondosas			90	47	31	23
31150	Bosques de ribera			76	34	22	16
31160	Laurisilva macaronésica			90	47	31	23
31200	Bosques de coníferas			90	47	31	23
31210	Bosques de coníferas de hojas aciculares			90	47	31	23
31220	Bosques de coníferas de hojas tipo cupresáceo			90	47	31	23
31300	Bosque mixto			90	47	31	23
32100	Pastizales naturales		≥3	53	23	14	9
32100	Pastizales naturales		<3	80	35	17	10
32100	Prados alpinos		≥3	70	33	18	13
32100	Prados alpinos		<3	120	55	22	14
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costeras, tierras bajas		≥3	70	33	18	13
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costeras, tierras bajas		<3	120	55	22	14
32110	Pastizales supraforestales		≥3	70	33	18	13
32110	Pastizales supraforestales		<3	120	55	22	14
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos		≥3	70	33	18	13
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos		<3	120	55	22	14
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos		≥3	24	14	8	6
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos		<3	57	25	12	7
32121	Otros pastizales templado oceánicos		≥3	53	23	14	9
32121	Otros pastizales templado oceánicos		<3	79	35	17	10
32122	Otros pastizales mediterráneos		≥3	24	14	8	6
32122	Otros pastizales mediterráneos		<3	57	25	12	7
32200	Landas y matorrales mesófilas			76	34	22	16
32210	Landas y matorrales en climas húmedos. Vegetación mesófila			76	34	22	16
32220	Faya-brezal macaronésico			60	24	14	10
32300	Vegetación esclerófila			60	24	14	10
32311	Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso			75	34	22	16
32312	Matorrales subarbustivos o arbustivos muy poco densos			60	24	14	10
32320	Matorrales xerófilos macaronésicos			40	17	8	5
32400	Matorral boscoso de transición			75	34	22	16
32400	Claras de bosques			40	17	8	5
32400	Zonas empantanadas fijas o en transición			60	24	14	10
32410	Matorral boscoso de frondosas			75	34	22	16
32420	Matorral boscoso de coníferas			75	34	22	16
32430	Matorral boscoso de bosque mixto			75	34	22	16
33110	Playas y dunas			152	152	152	152
33120	Ramblas con poca o sin vegetación			15	8	6	4
33200	Roquedo			2	2	2	2
33210	Rocas desnudas con fuerte pendiente			2	2	2	2

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
33220	Afloramientos rocosos y canchales		≥3	2	2	2	2
33220	Afloramientos rocosos y canchales		<3	4	4	4	4
33230	Coladas lávicas cuaternarias		≥3	3	3	3	3
33230	Coladas lávicas cuaternarias		<3	5	5	5	5
33300	Espacios con vegetación escasa		≥3	24	14	8	6
33300	Espacios con vegetación escasa		<3	58	25	12	7
33310	Xeroestepa subdesértica		≥3	24	14	8	6
33310	Xeroestepa subdesértica		<3	58	25	12	7
33320	Cárcavas y/o zonas en proceso de erosión			15	8	6	4
33330	Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa		≥3	24	14	8	6
33330	Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa		<3	58	25	12	7
33400	Zonas quemadas			15	8	6	4
33500	Glaciares y nieves permanentes			0	0	0	0
41100	Humedales y zonas pantanosas			2	2	2	2
41200	Turberas y prados turbosos			248	99	25	16
42100	Marismas			2	2	2	2
42200	Salinas			5	5	5	5
42300	Zonas llanas intermareales			0	0	0	0
51100	Cursos de agua			0	0	0	0
51110	Ríos y cauces naturales			0	0	0	0
51120	Canales artificiales			0	0	0	0
51210	Lagos y lagunas			0	0	0	0
51210	Lagos y lagunas (almacenamiento de agua)			0	0	0	0
51120	Embalses			0	0	0	0
51120	Embalses (almacenamiento de agua)			0	0	0	0
52100	Lagunas costeras			0	0	0	0
52200	Estuarios			0	0	0	0
52300	Mares y océanos			0	0	0	0

Notas:

La codificación de los tipos del suelo corresponde al proyecto europeo Corine Land Cover 2000

N: Denota cultivo según las curvas de nivel.

R: Denota cultivo según la línea de máxima pendiente.

Para la determinación de los valores del umbral de escorrentía es necesario definir el grupo hidrológico del suelo donde se localiza la zona de estudio, según la figura 2.7. Mapas de grupos hidrológicos del suelo, que se incluye a continuación, la zona de actuación se sitúa en el **Grupo Hidrológico B**: infiltración moderada.

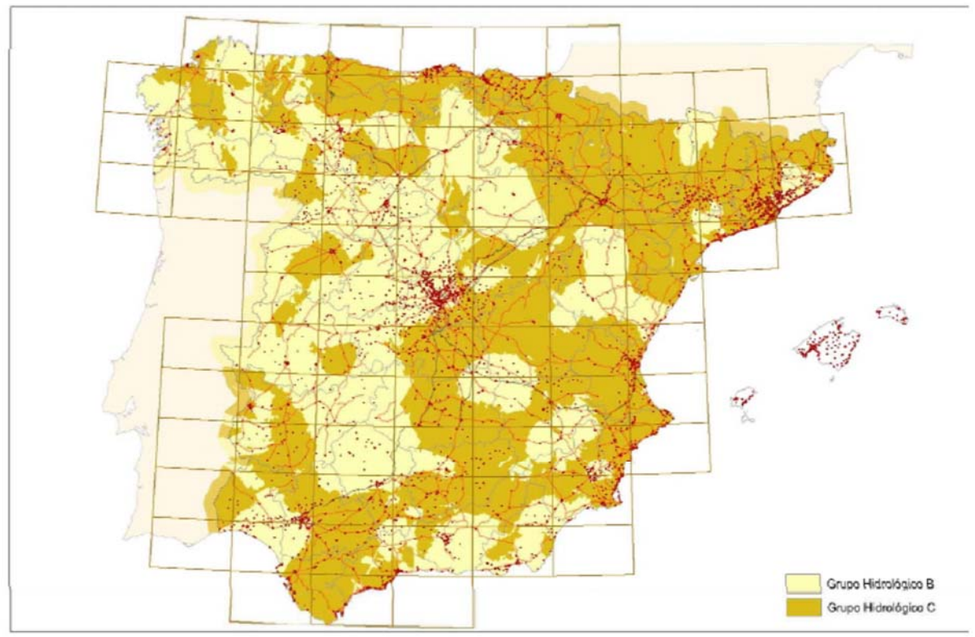


FIGURA 2.7.- MAPA DE GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELO

TABLA 2.4.- GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELO A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DEL VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

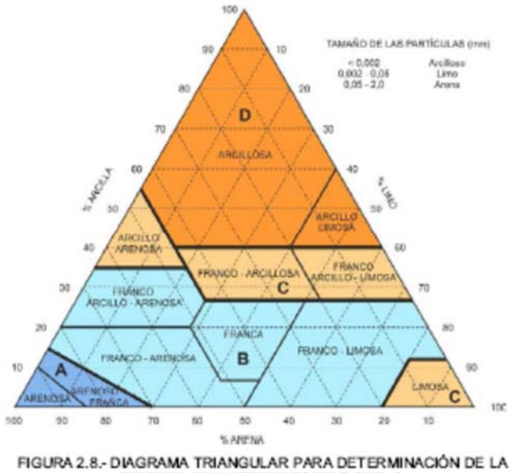


FIGURA 2.8.- DIAGRAMA TRIANGULAR PARA DETERMINACIÓN DE LA TEXTURA EN MATERIALES TIPO SUELO

El valor del umbral de escorrentía se define a partir del tipo de superficies a tener en cuenta dentro del área de estudio: aceras, viarios, aparcamientos y viviendas. Estos tipos de zonas quedan englobadas bajo el término de Urbanizaciones, según las tablas anteriores de usos del suelo- valor inicial del umbral de escorrentía.

CUENCA	*USO DEL SUELO: 11200*
GRUPO B	*VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA* $P_0{}^i(mm)$
	14

11200 – Urbanizaciones

COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

La formulación del método racional efectuada en los epígrafes precedentes requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía β.

Se pueden distinguir los siguientes casos, en función de los datos disponibles:

- Cuando se disponga de una calibración específica para una cuenca concreta, el valor del coeficiente corrector a aplicar es, directamente, el obtenido en ella.

- Cuando se disponga de datos sobre caudales suficientemente representativos para una cuenca concreta o cuencas próximas similares, se debe efectuar una calibración por comparación entre datos reales y resultados del método racional, de tal forma que los caudales correspondientes a distintos períodos de retorno obtenidos a partir del análisis estadístico de los datos de caudal, coincidan sensiblemente con los obtenidos mediante la aplicación del método.

- Cuando no se disponga de información suficiente en la propia cuenca de cálculo o en cuencas próximas similares, para llevar a cabo la calibración, se puede tomar el valor del coeficiente corrector a partir de los datos de la tabla 2.5, correspondientes a las regiones de la figura 2.

En este último caso, se debe proceder como se indica a continuación:

- En las cuencas del Levante y Sureste peninsular se debe estar a lo especificado en el apartado correspondiente.

- En el resto de las cuencas se debe proceder como sigue, atendiendo al tipo de obra de que en cada caso se trate:

  - Drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos anejos (siempre que el funcionamiento hidráulico de estas obras no afecte a la carretera principal) y drenaje de plataforma y márgenes: Se debe aplicar el producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía por un factor dependiente del período de retorno T, considerado para el caudal de proyecto en el elemento de que en cada caso se trate:

$$\beta^{PM} = \beta_M \times F_T$$

- Drenaje transversal de la carretera (puentes y obras de drenaje transversal): producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía corregido por el valor correspondiente al intervalo de confianza del cincuenta por ciento, por un factor dependiente del período de retorno T considerado para el caudal de proyecto, es decir:

$$\beta^{DT} = (\beta_M - \Delta_{50}) \times F_T$$

donde:

β^{PM} (adimensional) = Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares

β^{DT} (adimensional) = Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera

β_M (adimensional) = Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (tabla 2.5)

F_T (adimensional) = Factor función del período de retorno T (tabla 2.5)

Δ_{50} (adimensional) = Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)

En el proyecto se puede justificar la conveniencia de adoptar, en algún caso concreto, un intervalo de confianza superior al definido con carácter general en los párrafos precedentes.



FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

TABLA 2.5.- COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA: VALORES CORRESPONDIENTES A CALIBRACIONES REGIONALES

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00

En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61.
Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla
En todos los casos F_{10}=1,00

Zona de estudio correspondiente a: ***REGIÓN 91***

β_M = 0,85

Δ_{50} = 0,15

F_T para distintos periodos de retorno T				
2 años	***5 años***	***25 años***	***100 años***	***500 años***
0,72	0,88	1,19	1,52	1,95

Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares:

$$\boldsymbol{\beta^{PM} = \beta_M \times F_T}$$

β^{PM}				
2 años	***5 años***	***25 años***	***100 años***	***500 años***
0,612	0,748	1,012	1,292	1,658

Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera:

$$\boldsymbol{\beta^{DT} = (\beta_M - \Delta_{50}) \times F_T}$$

β^{DT}				
2 años	***5 años***	***25 años***	***100 años***	***500 años***
0,504	0,616	0,833	1,064	1,365

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El umbral de escorrentía P_0, representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{P_0 = {P_0}^i \times \beta}$$

CUENCA	***USO DEL SUELO: 11200***
GRUPO B	***VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA*** $\boldsymbol{{P_0}^i(mm)}$
	14

$$\boldsymbol{P_0 = {P_0}^i \times \beta}$$

$$Si\ P_d \times K_A > P_0 \qquad C = \frac{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} - 1\right) \times \left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \times K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

$$Si\ P_d \times K_A \leq P_0 \qquad C = 0$$

VALORES DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA ACUMULADA EN UN DÍA PARA DISTINTOS PERÍODOS DE RETORNO Pd							
	PERIODOS DE RETORNO						
ORIGEN DE DATOS	**2 años**	**5 años**	**10 años**	**25 años**	**50 años**	**100 años**	**500 años**
MÁXIMAS LLUVIAS	39,996	54,868	65,648	80,916	92,972	105,732	137,632

VALORES DE INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN I (T, t) en mm/h							
	PERIODOS DE RETORNO						
ORIGEN DE DATOS	**2 años**	**5 años**	**10 años**	**25 años**	**50 años**	**100 años**	**500 años**
MÁXIMAS LLUVIAS	42,99	58,95	70,53	86,74	99,61	113,51	147,75

	MÁXIMAS LLUVIAS
PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS	1,00
	39,996
	54,868
	65,648
	80,916
	92,972
	105,732
	137,632
COEFICIENTE CORRECTOR	0,612
	0,748
	0,814
	1,012
	1,105
	1,292
	1,658

	MÁXIMAS LLUVIAS	*C*
	14	Estimación
	Poi x β	coeficiente escorrentía
USO DEL SUELO 11200	0,420120085	
	0,464143968	
	0,498831788	
	0,495136413	0,85
	0,515314594	
	0,504961604	
	0,512250611	

Se decide utilizar un coeficiente de escorrentía de 0,85 puesto que los calculados a partir de la formulación según normativa vigente son valores muy pequeños y no se está del lado de la seguridad, ya que no se contemplan las escorrentías totales que pueden darse en una máxima avenida como la del presente estudio. Por tanto, con el coeficiente de escorrentía estimado, se obtienen caudales mayores de cálculo y diseño para los colectores de la red de pluviales.

COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_T = 1 + \frac{{t_c}^{1,25}}{{t_c}^{1,25} + 14}$$

donde:

Kt (adimensional) = Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

tc (horas) = Tiempo de concentración de la cuenca

$$K_T = 1 + \frac{0,17^{1,25}}{0,17^{1,25}+14} \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{K_T = 1}$$

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_T, correspondiente a un período de retorno T=10 años, se calcula mediante la fórmula:

$$\boldsymbol{Q_T = \frac{I(T, t_c) \times C \times A \times K_t}{3,6}}$$

donde:

Q_T (m^3/s) = Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca.

I (T, t_c) (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c.

C (adimensional) = Coeficiente medio de escorrentía o superficie considerada.

A (km^2) = Área o superficie considerada.

K_t (adimensional) = Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

$$\boldsymbol{Q_T = \frac{70,53 \times 0,85 \times A \times 1}{3,6}}$$

Los caudales de cálculo y diseño para los colectores de la red de pluviales se adjuntan a continuación.

4. APLICACIÓN DEL MÉTODO RACIONAL

4.1. CÁLCULO DE COLECTORES DE PLUVIALES

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual QT, correspondiente a un período de retorno T, se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \times C \times A \times K_t}{3,6}$$

donde:

Q_T (m^3/s) = Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca (figura 2.2).

I (T, t_c) (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c, de la cuenca.

C (adimensional) = Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.

A (km^2) = Área de la cuenca o superficie considerada.

K_t (adimensional) = Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

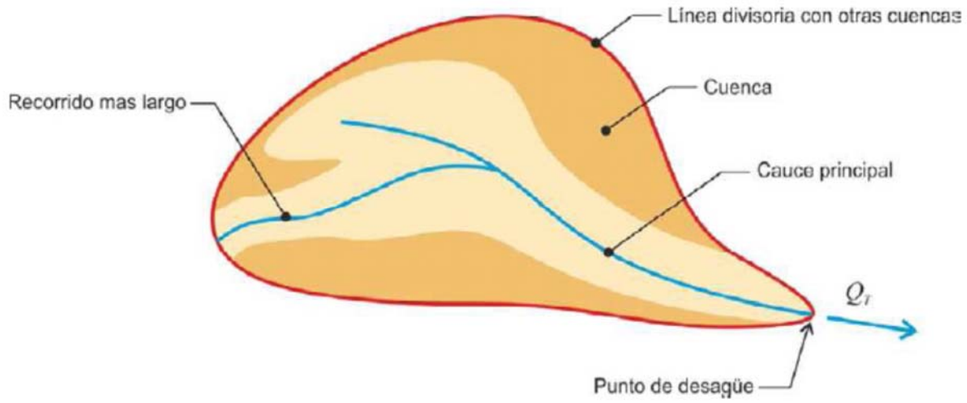


FIGURA 2.2.- ESQUEMA DE CUENCA

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual Q_T, correspondiente a un período de retorno T=10 años, se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{70,53 \times 0,85 \times A \times 1}{3,6}$$

COLECTOR 1	
TRAMO	***CAUDAL (l/s)***
1.14 - 1.13	9,5
1.13 - 1.12	24,1
1.12 - 1.11	131,2
1.11 - 1.10	147,9
1.10 - 1.9	186,2
1.9 - 1.8	278,3
1.8 - 1.7	286,1
1.7 - 1.6	299,8
1.6 - 1.5	330,1
1.5 - 1.4	460,5
1.4 - 1.3	475,1
1.3 - 1.2	490,1
1.2 - 1.1	506,7
1.1 – arqueta conexión a B.Tanco	517,9

COLECTOR 2	
TRAMO	***CAUDAL (l/s)***
2.4 - 2.3	21,6
2.3 - 2.2	65,8
2.2 - 2.1	91,9
2.1 – conexión a B.Salado	120,6

COLECTOR 1.2	
TRAMO	***CAUDAL (l/s)***
3.2 - 3.1	23,3
3.1 – conexión a B.Salado	42,1

Se proyecta el desagüe del colector 1 a una arqueta que se conectará al Barranco de Tanco, actualmente canalizado bajo N-121.

Para el colector 2 y colector 3, se proyecta la conexión directa de ambos al Barranco Salado, actualmente canalizado bajo la travesía.

5. RESULTADOS CÁLCULOS HIDRÁULICOS CON PROGRAMA INFORMÁTICO "URBATOOL"

Sistema unitario
Cálculo de velocidades por la fórmula de Manning

$$V = \frac{1}{n} R_h^{\,2/3} J^{\,1/2}$$

V *velocidad* (m/s)
R_h *radio hidraúlico* (m)
J *pendiente de la cuenca* (m/m)
n *coeficiente de rugosidad*

Velocidad máxima de 5.00 m/s en secciones circulares
Velocidad mínima de 0.60 m/s en secciones circulares
Velocidad máxima de 5.00 m/s en secciones no circulares
Velocidad mínima de 0.60 m/s en secciones no circulares
Pendiente máxima de 0.0500 m/m
Altura máxima de lámina del 80.00% de la altura total de la seccion
Coeficiente de punta 1.00
Caudal mínimo de aguas negras del 20.00% del caudal de calculo
Tiempo de concentración del agua de lluvia en cada pozo de 10.00 minutos
Cálculo de caudal de lluvias por la fórmula racional

$$Q = \frac{e\ s\ I_h}{360}$$

Q *caudal* (m^3/s)
e *coeficiente de escorrentia*
s *superficie de la cuenca* (Ha)
I_h *intensidad de lluvia horaria* $\left(\frac{mm}{m^2\ hora}\right)$

Intensidad de lluvia de 85.70 mm
Para el cálculo del coeficiente de retraso, se probará con los siguientes tiempos de aguacero
Tiempo inicial de 5 minutos
Tiempo final de 25 minutos
Intervalo entre cada dos aguaceros de 5 minutos

SECCIÓN	DIÁMETRO (mm)	MATERIAL TUBERÍA	RUGOSIDAD (MANNING)	ALTURA (mm)
1	250	PVC	0,0095	238
2	315			300
3	400			380
4	500			476
5	630			600
6	800	HORMIGÓN	0,0130	800
7	1000			1.000

COLECTOR 1

Tramo nº 1 - <Tramo 1> ***COLECTOR 1.14 – desagüe a Barranco Tanco***

Nombre	Sección	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)	Qm (m³/s)	Vm (m/s)	Hm (m)	Gm (%)	Qll (m³/s)	Vll (m/s)	Hll (m)	Gll (%)
Salida – 1.1	4	0.30	0.5179	3.394	0.381	85.759	0.1036	2.310	0.143	25.200	0.5179	3.394	0.381	85.762
1.1-1.2	4	0.30	0.5067	3.321	0.381	85.751	0.1013	2.260	0.143	25.198	0.5068	3.321	0.381	85.762
1.2-1.3	4	0.30	0.4901	3.213	0.381	85.730	0.0980	2.186	0.143	25.192	0.4903	3.213	0.381	85.762
1.3-1.4	3	0.30	0.4751	4.885	0.304	85.754	0.0950	3.325	0.114	25.199	0.4752	4.885	0.304	85.762
1.4-1.5	3	0.30	0.4605	4.734	0.304	85.762	0.0921	3.222	0.114	25.200	0.4605	4.734	0.304	85.762
1.5-1.6	3	0.30	0.3301	3.394	0.304	85.754	0.0660	2.310	0.114	25.199	0.3301	3.394	0.304	85.762
1.6-1.7	3	0.30	0.2998	3.083	0.304	85.741	0.0600	2.098	0.114	25.196	0.2998	3.083	0.304	85.762
1.7-1.8	2	0.30	0.2861	4.720	0.240	85.757	0.0572	3.212	0.090	25.199	0.2861	4.720	0.240	85.762
1.8-1.9	2	0.30	0.2783	4.591	0.240	85.757	0.0557	3.125	0.090	25.199	0.2783	4.591	0.240	85.762
1.9-1.10	2	0.30	0.1862	3.071	0.240	85.759	0.0372	2.091	0.090	25.196	0.1862	3.071	0.240	85.762
1.10-1.11	1	0.30	0.1479	3.876	0.190	85.753	0.0296	2.638	0.071	25.198	0.1479	3.876	0.190	85.762
1.11-1.12	1	0.30	0.1312	3.440	0.190	85.751	0.0262	2.341	0.071	25.198	0.1312	3.440	0.190	85.762
1.12-1.13	1	0.50	0.0241	0.888	0.140	61.122	0.0048	0.576	0.058	18.856	0.0363	0.950	0.190	85.762
1.13-1.14	1	0.40	0.0095	0.707	0.081	30.188	0.0019	0.443	0.036	9.629	0.0369	0.968	0.190	85.762

COLECTOR 2

Tramo nº 2 - <Tramo 2> ***COLECTOR 2.4 – desagüe a Barranco Salado***

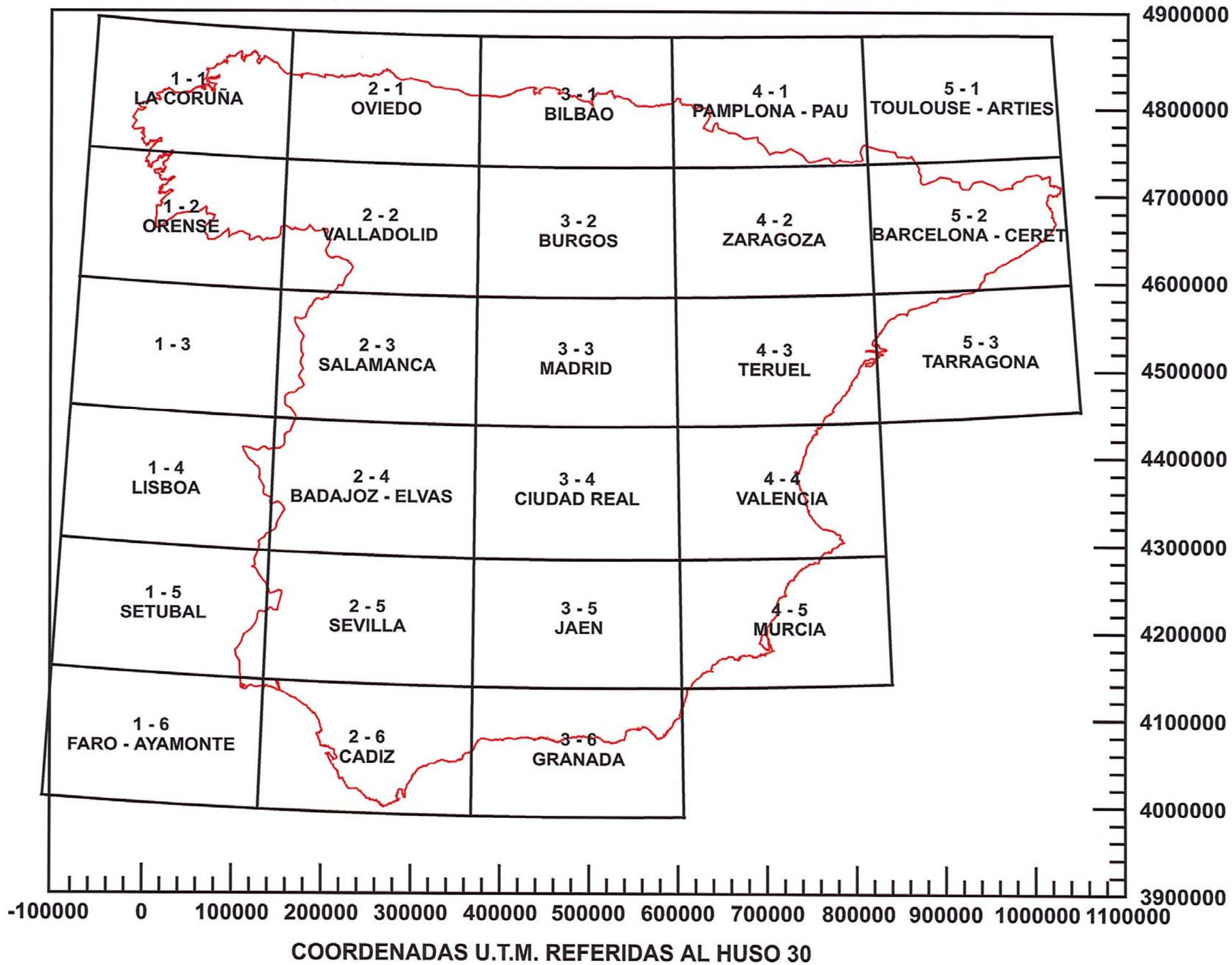
Nombre	Sección	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)	Qm (m³/s)	Vm (m/s)	Hm (m)	Gm (%)	Qll (m³/s)	Vll (m/s)	Hll (m)	Gll (%)
Salida – 2.1	1	0.40	0.1206	3.160	0.190	85.758	0.0241	2.151	0.071	25.199	0.1206	3.160	0.190	85.762
2.1-2.2	1	0.30	0.0919	2.410	0.190	85.742	0.0184	1.640	0.071	25.196	0.0919	2.410	0.190	85.762
2.2-2.3	1	0.30	0.0658	1.725	0.190	85.715	0.0132	1.174	0.071	25.188	0.0658	1.725	0.190	85.762
2.3-2.4	1	0.30	0.0216	0.866	0.131	56.195	0.0043	0.558	0.055	17.450	0.0363	0.950	0.190	85.762

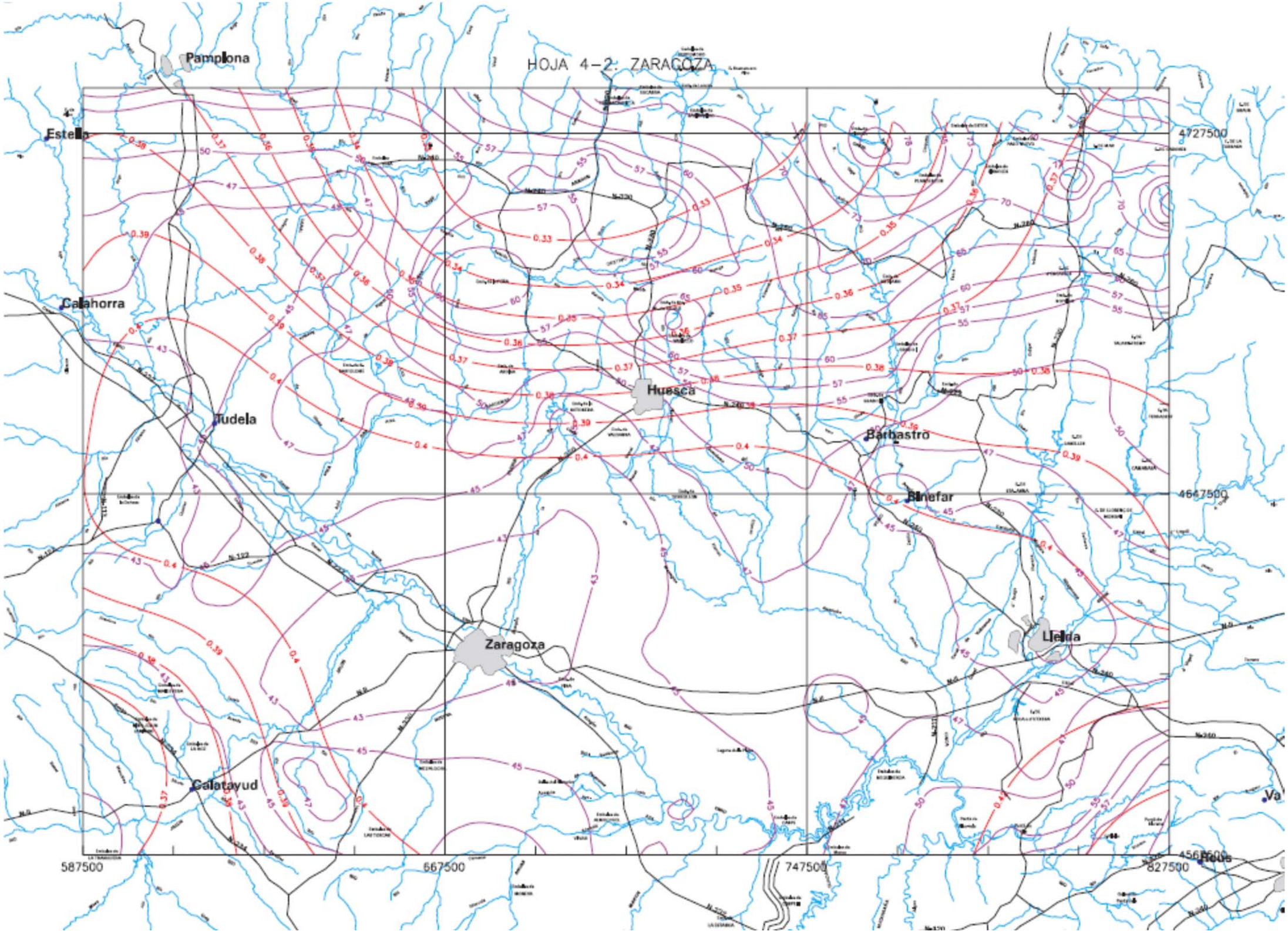
COLECTOR 3

Tramo nº 3 - <Tramo 3> ***COLECTOR 3.2 – desagüe a Barranco Salado***

Nombre	Sección	Pdte (%)	Qc (m³/s)	Vc (m/s)	Hc (m)	Gc (%)	Qm (m³/s)	Vm (m/s)	Hm (m)	Gm (%)	Qll (m³/s)	Vll (m/s)	Hll (m)	Gll (%)
Salida – 3.1	1	1.50	0.0421	1.112	0.189	85.171	0.0084	0.756	0.071	25.067	0.0424	1.112	0.190	85.762
3.1-3.2	1	1.50	0.0233	0.881	0.137	59.484	0.0047	0.570	0.057	18.389	0.0363	0.950	0.190	85.762

APÉNDICE 1- MAPA "COEFICIENTES VARIACIÓN- MÁXIMA PRECIPITACIÓN DIARIA ANUAL"


1 - 1
LA CORUÑA
2 - 1
OVIEDO
3 - 1
BILBAO
4 - 1
PAMPLONA - PAU
5 - 1
TOULOUSE - ARTIES
1 - 2
ORENSE
2 - 2
VALLADOLID
3 - 2
BURGOS
4 - 2
ZARAGOZA
5 - 2
BARCELONA - CERET
1 - 3
2 - 3
SALAMANCA
3 - 3
MADRID
4 - 3
TERUEL
5 - 3
TARRAGONA
1 - 4
LISBOA
2 - 4
BADAJOZ - ELVAS
3 - 4
CIUDAD REAL
4 - 4
VALENCIA
1 - 5
SETUBAL
2 - 5
SEVILLA
3 - 5
JAEN
4 - 5
MURCIA
1 - 6
FARO - AYAMONTE
2 - 6
CADIZ
3 - 6
GRANADA
4900000
4800000
4700000
4600000
4500000
4400000
4300000
4200000
4100000
4000000
3900000
-100000
0
100000
200000
300000
400000
500000
600000
700000
800000
900000
1000000
1100000
COORDENADAS U.T.M. REFERIDAS AL HUSO 30


HOJA 4–2. ZARAGOZA
Pamplona
Estella
Calahorra
Tudela
Huesca
Barbastro
Binefar
Zaragoza
Lleida
Calatayud
4727500
4647500
4567500
587500
667500
747500
827500

ANEJO Nº 10.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

ANEJO Nº 10.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

CAPÍTULOS	TOTAL (EUROS)	PRESUPUESTO DESGLOSADO POR ADMINISTRACIONES			
		DPTO. COH. TERR. (G.N.)		AYTO. DE CAPARROSO	
		%	EUROS	%	EUROS
1.- CALZADA TRAVESÍA	186.129,69	**100**	186.129,69		
2.- APARCAMIENTOS, ACERAS Y CARRIL BICI	301.162,17			**100**	301.162,17
3.- INFRAESTRUCTURAS URBANAS	139.856,46			**100**	139.856,46
4.- RED DE AGUAS PLUVIALES	105.987,65	**50**	52.993,83	**50**	52.993,83
TOTALES EJECUCIÓN MATERIAL	**733.135,97**		**239.123,52**		**494.012,46**
10 % GASTOS GENERALES	73.313,60		23.912,35		49.401,25
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	43.988,16		14.347,41		29.640,75
SUMA	850.437,73		277.383,28		573.054,45
HONORARIOS TÉCNICOS	46.100,00	**32,62**	15.037,82	**67,38**	31.062,18
SUMA	896.537,73		292.421,10		604.116,63
21 % IVA	188.272,92		61.408,43		126.864,49
TOTAL PRESUP. CONOC. ADMINISTRACIÓN	**1.084.810,65**		**353.829,53**		**730.981,12**

DOCUMENTO N º 2

PLANOS

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

1.- PLANO DE SITUACION
2.- PLANO DE EMPLAZAMIENTO
3.- PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL. BASES Y EJES DE REPLANTEO
4.- PAVIMENTACION
- 4.1.- Planta general proyectada
- 4.2.- Perfiles longitudinales
- 4.3.- Perfiles transversales
- 4.4.- Secciones tipo y detalles de firmes
  - 4.4.1.- Secciones Tipo
  - 4.4.2.- Detalles firmes

5.- RENOVACION RED DE ABASTECIMIENTO
- 5.1.- Planta general estado actual
- 5.2.- Planta general proyectada
- 5.3.- Piecerío en nudos de la red
- 5.4.- Detalles

6.- RED DE SANEAMIENTO–PLUVIALES
- 6.1.- Planta general proyectada
- 6.2.- Perfiles longitudinales colectores
- 6.3.- Detalles

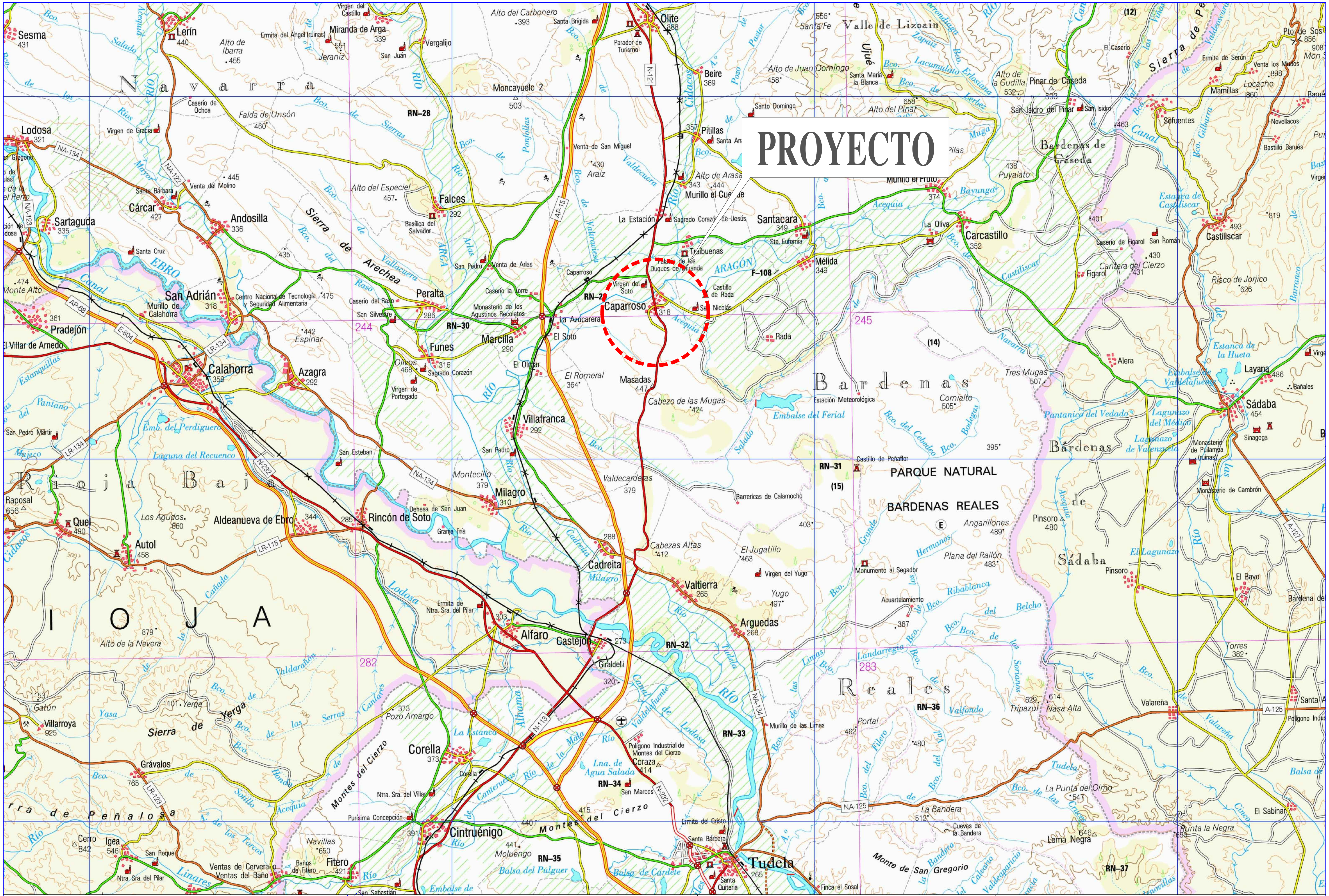
7.- ALUMBRADO PUBLICO
- 7.1.- Planta general proyectada
- 7.2.- Detalles

8.- RIEGO Y JARDINERIA. Planta General
9.- SEÑALIZACIÓN
- 9.1.- Planta general proyectada
- 9.2.- Detalles

10.- RED DE SANEAMIENTO – FECALES EXISTENTE. Planta General
11.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS. Planta general estado actual
12.- CANALIZACIONES TELECOMUNICACIONES. Planta general estado actual
13.- GAS NATURAL. Planta general estado actual

16010922R JOSE RAMON RANZ (R: B71172779)

Firmado digitalmente por 16010922R JOSE RAMON RANZ (R: B71172779)
Fecha: 2021.04.23 12:55:18 +02'00'



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR:
CINTEC, S.L.
CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP.
FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS:
E: 1 / 200.000
ORIGINALES
GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO
PLANO DE SITUACION

DOCUMENTO
PLANOS

PLANO
1

FECHA:
MARZO 2021

HOJA ..1.. DE ..1..



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISRAEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/2.500 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PLANO DE EMPLAZAMIENTO

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 2

FECHA: MARZO 2021

HOJA 1 DE 1

CUADRO DE COORDENADAS
BASES DE REPLANTEO (ETRS-89)

BASE	X	Y	Z
BR-1	611692,409	4688628,936	306,333
BR-2	611517,774	4688433,994	305,504
BR-3	611392,162	4688309,474	305,153
BR-4	611096,632	4688256,515	304,539

BR-1
BR-2
BR-3
BR-4
0+000
0+100
0+200
0+300
0+400
0+007,950 RECTA R=220,000
0+029,115 RECTA R=220,000
0+209,757 RECTA R=199,800
0+309,479 RECTA R=199,800
B+2
B
N
S
E
O

LEYENDA PAVIMENTOS EXISTENTES

- Pavimento M.B.C.
- Pavimento acera hormigón.
- Pavimento hormigón.
- Terreno natural.

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: ESTADO ACTUAL Y BASES DE REPLANTEO PLANTA GENERAL

DOCUMENTO: PLANOS

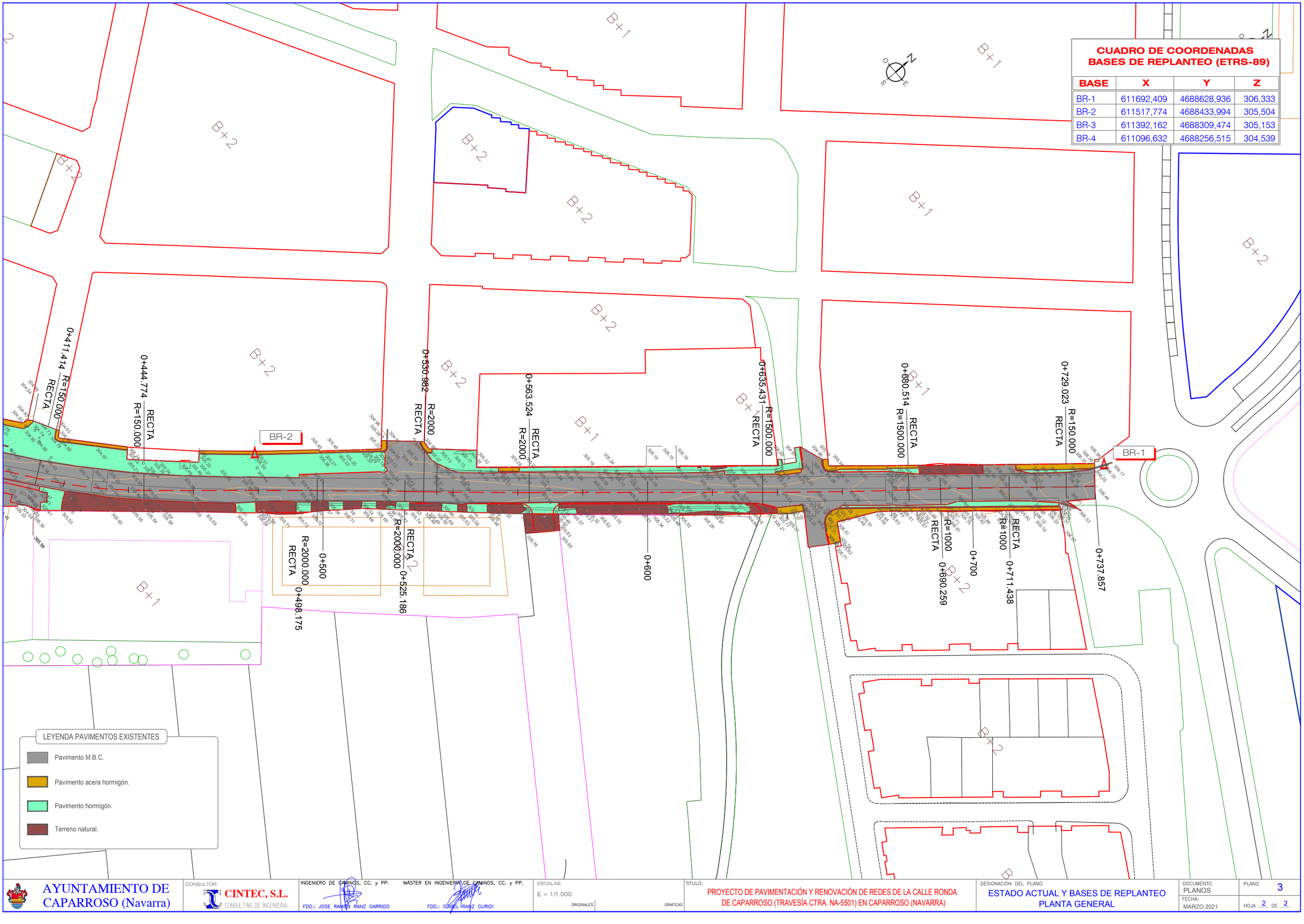
PLANO: 3

FECHA: MARZO 2021

HOJA 1 DE 2

CUADRO DE COORDENADAS
BASES DE REPLANTEO (ETRS-89)

BASE	X	Y	Z
BR-1	611692,409	4688628,936	306,333
BR-2	611517,774	4688433,994	305,504
BR-3	611392,162	4688309,474	305,153
BR-4	611096,632	4688256,515	304,539



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISRAEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: ESTADO ACTUAL Y BASES DE REPLANTEO PLANTA GENERAL

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 3

FECHA: MARZO 2021

HOJA 2 DE 2



LEYENDA PAVIMENTACION

- Pavimento calle M.B.C. AC16 SURF 50/70 S OFITA
- Pavimento aparcamientos hormigón HF-3,5 e = 15 cm, raspado
- Pavimento acera hormigón HM-25 e = 15 cm, árido visto
- Pavimento acera losa Ecogranic PVT o equivalente 20x20x4,0 cm.
- Pavimento acera graniBlock PVT o equiv. 20x20x4,0 cm. acabado "botones" y "estriado podotáctil" en pasos rebajados para peatones
- Pavimento carril bici hormigón M.B.C. AC 16 SURF 50/70 SÍLICE con revestimiento superficial rugoso antideslizante, color rojo
- Bordillo prefabricado hormigón tipo "Tudela" y rígola hormigón 30 cm.
- Caz prefabricado hormigón, anchura 30 cm

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PAVIMENTACIÓN PLANTA GENERAL PROYECTADA

DOCUMENTO: PLANOS

FECHA: MARZO 2021

PLANO 4.1

HOJA 1 DE 2

LEYENDA PAVIMENTACION

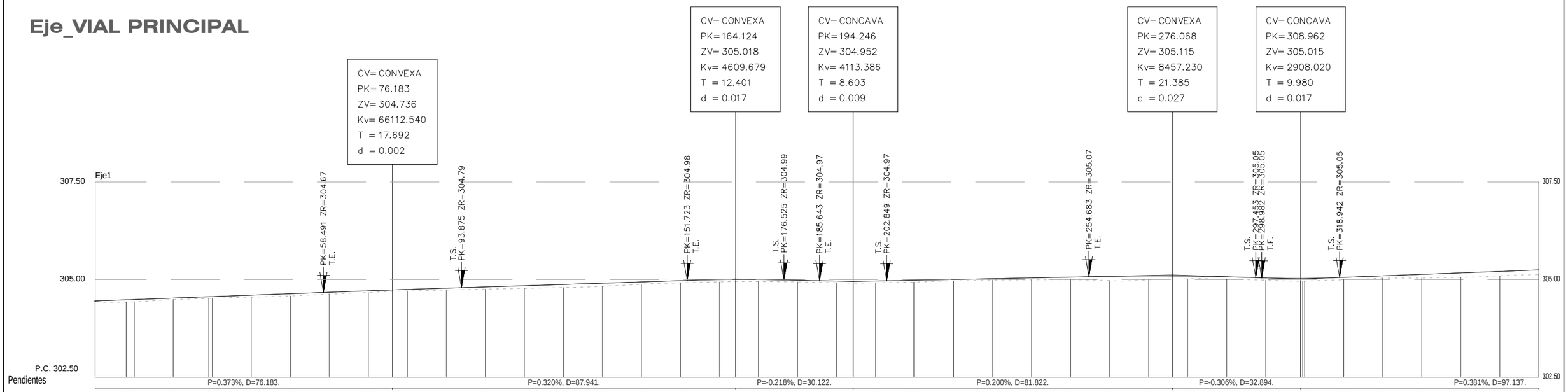
- Pavimento calle M.B.C. AC16 SURF 50/70 S OFITA
- Pavimento aparcamientos hormigón HF-3,5 e = 15 cm, raspado
- Pavimento acera hormigón HM-25 e = 15 cm, árido visto
- Pavimento acera losa Ecogranic PVT o equivalente 20x20x4,0 cm.
- Pavimento acera graniBlock PVT o equiv. 20x20x4,0 cm. acabado "botones" y "estriado podotáctil" en pasos rebajados para peatones
- Pavimento carril bici hormigón M.B.C. AC 16 SURF 50/70 SÍLICE con revestimiento superficial rugoso antideslizante, color rojo
- Bordillo prefabricado hormigón tipo "Tudela" y rígola hormigón 30 cm.
- Caz prefabricado hormigón, anchura 30 cm

CALLE PRINCIPE VIANA
CALLE FEDERICO MAYO
CALLE GUINDUL
CALLE MARTIRES CRUZADA
PASEO DE PABLO RADA
Cuartel Guardia Civil
Parque
CALLE VIRGEN DEL SOTO
CALLE VIRREY LOPEZ
Edificio en Cons.
Hu
CALLE BCO SALADO
Barranco Salado
CALLE LA ESTANCA
Conservas Danza
Báscula
Transformador
-5500

R=150.000
0+411.414
RECTA
RECTA
0+444.774
R=150.000
R=2000
0+530.982
RECTA
RECTA
0+563.524
R=2000
R=1500.000
0+635.431
RECTA
RECTA
0+680.514
R=1500.000
R=150.000
0+729.023
RECTA
0+500
R=2000.000
0+498.175
RECTA
RECTA
0+525.186
R=2000.000
0+600
0+700
R=1000
0+690.259
RECTA
RECTA
0+711.438
R=1000
0+737.857

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERÍA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO / MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISRAEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: PAVIMENTACIÓN PLANTA GENERAL PROYECTADA	DOCUMENTO: PLANOS / PLANO: 4.1 / FECHA: MARZO 2021 / HOJA .2. DE .2.

Eje_VIAL PRINCIPAL



Cotas Rojas Terraplen

0.059 0.058 0.035 0.041 0.042 0.051 0.059 0.051 0.040 0.033 0.037 0.047 0.059 0.068 0.079 0.080 0.060 0.056 0.057 0.051 0.051 0.042 0.042 0.050 0.044 0.045 0.045 0.034 0.035 0.049 0.065 0.108 0.094 0.078 0.065 0.061 0.055 0.076 0.073 0.060 0.060 0.094 0.111 0.112 0.120

Cotas Rojas Desmonte

Cotas de Rasante

304.452 304.482 304.489 304.527 304.561 304.564 304.601 304.639 304.676 304.712 304.734 304.747 304.780 304.813 304.844 304.876 304.908 304.940 304.972 304.997 305.001 305.000 304.983 304.963 304.961 304.964 304.983 304.983 305.003 305.023 305.043 305.063 305.082 305.089 305.088 305.085 305.070 305.042 305.032 305.033 305.057 305.095 305.133 305.171 305.209 305.247

Cotas de Terreno

304.452 304.423 304.431 304.492 304.519 304.522 304.550 304.580 304.625 304.672 304.701 304.710 304.733 304.754 304.776 304.797 304.828 304.880 304.916 304.940 304.950 304.949 304.941 304.921 304.911 304.920 304.938 304.938 304.969 304.988 304.994 304.998 304.974 304.995 305.011 305.020 305.009 304.987 304.956 304.960 304.997 305.035 305.039 305.060 305.097 305.127

Distancias Parciales

0.000 7.950 2.050 10.000 9.115 10.885 10.000 10.000 10.000 6.183 3.817 10.000 10.000 10.000 10.000 10.000 10.000 10.000 10.000 10.000 4.124 5.876 10.000 10.000 4.246 5.754 9.757 10.243 10.000 10.000 10.000 10.000 10.000 6.068 3.932 10.000 10.000 8.962 1.038 10.000 10.000 10.000 10.000 10.000 10.000

Distancias a Origen

0.000 7.950 10.000 20.000 29.115 30.000 40.000 50.000 60.000 70.000 76.183 80.000 90.000 100.000 110.000 120.000 130.000 140.000 150.000 160.000 164.124 170.000 180.000 190.000 194.246 200.000 209.757 210.000 220.000 230.000 240.000 250.000 260.000 270.000 276.068 280.000 290.000 300.000 308.962 310.000 320.000 330.000 340.000 350.000 360.000 370.000

Diagrama de Curvatura

RECTA L=7.950 | R=-220.000 L=21.165 | RECTA L=180.642 | R=-199.800 L=99.722 | RECTA L=101.935

0.000 20.000 30.000 50.000 90.000 160.000 170.000 180.000 190.000 200.000 220.000 250.000 280.000 290.000 300.000 310.000 320.000 330.000 350.000 370.000

DIAGRAMA DE PERALTES

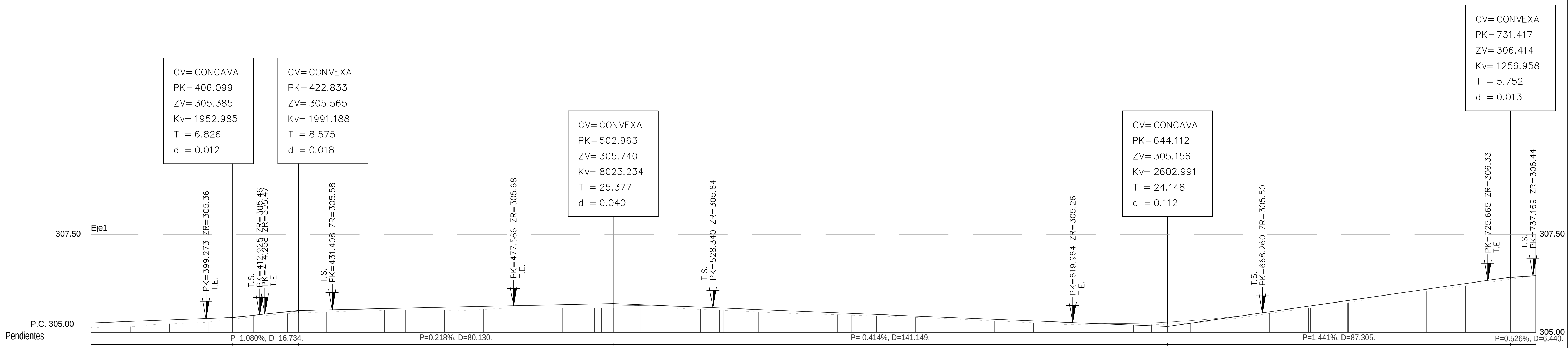
IZQ DER

-1.00 -2.50 | -1.00 -2.25 | -2.00 -3.00 | -1.00 -3.00 | -1.00 -4.00 | 0.00 -4.00 | 0.50 -4.00 | 1.00 -3.50 | 1.00 -2.00 | 1.50 -2.00 | 2.00 -2.00 | 4.50 -4.50 | 5.00 -5.00 | 4.50 -4.50 | 3.00 -3.00 | 1.50 -1.50 | -0.50 -1.00 | -0.50 | -1.00 -2.00 | B

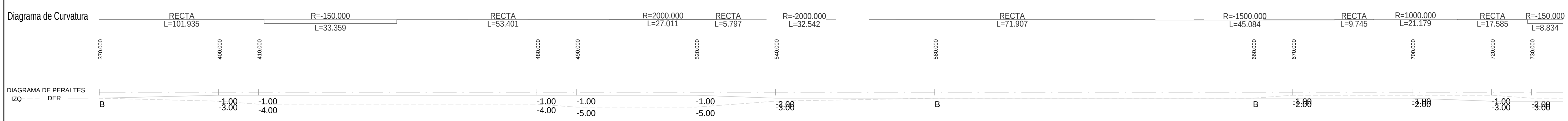
AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: EH = 1:1.000; EV = 1:100 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: PERFILES LONGITUDINALES VIAL PRINCIPAL

DOCUMENTO: PLANOS	PLANO 4.2
FECHA: MARZO 2021	HOJA 1 DE 2

Eje_VIAL PRINCIPAL



Distancias a Origen	Distancias Parciales	Cotas Rojas Terraplen	Cotas Rojas Desmonte	Cotas de Rasante	Cotas de Terreno
370.000	0.000	0.120		305.247	305.127
380.000	10.000	0.134		305.285	305.151
390.000	10.000	0.097		305.323	305.226
400.000	10.000	0.093		305.362	305.269
406.099	6.099	0.052		305.397	305.345
410.000	3.901	0.036		305.429	305.393
411.414	1.414	0.032		305.443	305.411
420.000	8.586	0.045		305.526	305.481
422.833	2.833	0.050		305.547	305.497
430.000	7.167	0.056		305.580	305.524
440.000	10.000	0.049		305.603	305.554
444.774	4.774	0.042		305.613	305.571
450.000	5.226	0.047		305.625	305.578
460.000	10.000	0.076		305.647	305.571
470.000	10.000	0.075		305.668	305.593
480.000	10.000	0.062		305.690	305.628
490.000	10.000	0.079		305.702	305.623
498.175	8.175	0.075		305.703	305.628
500.000	1.825	0.075		305.703	305.628
502.963	2.963	0.073		305.700	305.627
510.000	7.037	0.064		305.690	305.626
520.000	10.000	0.050		305.665	305.615
525.186	5.186	0.055		305.648	305.593
530.000	4.814	0.056		305.628	305.572
530.982		0.057		305.624	305.568
540.000	10.000	0.059		305.587	305.528
550.000	10.000	0.062		305.546	305.484
560.000	10.000	0.048		305.504	305.456
563.524	3.524	0.044		305.490	305.446
570.000	6.476	0.033		305.463	305.430
580.000	10.000	0.033		305.421	305.388
590.000	10.000	0.033		305.380	305.347
600.000	10.000	0.042		305.339	305.297
610.000	10.000	0.044		305.297	305.253
620.000	10.000	0.050		305.256	305.206
630.000	10.000	0.036		305.234	305.198
635.431	5.431	0.044		305.238	305.194
640.000	4.569	0.049		305.250	305.201
644.112	4.112	0.050		305.268	305.217
650.000	5.888	0.062		305.305	305.243
660.000	10.000	0.053		305.398	305.345
670.000	10.000	0.041		305.529	305.488
680.000	10.000	0.056		305.673	305.617
680.514		0.056		305.680	305.624
690.000	10.000	0.056		305.817	305.761
690.259		0.056		305.821	305.765
700.000	10.000	0.058		305.961	305.903
710.000	10.000	0.058		306.105	306.047
711.438	1.438	0.058		306.126	306.068
720.000	8.562	0.058		306.250	306.192
729.023	9.023	0.052		306.375	306.323
730.000		0.049		306.386	306.337
731.417	2.394	0.044		306.401	306.357
737.857	6.440				306.448

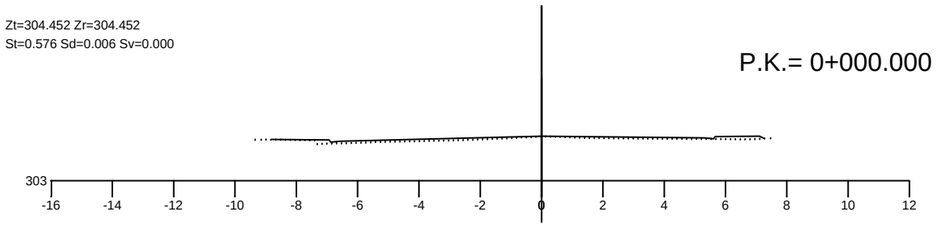


AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: EH = 1:1.000; EV = 1:100 ORIGINALES GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: PERFILES LONGITUDINALES VIAL PRINCIPAL	DOCUMENTO: PLANOS FECHA: MARZO 2021	PLANO 4.2 HOJA 2 DE 2

Eje VIAL PRINCIPAL

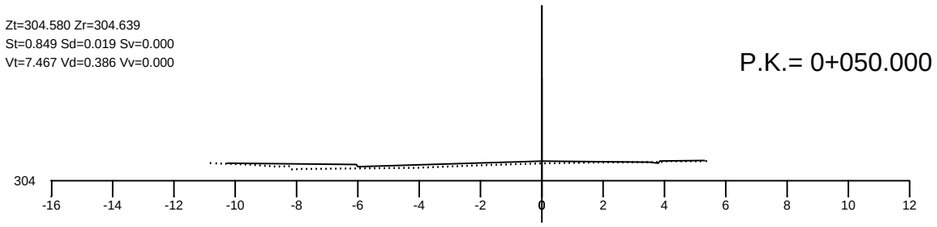
Zt=304.452 Zr=304.452
St=0.576 Sd=0.006 Sv=0.000

P.K.= 0+000.000



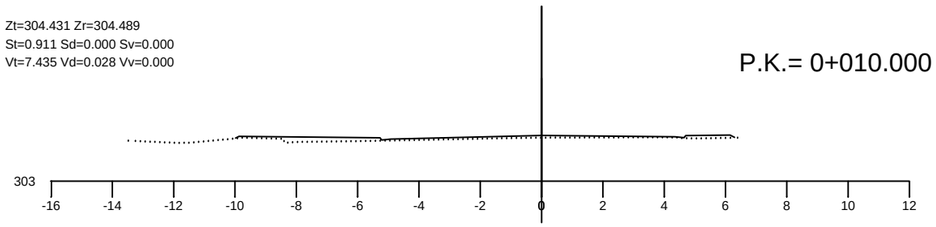
Zt=304.580 Zr=304.639
St=0.849 Sd=0.019 Sv=0.000
Vt=7.467 Vd=0.386 Vv=0.000

P.K.= 0+050.000



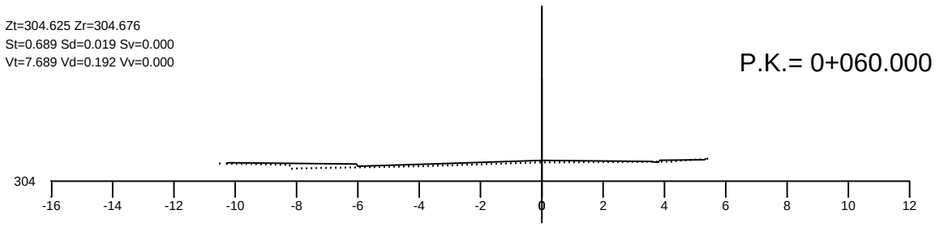
Zt=304.431 Zr=304.489
St=0.911 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=7.435 Vd=0.028 Vv=0.000

P.K.= 0+010.000



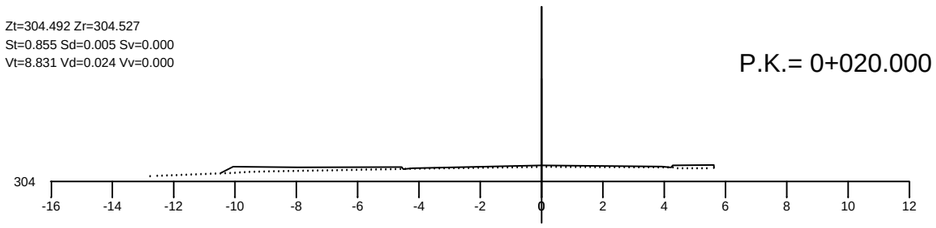
Zt=304.625 Zr=304.676
St=0.689 Sd=0.019 Sv=0.000
Vt=7.689 Vd=0.192 Vv=0.000

P.K.= 0+060.000



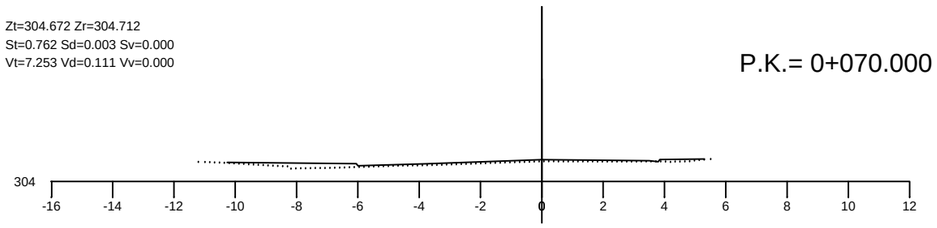
Zt=304.492 Zr=304.527
St=0.855 Sd=0.005 Sv=0.000
Vt=8.831 Vd=0.024 Vv=0.000

P.K.= 0+020.000



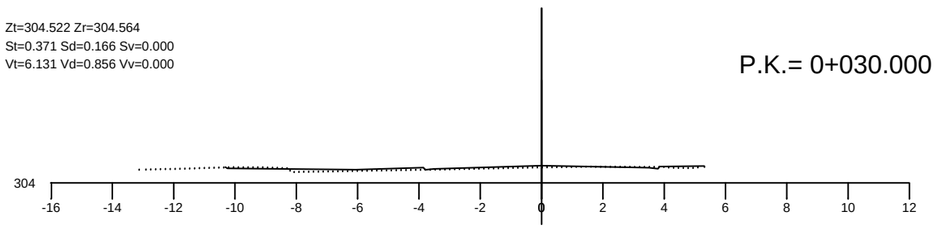
Zt=304.672 Zr=304.712
St=0.762 Sd=0.003 Sv=0.000
Vt=7.253 Vd=0.111 Vv=0.000

P.K.= 0+070.000



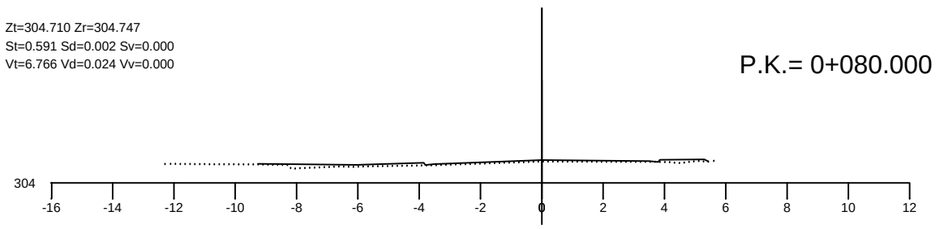
Zt=304.522 Zr=304.564
St=0.371 Sd=0.166 Sv=0.000
Vt=6.131 Vd=0.856 Vv=0.000

P.K.= 0+030.000



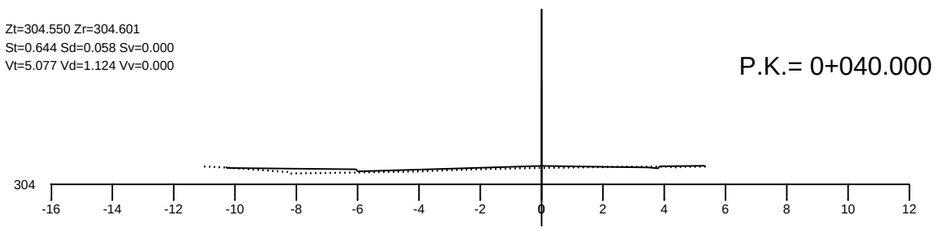
Zt=304.710 Zr=304.747
St=0.591 Sd=0.002 Sv=0.000
Vt=6.766 Vd=0.024 Vv=0.000

P.K.= 0+080.000



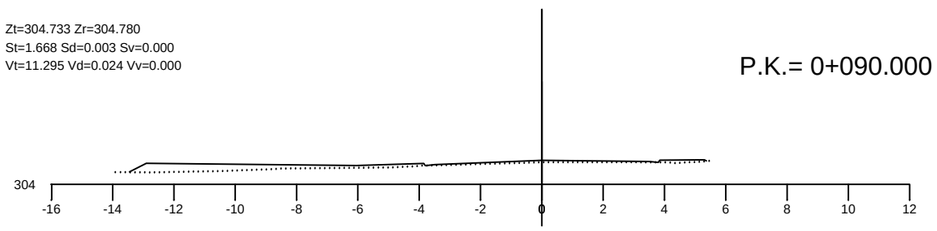
Zt=304.550 Zr=304.601
St=0.644 Sd=0.058 Sv=0.000
Vt=5.077 Vd=1.124 Vv=0.000

P.K.= 0+040.000



Zt=304.733 Zr=304.780
St=1.668 Sd=0.003 Sv=0.000
Vt=11.295 Vd=0.024 Vv=0.000

P.K.= 0+090.000



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISRAEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1:300 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES VIAL PRINCIPAL

DOCUMENTO: PLANOS

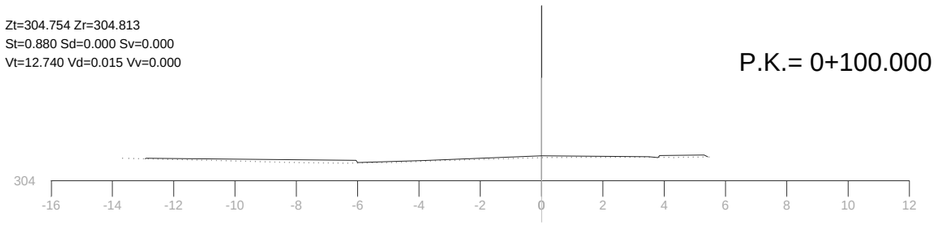
PLANO: 4.3

FECHA: MARZO 2021

HOJA 1 DE 8

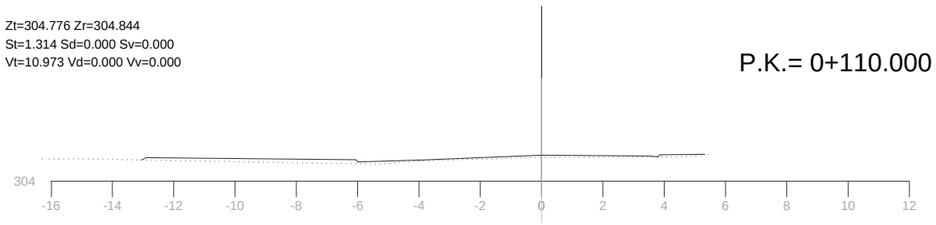
Zt=304.754 Zr=304.813
St=0.880 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=12.740 Vd=0.015 Vv=0.000

P.K.= 0+100.000



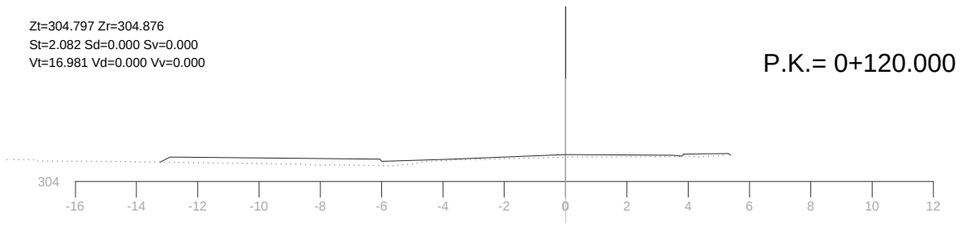
Zt=304.776 Zr=304.844
St=1.314 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=10.973 Vd=0.000 Vv=0.000

P.K.= 0+110.000



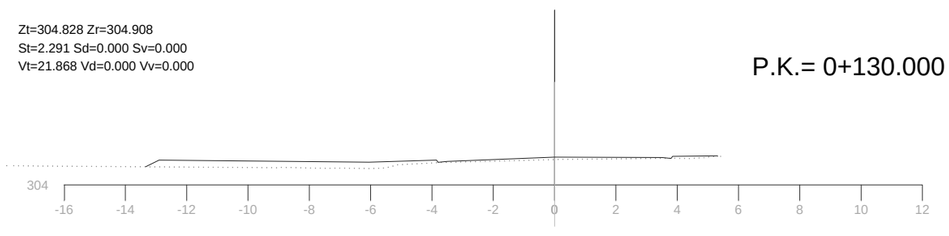
Zt=304.797 Zr=304.876
St=2.082 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=16.981 Vd=0.000 Vv=0.000

P.K.= 0+120.000



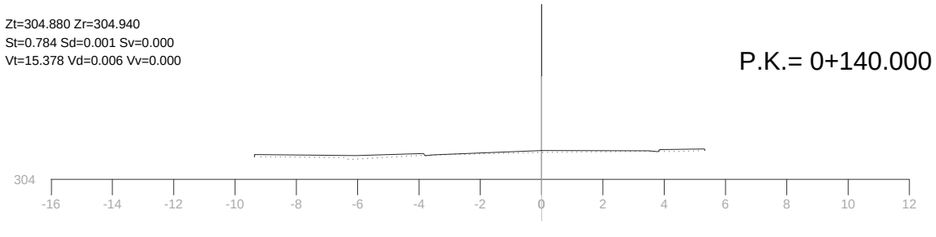
Zt=304.828 Zr=304.908
St=2.291 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=21.868 Vd=0.000 Vv=0.000

P.K.= 0+130.000



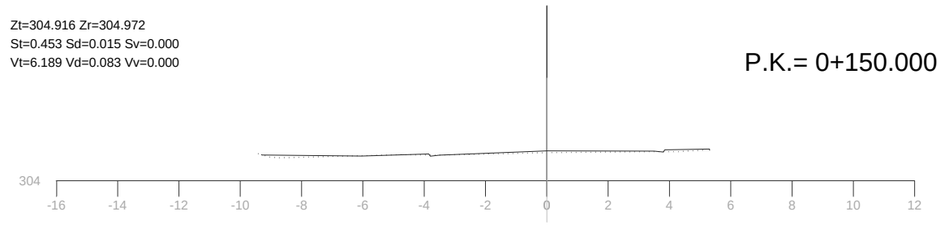
Zt=304.880 Zr=304.940
St=0.784 Sd=0.001 Sv=0.000
Vt=15.378 Vd=0.006 Vv=0.000

P.K.= 0+140.000



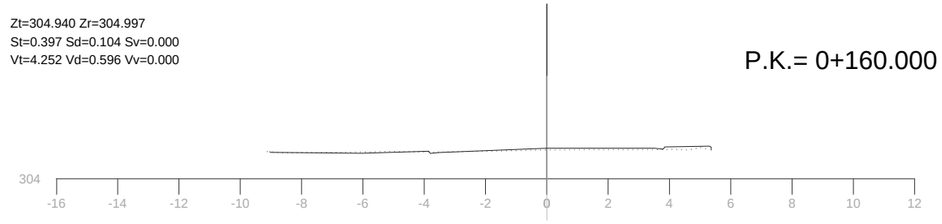
Zt=304.916 Zr=304.972
St=0.453 Sd=0.015 Sv=0.000
Vt=6.189 Vd=0.083 Vv=0.000

P.K.= 0+150.000



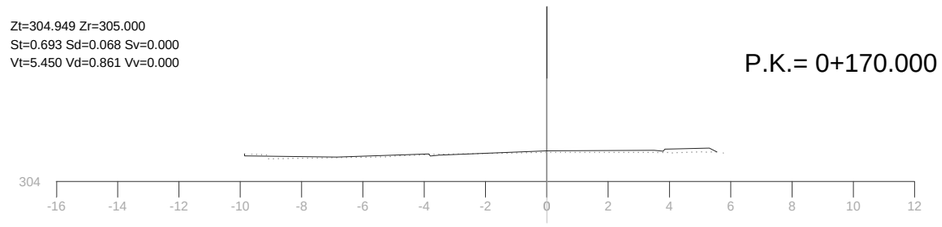
Zt=304.940 Zr=304.997
St=0.397 Sd=0.104 Sv=0.000
Vt=4.252 Vd=0.596 Vv=0.000

P.K.= 0+160.000



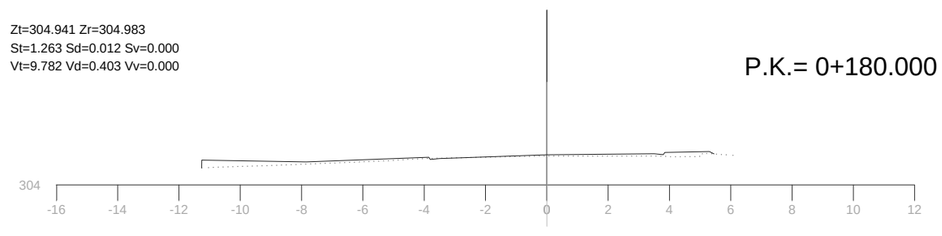
Zt=304.949 Zr=305.000
St=0.693 Sd=0.068 Sv=0.000
Vt=5.450 Vd=0.861 Vv=0.000

P.K.= 0+170.000



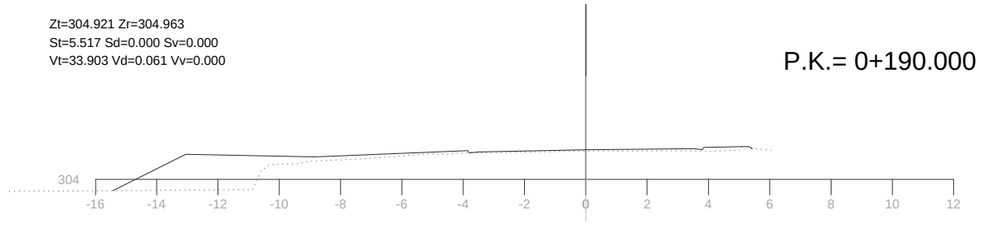
Zt=304.941 Zr=304.983
St=1.263 Sd=0.012 Sv=0.000
Vt=9.782 Vd=0.403 Vv=0.000

P.K.= 0+180.000



Zt=304.921 Zr=304.963
St=5.517 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=33.903 Vd=0.061 Vv=0.000

P.K.= 0+190.000



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MASTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1:200 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES VIAL PRINCIPAL

DOCUMENTO: PLANOS

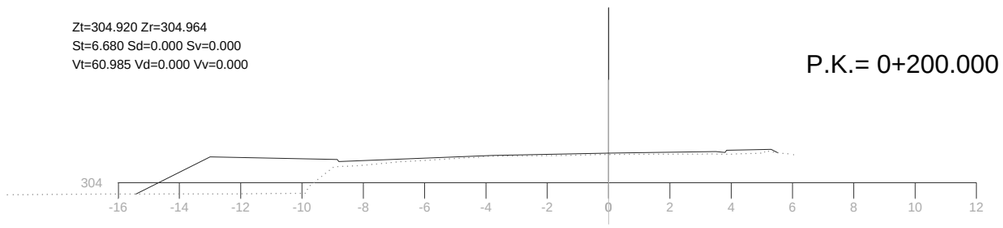
PLANO: 4.3

FECHA: MARZO 2021

HOJA 2 DE 8

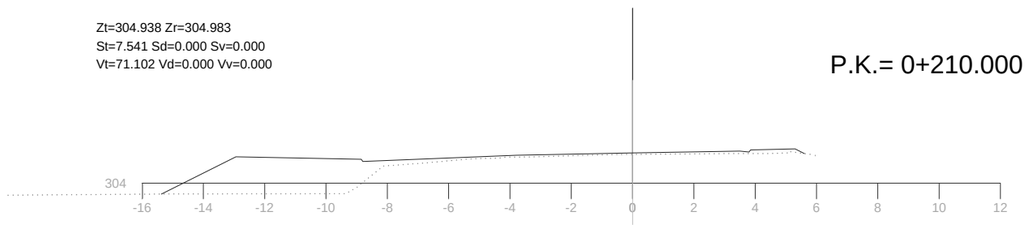
Zt=304.920 Zr=304.964
St=6.680 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=60.985 Vd=0.000 Vv=0.000

P.K.= 0+200.000



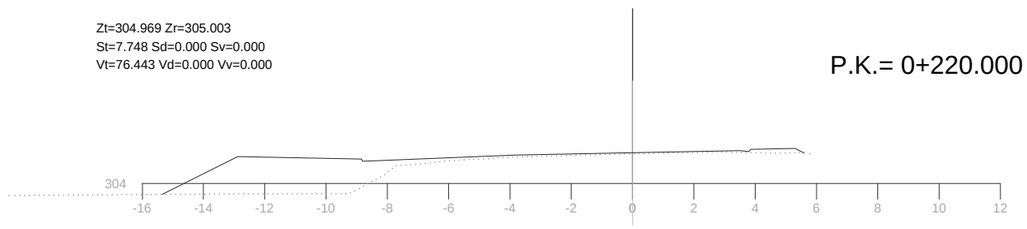
Zt=304.938 Zr=304.983
St=7.541 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=71.102 Vd=0.000 Vv=0.000

P.K.= 0+210.000



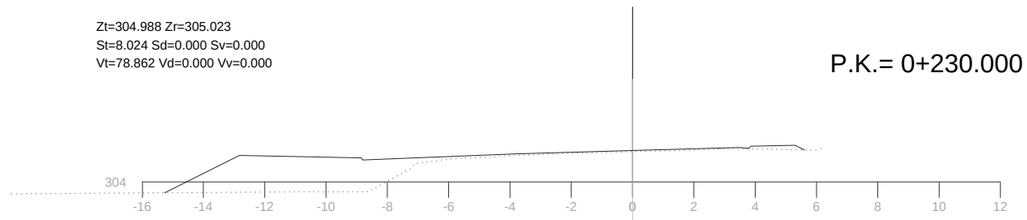
Zt=304.969 Zr=305.003
St=7.748 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=76.443 Vd=0.000 Vv=0.000

P.K.= 0+220.000



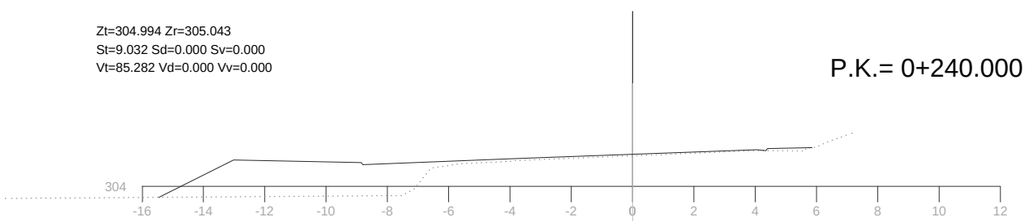
Zt=304.988 Zr=305.023
St=8.024 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=78.862 Vd=0.000 Vv=0.000

P.K.= 0+230.000



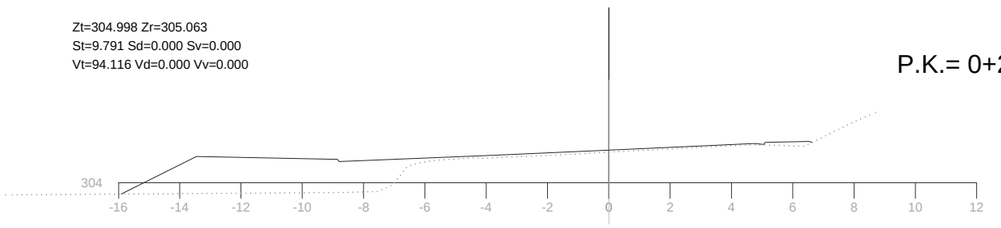
Zt=304.994 Zr=305.043
St=9.032 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=85.282 Vd=0.000 Vv=0.000

P.K.= 0+240.000



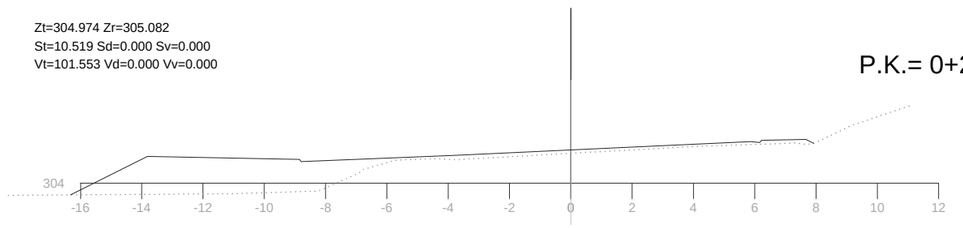
Zt=304.998 Zr=305.063
St=9.791 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=94.116 Vd=0.000 Vv=0.000

P.K.= 0+250.000



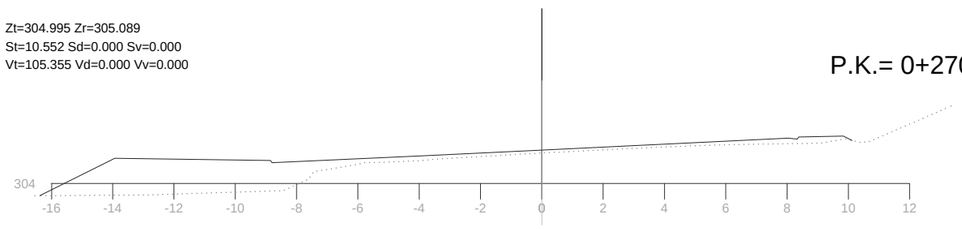
Zt=304.974 Zr=305.082
St=10.519 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=101.553 Vd=0.000 Vv=0.000

P.K.= 0+260.000



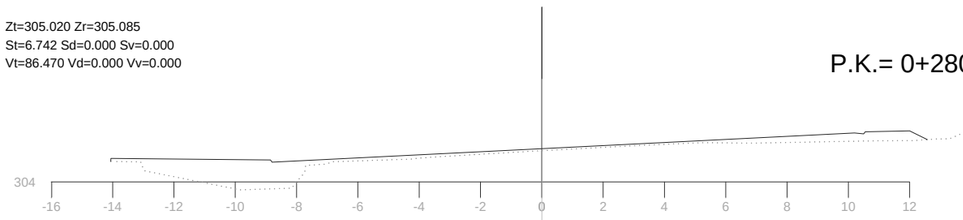
Zt=304.995 Zr=305.089
St=10.552 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=105.355 Vd=0.000 Vv=0.000

P.K.= 0+270.000



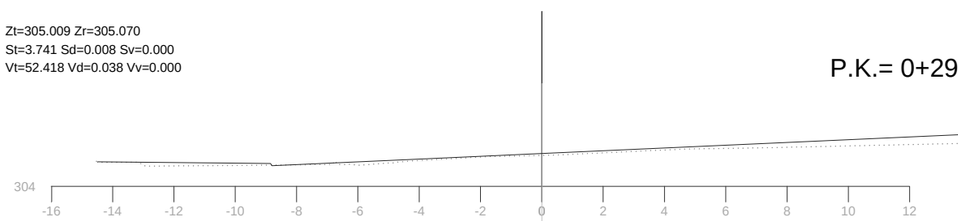
Zt=305.020 Zr=305.085
St=6.742 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=86.470 Vd=0.000 Vv=0.000

P.K.= 0+280.000



Zt=305.009 Zr=305.070
St=3.741 Sd=0.008 Sv=0.000
Vt=52.418 Vd=0.038 Vv=0.000

P.K.= 0+290.000



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1:200 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES VIAL PRINCIPAL

DOCUMENTO: PLANOS

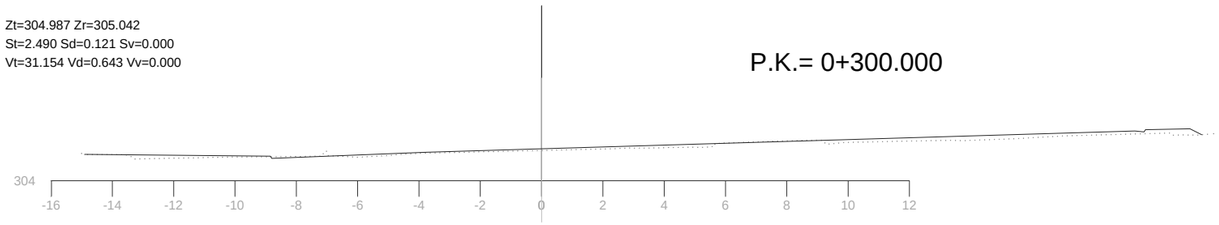
PLANO: 4.3

FECHA: MARZO 2021

HOJA 3 DE 8

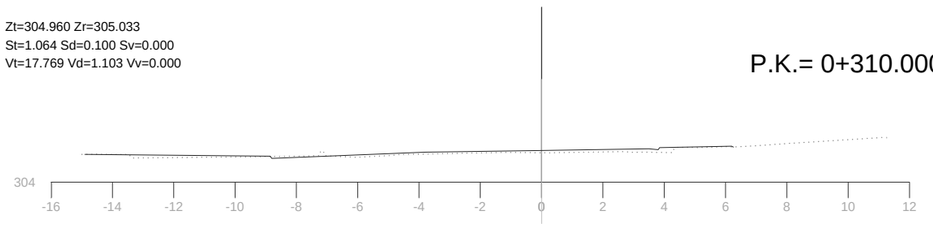
Zt=304.987 Zr=305.042
St=2.490 Sd=0.121 Sv=0.000
Vt=31.154 Vd=0.643 Vv=0.000

P.K.= 0+300.000



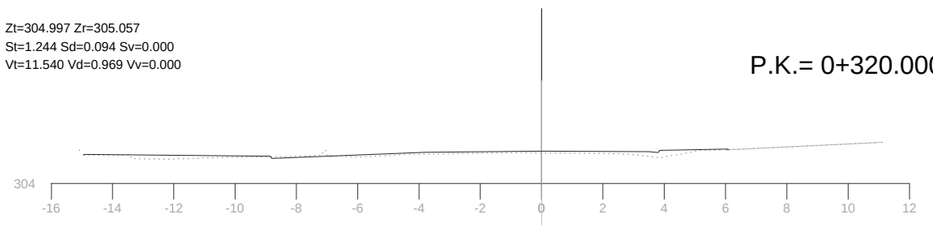
Zt=304.960 Zr=305.033
St=1.064 Sd=0.100 Sv=0.000
Vt=17.769 Vd=1.103 Vv=0.000

P.K.= 0+310.000



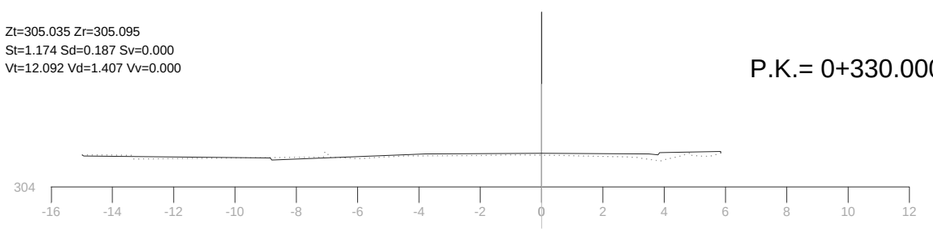
Zt=304.997 Zr=305.057
St=1.244 Sd=0.094 Sv=0.000
Vt=11.540 Vd=0.969 Vv=0.000

P.K.= 0+320.000



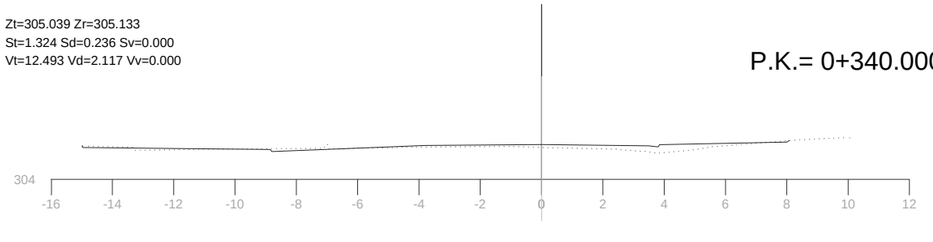
Zt=305.035 Zr=305.095
St=1.174 Sd=0.187 Sv=0.000
Vt=12.092 Vd=1.407 Vv=0.000

P.K.= 0+330.000



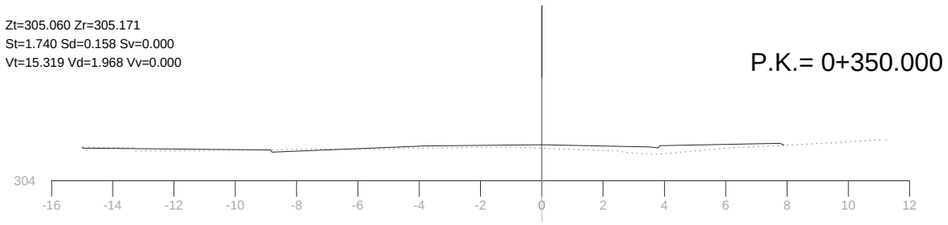
Zt=305.039 Zr=305.133
St=1.324 Sd=0.236 Sv=0.000
Vt=12.493 Vd=2.117 Vv=0.000

P.K.= 0+340.000



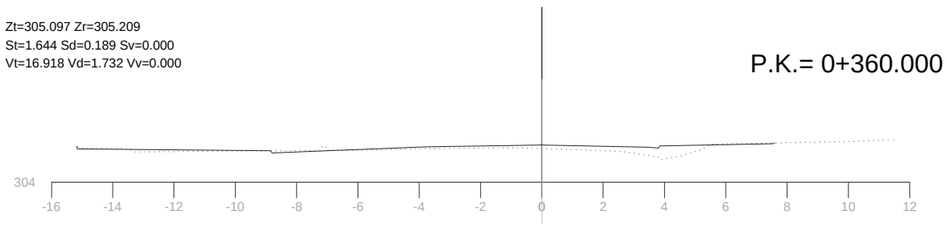
Zt=305.060 Zr=305.171
St=1.740 Sd=0.158 Sv=0.000
Vt=15.319 Vd=1.968 Vv=0.000

P.K.= 0+350.000



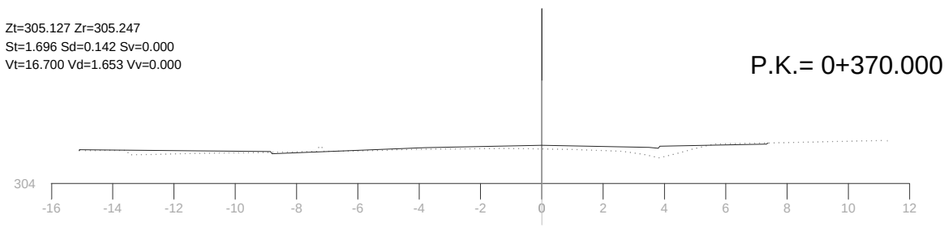
Zt=305.097 Zr=305.209
St=1.644 Sd=0.189 Sv=0.000
Vt=16.918 Vd=1.732 Vv=0.000

P.K.= 0+360.000



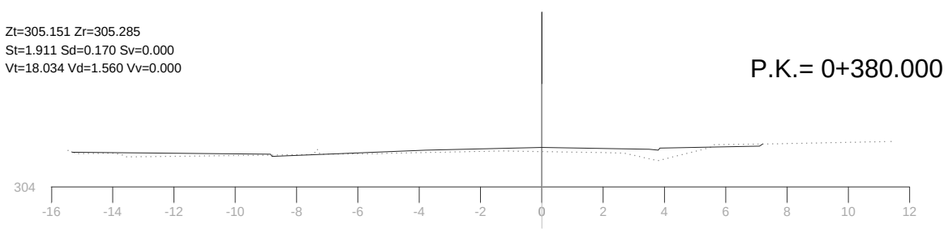
Zt=305.127 Zr=305.247
St=1.696 Sd=0.142 Sv=0.000
Vt=16.700 Vd=1.653 Vv=0.000

P.K.= 0+370.000



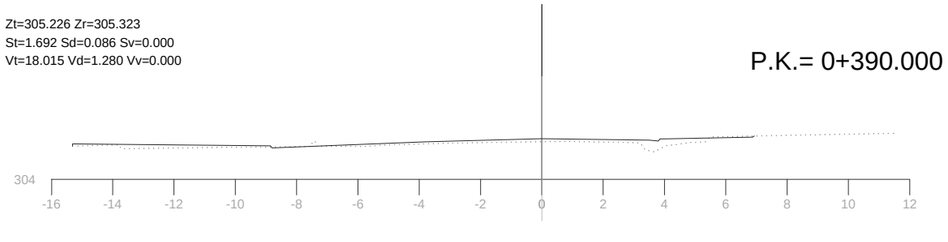
Zt=305.151 Zr=305.285
St=1.911 Sd=0.170 Sv=0.000
Vt=18.034 Vd=1.560 Vv=0.000

P.K.= 0+380.000



Zt=305.226 Zr=305.323
St=1.692 Sd=0.086 Sv=0.000
Vt=18.015 Vd=1.280 Vv=0.000

P.K.= 0+390.000



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MASTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1:200 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES VIAL PRINCIPAL

DOCUMENTO: PLANOS

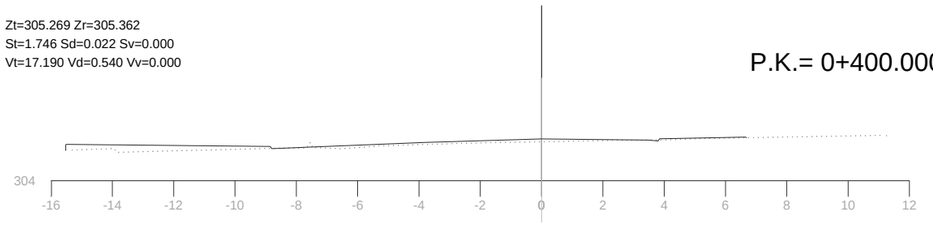
PLANO: 4.3

FECHA: MARZO 2021

HOJA 4 DE 8

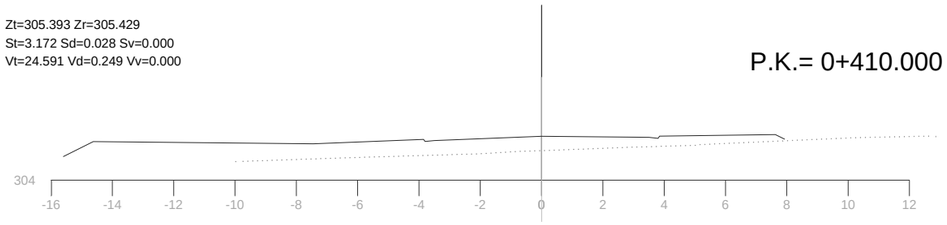
Zt=305.269 Zr=305.362
St=1.746 Sd=0.022 Sv=0.000
Vt=17.190 Vd=0.540 Vv=0.000

P.K.= 0+400.000



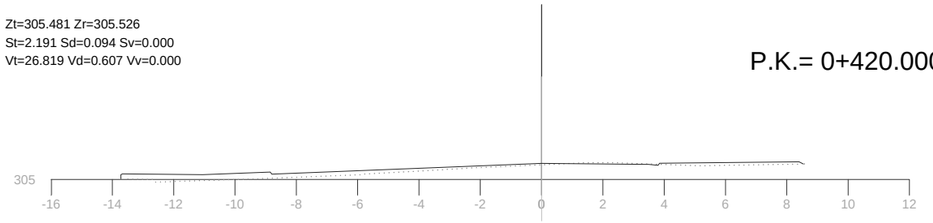
Zt=305.393 Zr=305.429
St=3.172 Sd=0.028 Sv=0.000
Vt=24.591 Vd=0.249 Vv=0.000

P.K.= 0+410.000



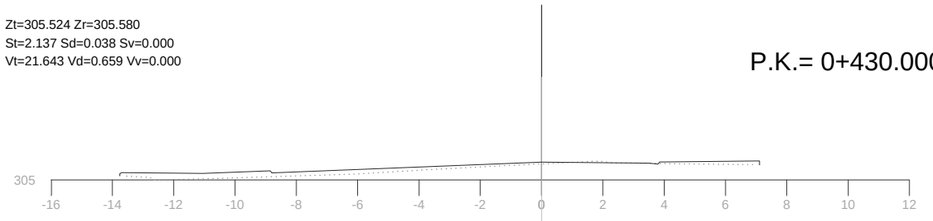
Zt=305.481 Zr=305.526
St=2.191 Sd=0.094 Sv=0.000
Vt=26.819 Vd=0.607 Vv=0.000

P.K.= 0+420.000



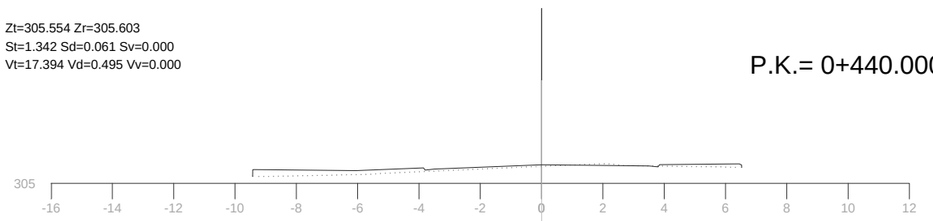
Zt=305.524 Zr=305.580
St=2.137 Sd=0.038 Sv=0.000
Vt=21.643 Vd=0.659 Vv=0.000

P.K.= 0+430.000



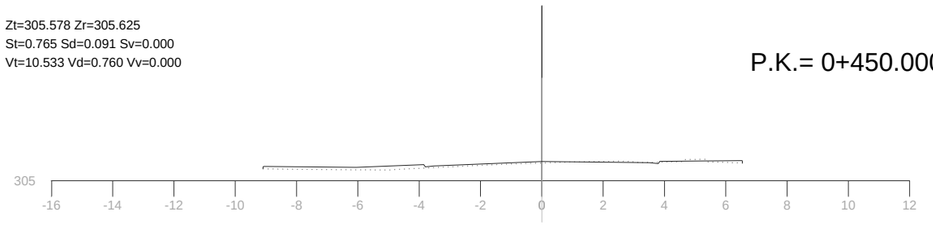
Zt=305.554 Zr=305.603
St=1.342 Sd=0.061 Sv=0.000
Vt=17.394 Vd=0.495 Vv=0.000

P.K.= 0+440.000



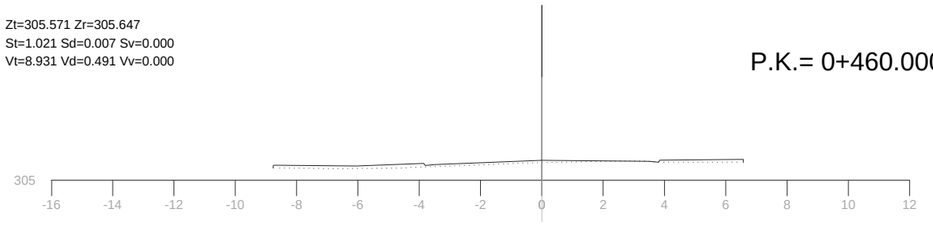
Zt=305.578 Zr=305.625
St=0.765 Sd=0.091 Sv=0.000
Vt=10.533 Vd=0.760 Vv=0.000

P.K.= 0+450.000



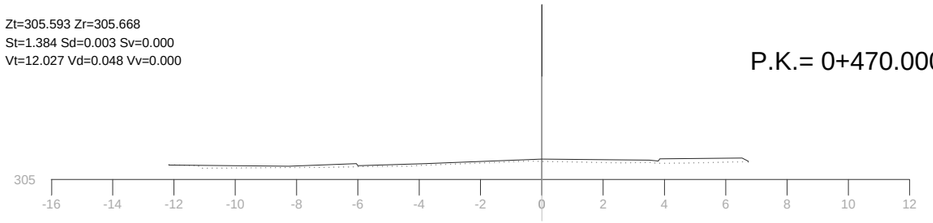
Zt=305.571 Zr=305.647
St=1.021 Sd=0.007 Sv=0.000
Vt=8.931 Vd=0.491 Vv=0.000

P.K.= 0+460.000



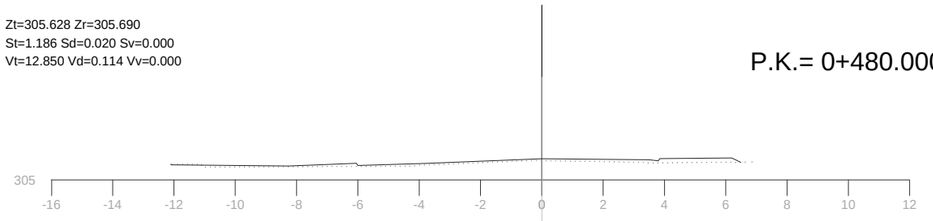
Zt=305.593 Zr=305.668
St=1.384 Sd=0.003 Sv=0.000
Vt=12.027 Vd=0.048 Vv=0.000

P.K.= 0+470.000



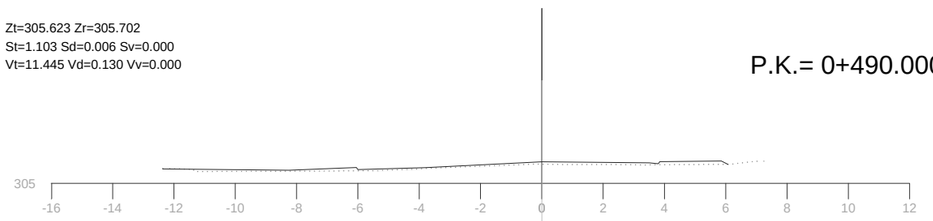
Zt=305.628 Zr=305.690
St=1.186 Sd=0.020 Sv=0.000
Vt=12.850 Vd=0.114 Vv=0.000

P.K.= 0+480.000



Zt=305.623 Zr=305.702
St=1.103 Sd=0.006 Sv=0.000
Vt=11.445 Vd=0.130 Vv=0.000

P.K.= 0+490.000



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1:200 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES VIAL PRINCIPAL

DOCUMENTO: PLANOS

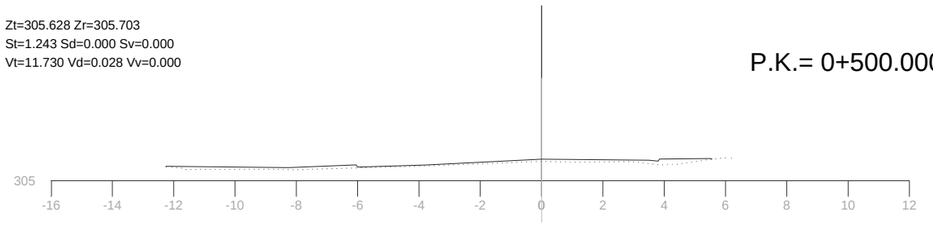
PLANO: 4.3

FECHA: MARZO 2021

HOJA 5 DE 8

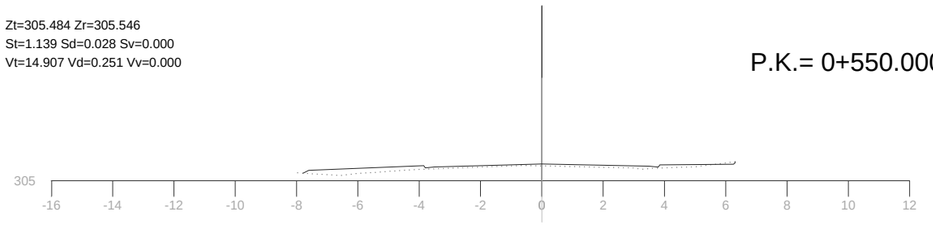
Zt=305.628 Zr=305.703
St=1.243 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=11.730 Vd=0.028 Vv=0.000

P.K.= 0+500.000



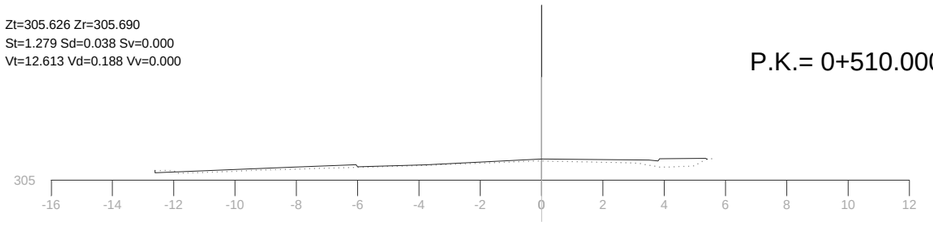
Zt=305.484 Zr=305.546
St=1.139 Sd=0.028 Sv=0.000
Vt=14.907 Vd=0.251 Vv=0.000

P.K.= 0+550.000



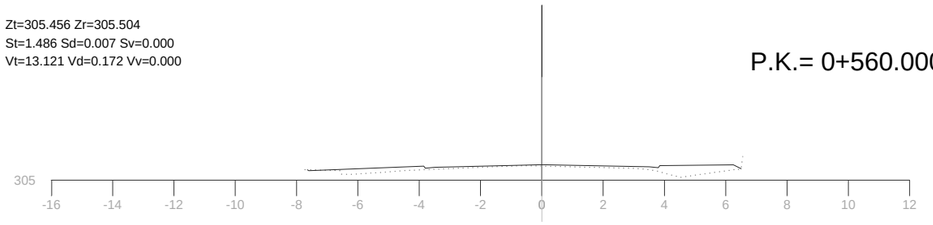
Zt=305.626 Zr=305.690
St=1.279 Sd=0.038 Sv=0.000
Vt=12.613 Vd=0.188 Vv=0.000

P.K.= 0+510.000



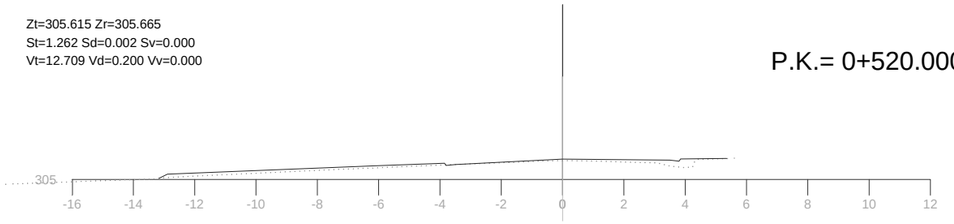
Zt=305.456 Zr=305.504
St=1.486 Sd=0.007 Sv=0.000
Vt=13.121 Vd=0.172 Vv=0.000

P.K.= 0+560.000



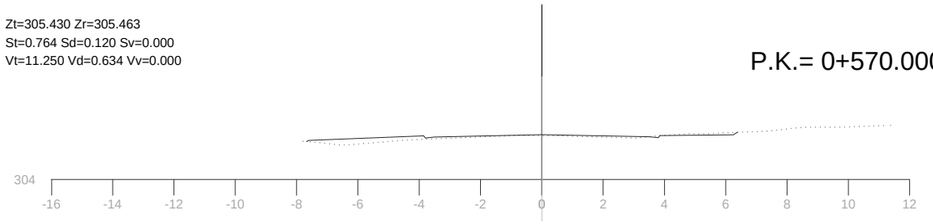
Zt=305.615 Zr=305.665
St=1.262 Sd=0.002 Sv=0.000
Vt=12.709 Vd=0.200 Vv=0.000

P.K.= 0+520.000



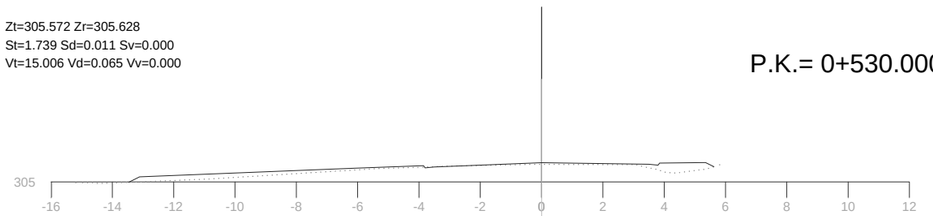
Zt=305.430 Zr=305.463
St=0.764 Sd=0.120 Sv=0.000
Vt=11.250 Vd=0.634 Vv=0.000

P.K.= 0+570.000



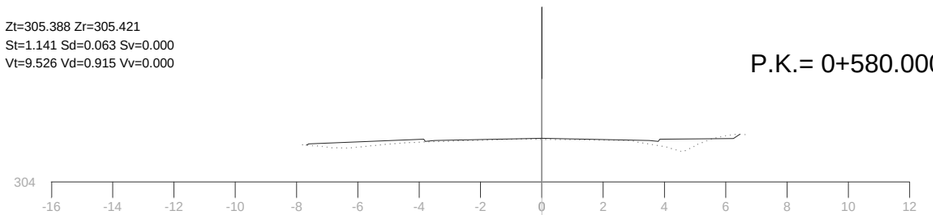
Zt=305.572 Zr=305.628
St=1.739 Sd=0.011 Sv=0.000
Vt=15.006 Vd=0.065 Vv=0.000

P.K.= 0+530.000



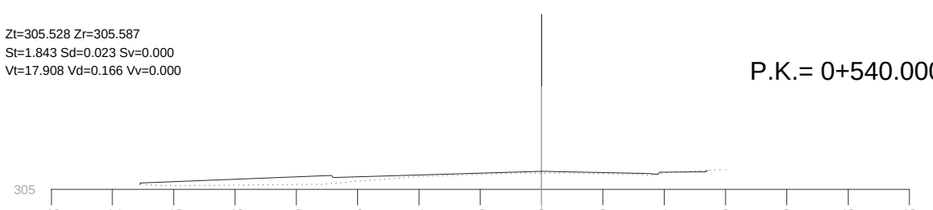
Zt=305.388 Zr=305.421
St=1.141 Sd=0.063 Sv=0.000
Vt=9.526 Vd=0.915 Vv=0.000

P.K.= 0+580.000



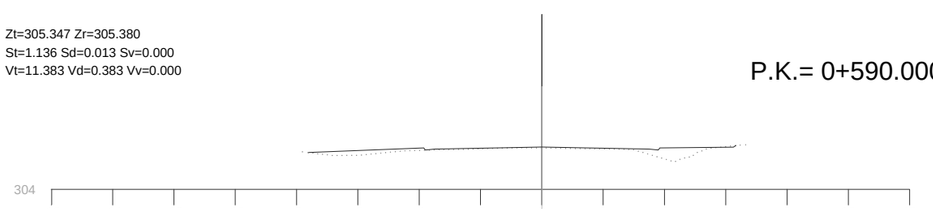
Zt=305.528 Zr=305.587
St=1.843 Sd=0.023 Sv=0.000
Vt=17.908 Vd=0.166 Vv=0.000

P.K.= 0+540.000



Zt=305.347 Zr=305.380
St=1.136 Sd=0.013 Sv=0.000
Vt=11.383 Vd=0.383 Vv=0.000

P.K.= 0+590.000



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1:200 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES VIAL PRINCIPAL

DOCUMENTO: PLANOS

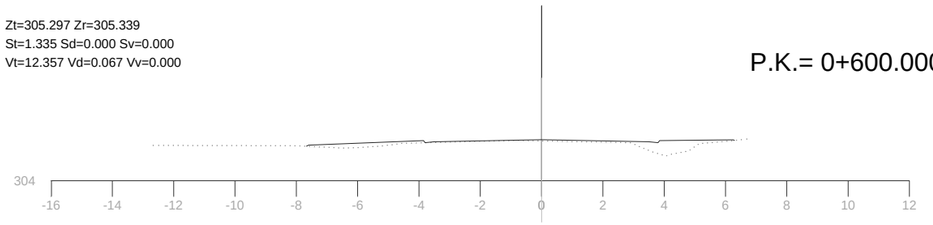
PLANO: 4.3

FECHA: MARZO 2021

HOJA 6 DE 8

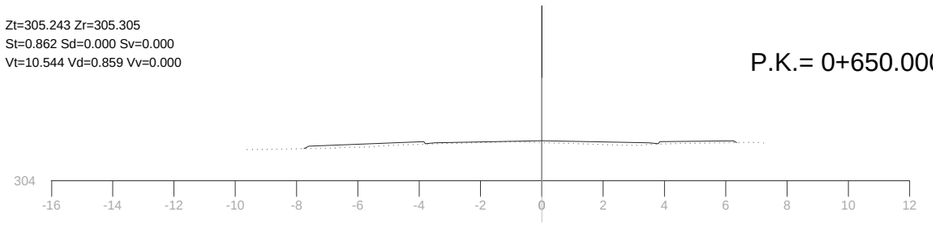
Zt=305.297 Zr=305.339
St=1.335 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=12.357 Vd=0.067 Vv=0.000

P.K.= 0+600.000



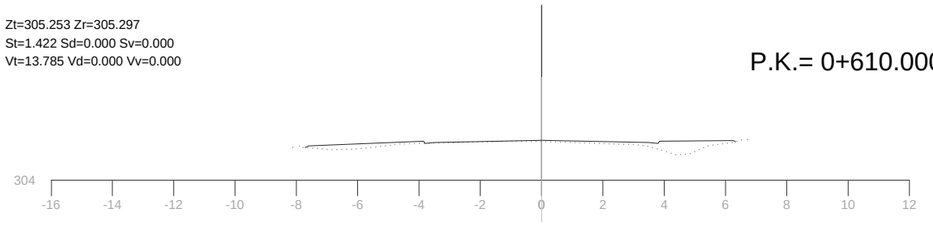
Zt=305.243 Zr=305.305
St=0.862 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=10.544 Vd=0.859 Vv=0.000

P.K.= 0+650.000



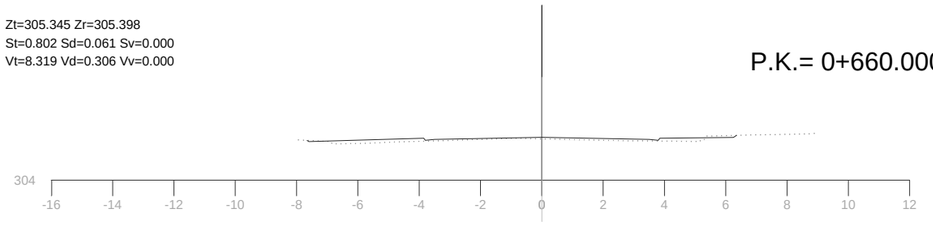
Zt=305.253 Zr=305.297
St=1.422 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=13.785 Vd=0.000 Vv=0.000

P.K.= 0+610.000



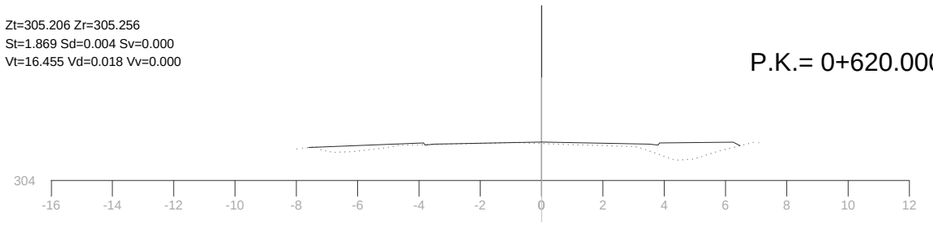
Zt=305.345 Zr=305.398
St=0.802 Sd=0.061 Sv=0.000
Vt=8.319 Vd=0.306 Vv=0.000

P.K.= 0+660.000



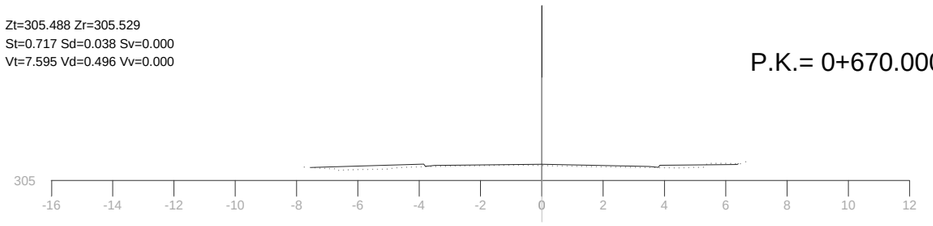
Zt=305.206 Zr=305.256
St=1.869 Sd=0.004 Sv=0.000
Vt=16.455 Vd=0.018 Vv=0.000

P.K.= 0+620.000



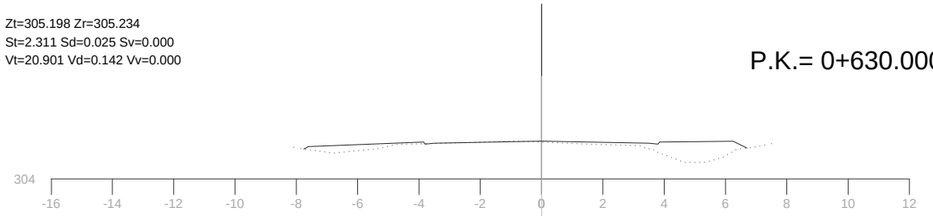
Zt=305.488 Zr=305.529
St=0.717 Sd=0.038 Sv=0.000
Vt=7.595 Vd=0.496 Vv=0.000

P.K.= 0+670.000



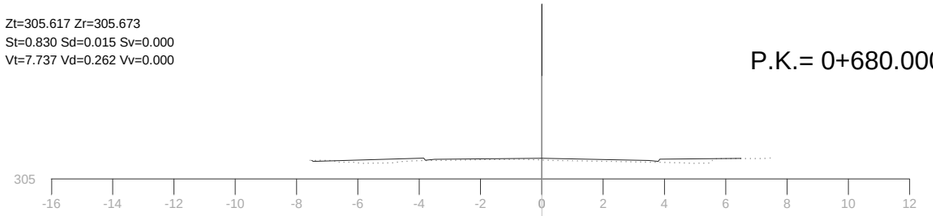
Zt=305.198 Zr=305.234
St=2.311 Sd=0.025 Sv=0.000
Vt=20.901 Vd=0.142 Vv=0.000

P.K.= 0+630.000



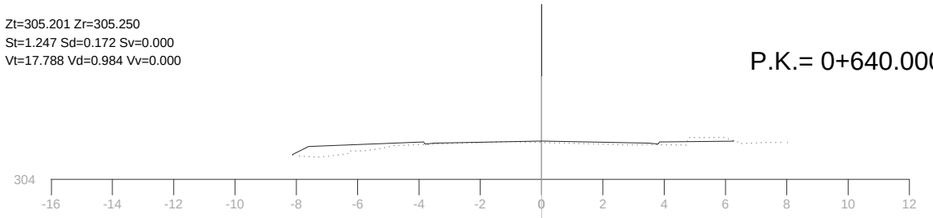
Zt=305.617 Zr=305.673
St=0.830 Sd=0.015 Sv=0.000
Vt=7.737 Vd=0.262 Vv=0.000

P.K.= 0+680.000



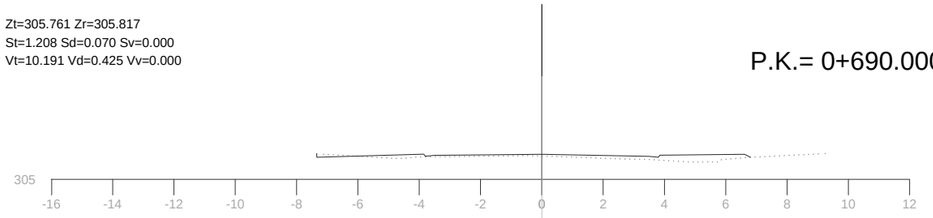
Zt=305.201 Zr=305.250
St=1.247 Sd=0.172 Sv=0.000
Vt=17.788 Vd=0.984 Vv=0.000

P.K.= 0+640.000



Zt=305.761 Zr=305.817
St=1.208 Sd=0.070 Sv=0.000
Vt=10.191 Vd=0.425 Vv=0.000

P.K.= 0+690.000



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MASTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1:200 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES VIAL PRINCIPAL

DOCUMENTO: PLANOS

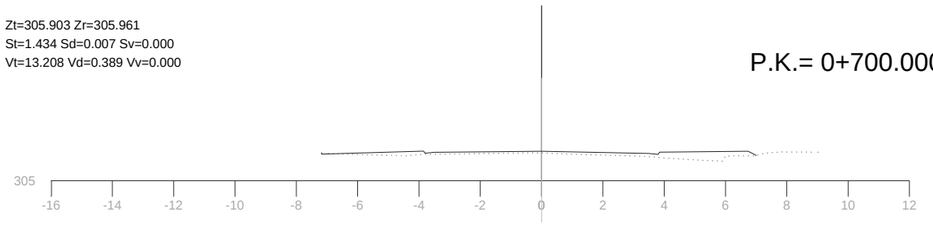
PLANO: 4.3

FECHA: MARZO 2021

HOJA 7 DE 8

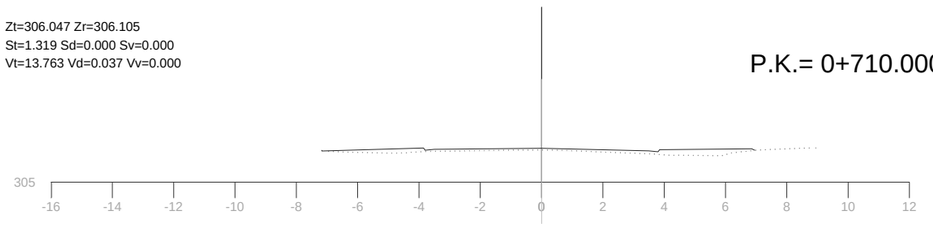
Zt=305.903 Zr=305.961
St=1.434 Sd=0.007 Sv=0.000
Vt=13.208 Vd=0.389 Vv=0.000

P.K.= 0+700.000



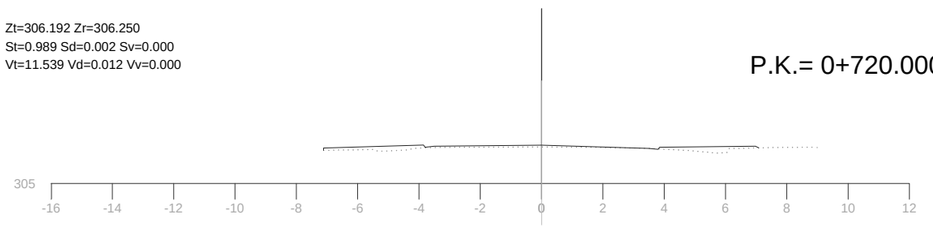
Zt=306.047 Zr=306.105
St=1.319 Sd=0.000 Sv=0.000
Vt=13.763 Vd=0.037 Vv=0.000

P.K.= 0+710.000



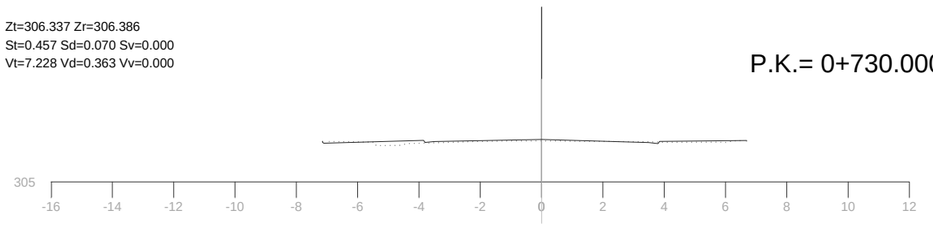
Zt=306.192 Zr=306.250
St=0.989 Sd=0.002 Sv=0.000
Vt=11.539 Vd=0.012 Vv=0.000

P.K.= 0+720.000



Zt=306.337 Zr=306.386
St=0.457 Sd=0.070 Sv=0.000
Vt=7.228 Vd=0.363 Vv=0.000

P.K.= 0+730.000



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1:200 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PERFILES TRANSVERSALES VIAL PRINCIPAL

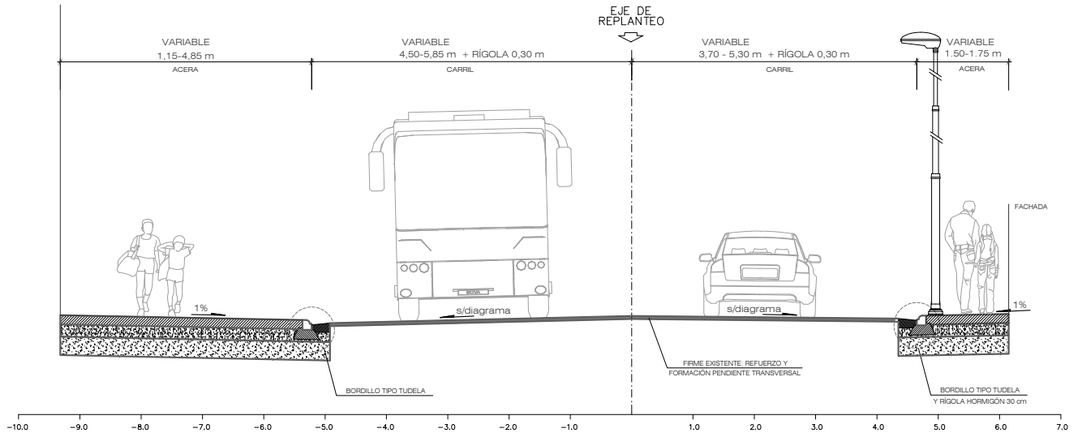
DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 4.3

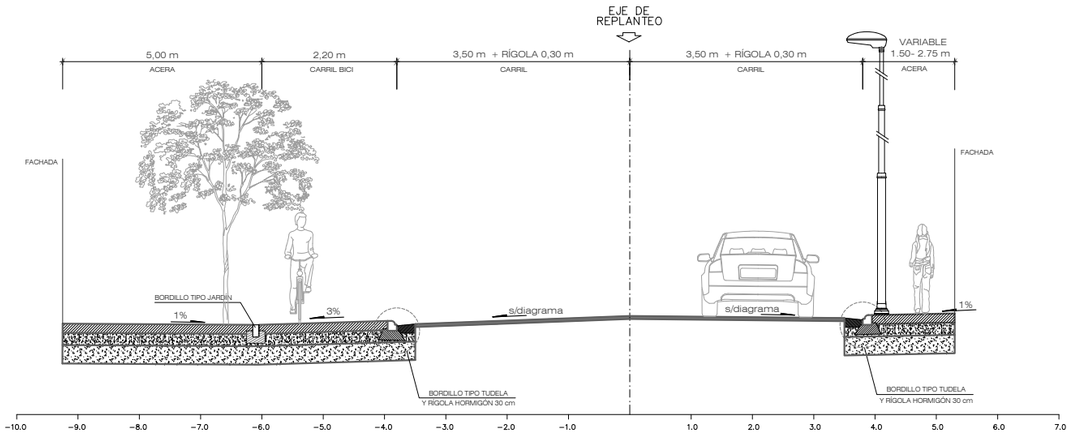
FECHA: MARZO 2021

HOJA 8 DE 8

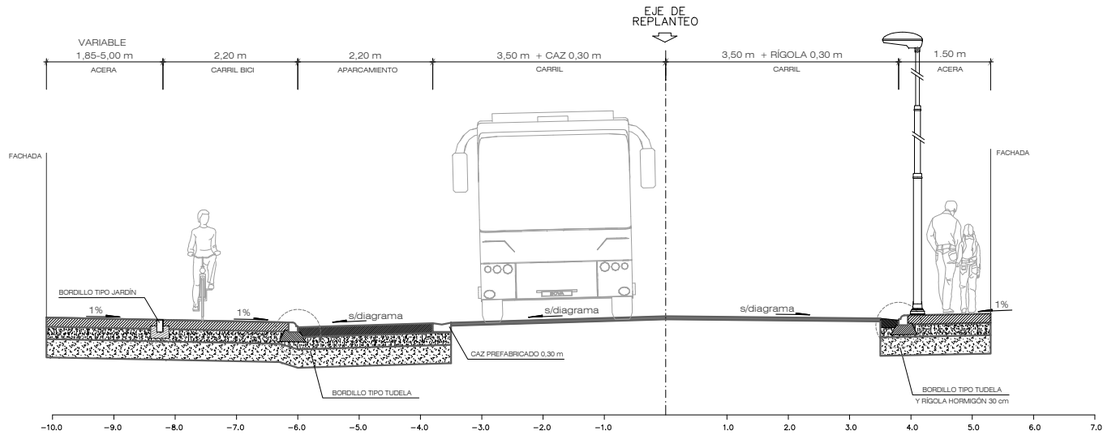
P.K.= 0+000 hasta 0+020



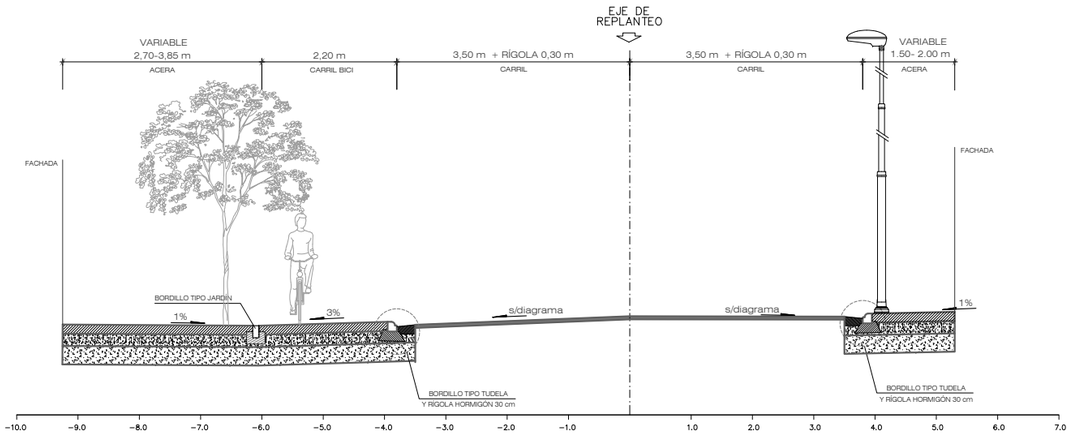
P.K.= 0+070 hasta 0+125



P.K.= 0+020 hasta 0+070



P.K.= 0+125 hasta 0+185 Y P.K.= 0+435 hasta 0+460



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E =100 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: SECCIONES TIPO VIAL PRINCIPAL

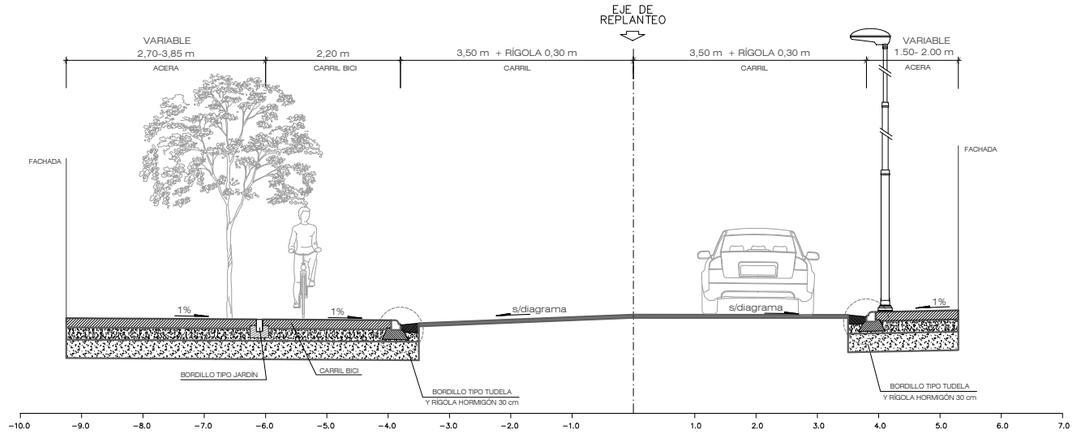
DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 4.4.1

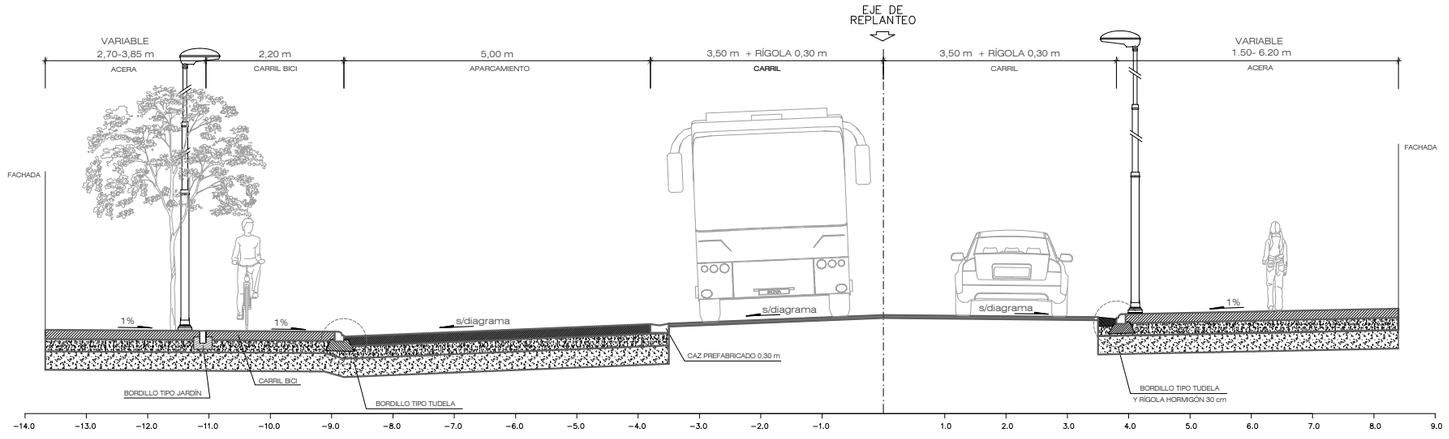
FECHA: MARZO 2021

HOJA 1 DE 4

P.K.= 0+125 hasta 0+185 Y P.K.= 0+435 hasta 0+460



P.K.= 0+185 hasta 0+400



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E =100 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: SECCIONES TIPO VIAL PRINCIPAL

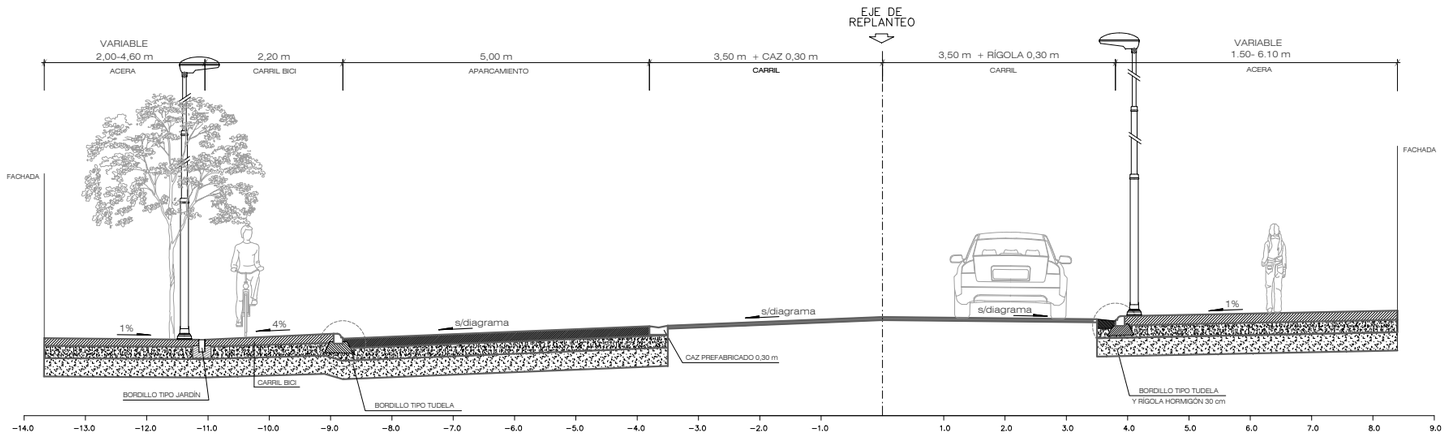
DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 4.4.1

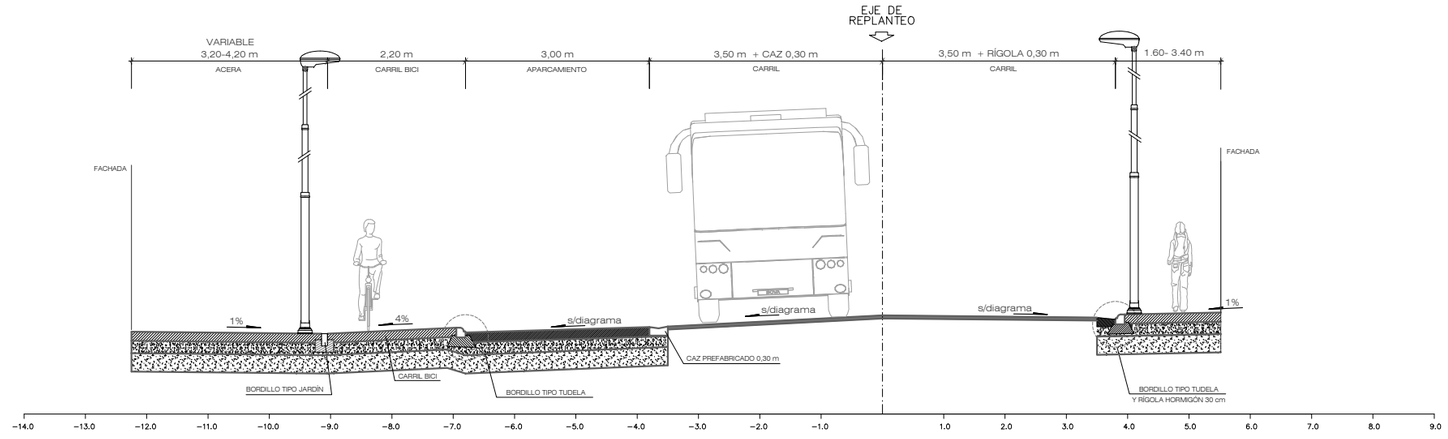
FECHA: MARZO 2021

HOJA 2 DE 4

P.K.= 0+400 hasta 0+435

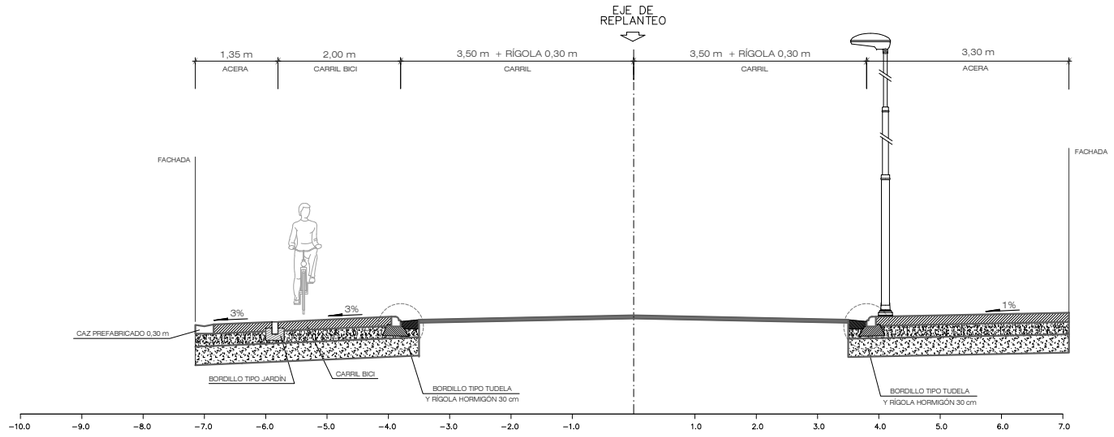


P.K.= 0+460 hasta 0+540

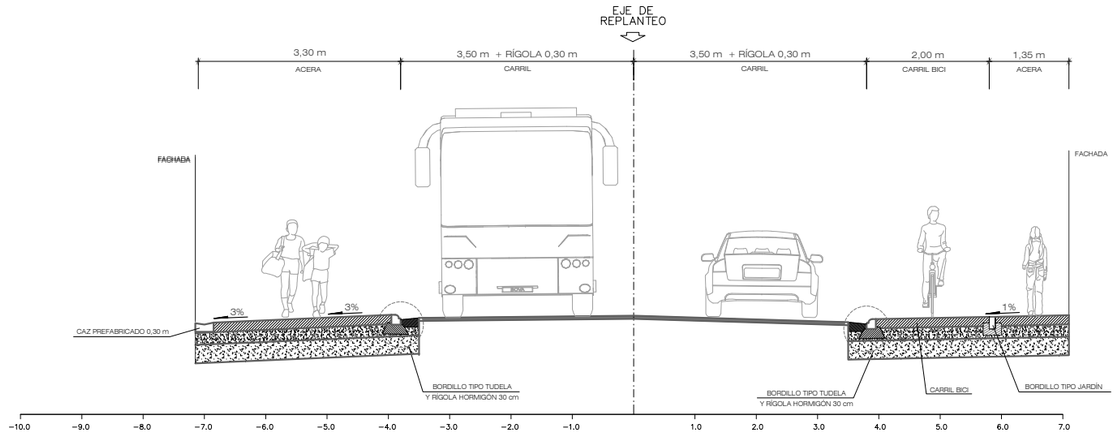


AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E =100 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: SECCIONES TIPO VIAL PRINCIPAL	DOCUMENTO: PLANOS FECHA: MARZO 2021	PLANO 4.4.1 HOJA 3 DE 4

P.K.= 0+540 hasta 0+712



P.K.= 0+712 hasta 0+737



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E =100 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: SECCIONES TIPO VIAL PRINCIPAL

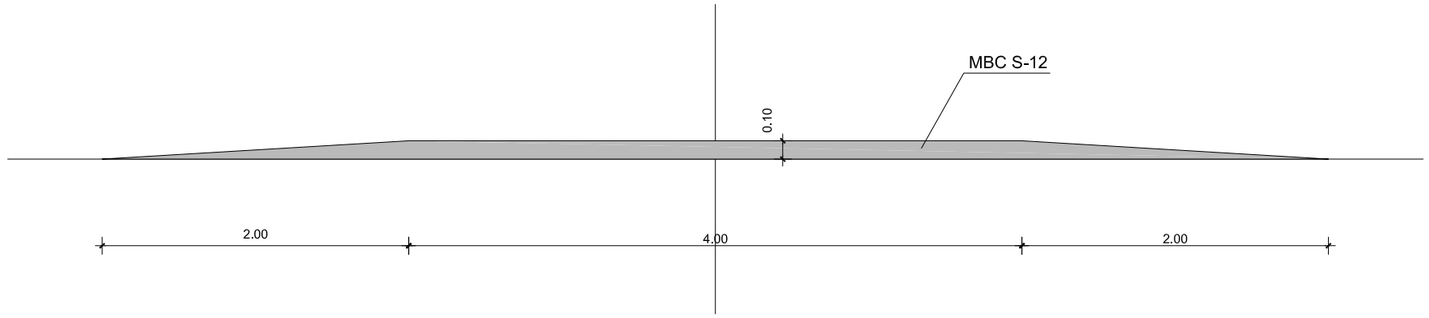
DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 4.4.1

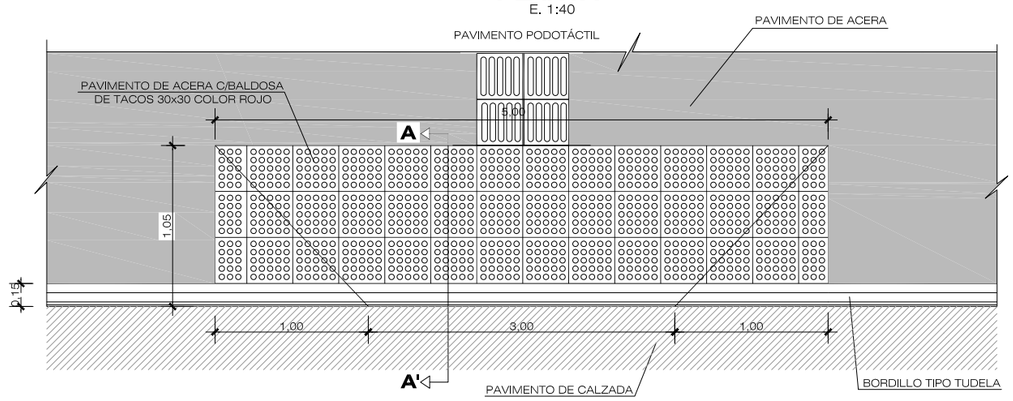
FECHA: MARZO 2021

HOJA 4 DE 4

DETALLE PASO ELEVADO
E. 1:40

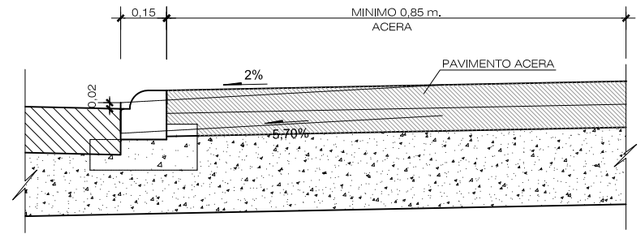


PLANTA
E. 1:40

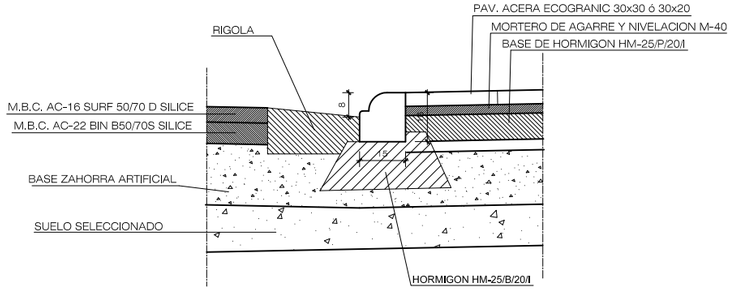


DETALLE PASO REBAJADO PARA PEATONES

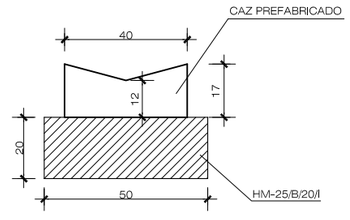
SECCION A-A'



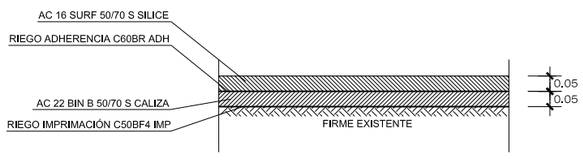
DETALLE ENCUENTRO CALZADA- ACERA
E: 1/20



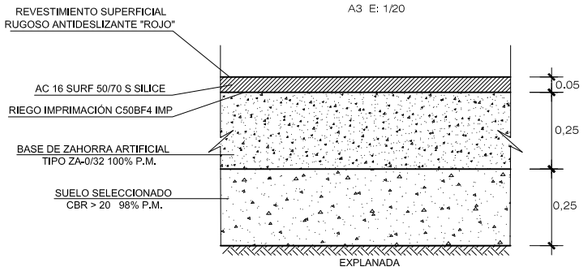
DETALLE CAZ PREFABRICADO
E: 1/20



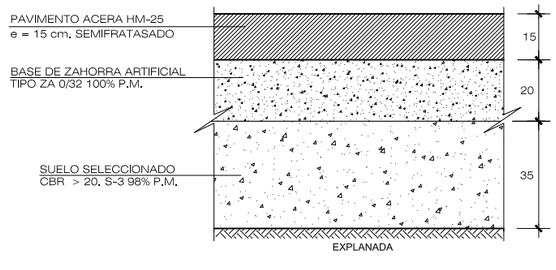
DETALLE REFUERZO FIRME EXISTENTE
A3 E: 1/20



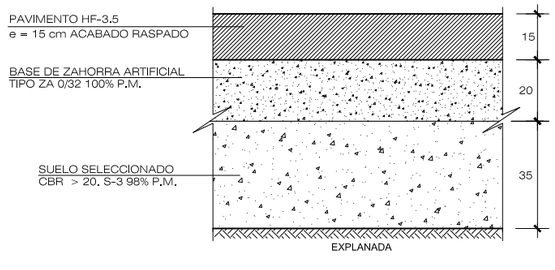
DETALLE FIRME CARRIL BICI
A3 E: 1/20



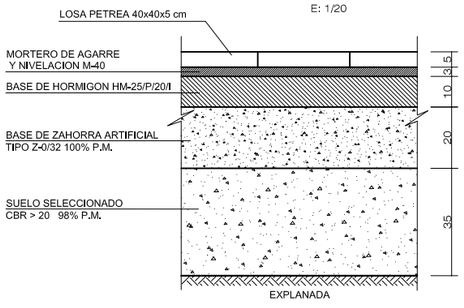
DETALLE FIRME ACERA M.D.
E: 1/20



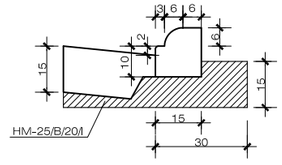
DETALLE FIRME APARCAMIENTO
E: 1/20



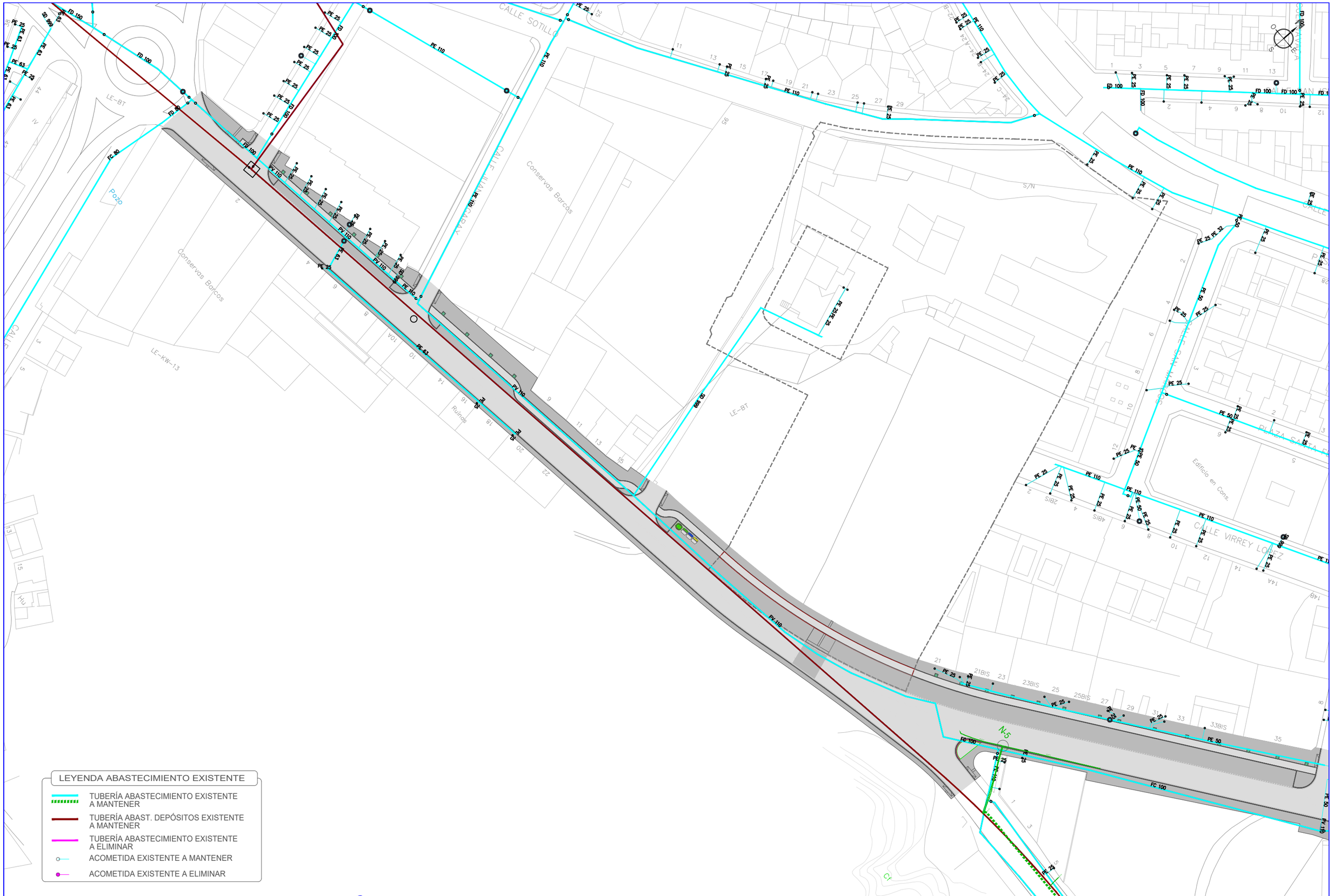
DETALLE FIRME ACERA M.i.
E: 1/20



DETALLE BORDILLO
E: 1/20



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: INDICADAS ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: PAVIMENTACIÓN DETALLE DE FIRMES	DOCUMENTO: PLANOS / FECHA: MARZO 2021	PLANO 4.4.2 / HOJA 1 DE 1



LEYENDA ABASTECIMIENTO EXISTENTE

- TUBERÍA ABASTECIMIENTO EXISTENTE A MANTENER
- TUBERÍA ABAST. DEPÓSITOS EXISTENTE A MANTENER
- TUBERÍA ABASTECIMIENTO EXISTENTE A ELIMINAR
- ACOMETIDA EXISTENTE A MANTENER
- ACOMETIDA EXISTENTE A ELIMINAR

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: ABASTECIMIENTO EXISTENTE PLANTA GENERAL

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 5.1

FECHA: MARZO 2021

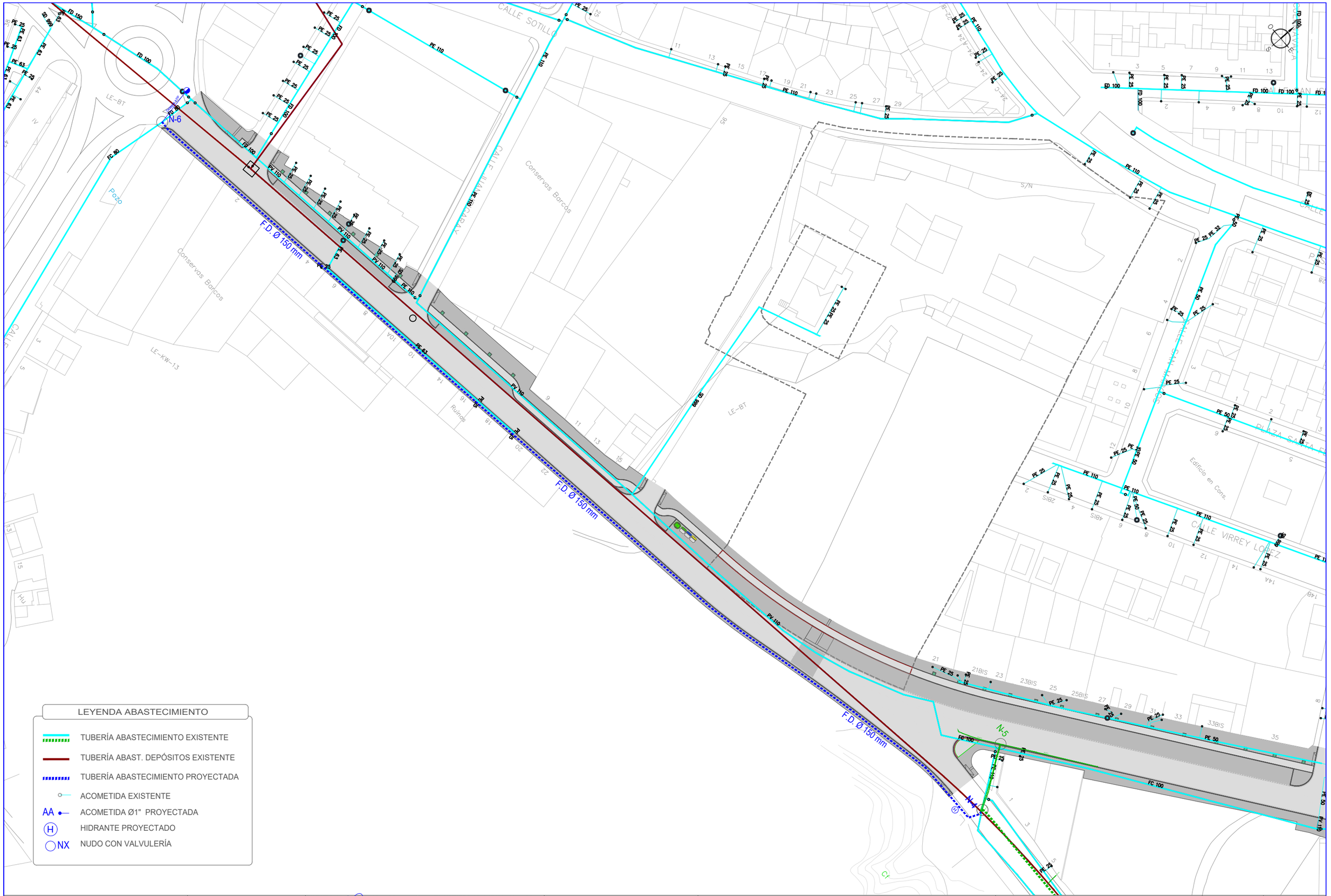
HOJA 1 DE 2

LEYENDA ABASTECIMIENTO EXISTENTE

- TUBERÍA ABASTECIMIENTO EXISTENTE A MANTENER
- TUBERÍA ABAST. DEPÓSITOS EXISTENTE A MANTENER
- TUBERÍA ABASTECIMIENTO EXISTENTE A ELIMINAR
- ACOMETIDA EXISTENTE A MANTENER
- ACOMETIDA EXISTENTE A ELIMINAR

CALLE PRINCIPE VIANA
CALLE VIRGEN DEL SOTO
CALLE FEDERICO MAYO
PASEO DE PABLO RADA
CALLE CUNDUL
CALLE MARTIRES CRUZADA
CALLE VIRREY LOPEZ
CALLE BCO SALADO
CALLE LA ESTANCA
Cuartel Guardia Civil
Edificio en Cons.
Parque
Barranco Salado
Conservas Dantza
Báscula
Transformador
Hu
A
A'

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO / MÁSTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: ABASTECIMIENTO EXISTENTE PLANTA GENERAL	DOCUMENTO: PLANOS / FECHA: MARZO 2021 / PLANO 5.1 / HOJA 2 DE 2



LEYENDA ABASTECIMIENTO

- TUBERÍA ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- TUBERÍA ABAST. DEPÓSITOS EXISTENTE
- TUBERÍA ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- ACOMETIDA EXISTENTE
- AA ACOMETIDA Ø1" PROYECTADA
- (H) HIDRANTE PROYECTADO
- ◯NX NUDO CON VALVULERÍA

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL IRANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO ABASTECIMIENTO PLANTA GENERAL PROYECTADA	DOCUMENTO PLANOS / FECHA: MARZO 2021	PLANO 5.2 / HOJA 1 DE 2

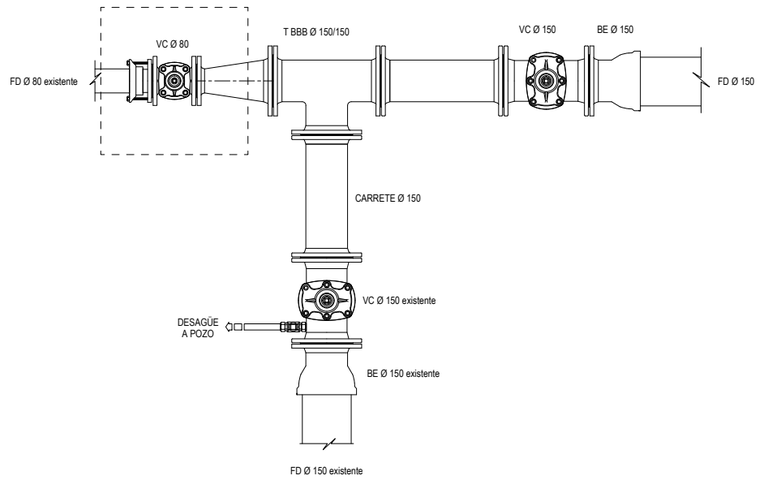
LEYENDA ABASTECIMIENTO

- TUBERÍA ABASTECIMIENTO EXISTENTE
- TUBERÍA ABAST. DEPÓSITOS EXISTENTE
- TUBERÍA ABASTECIMIENTO PROYECTADA
- ACOMETIDA EXISTENTE
- AA ACOMETIDA Ø1" PROYECTADA
- H HIDRANTE PROYECTADO
- NX NUDO CON VALVULERÍA

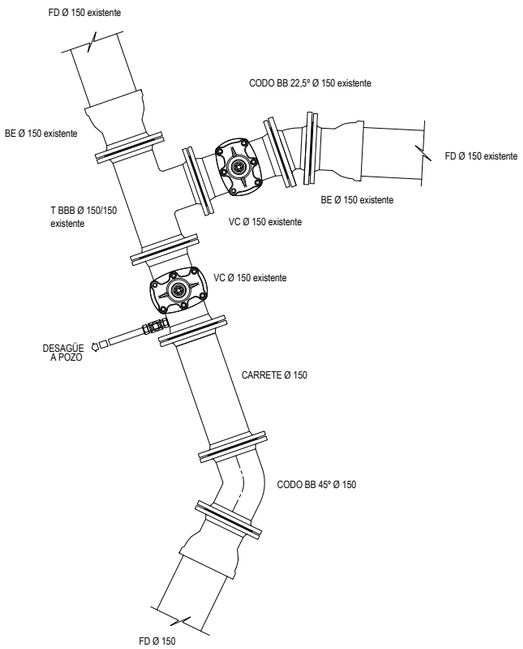
CALLE PRINCIPE VIANA
CALLE VIRGEN DEL SOTO
CALLE VIRREY LOPEZ
CALLE FEDERICO MAYO
CALLE CUNDUL
CALLE MARTIRES CRUZADA
PASEO DE PABLO RADA
CALLE BCO SALADO
CALLE LA ESTANCA
Cuartel Guardia Civil
Edificio en Cons.
Parque
Barranco Salado
Conservas Dantza
Báscula
Transformador
N-1
N-7
F.D. Ø 150 mm
FC 100
SD 999
TAPÓN

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO ABASTECIMIENTO PLANTA GENERAL PROYECTADA	DOCUMENTO PLANOS / FECHA: MARZO 2021 / PLANO 5.2 / HOJA 2 DE 2

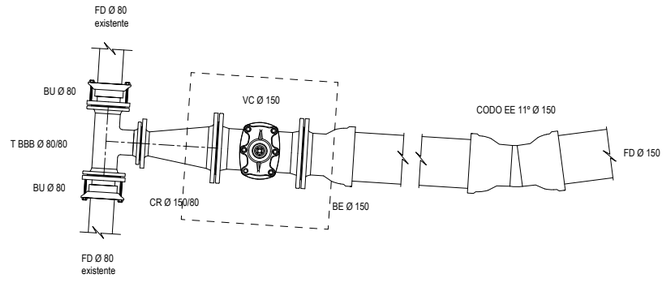
NUDO 1



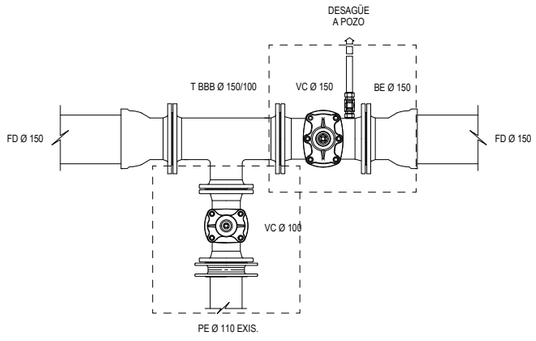
NUDO 4



NUDO 6



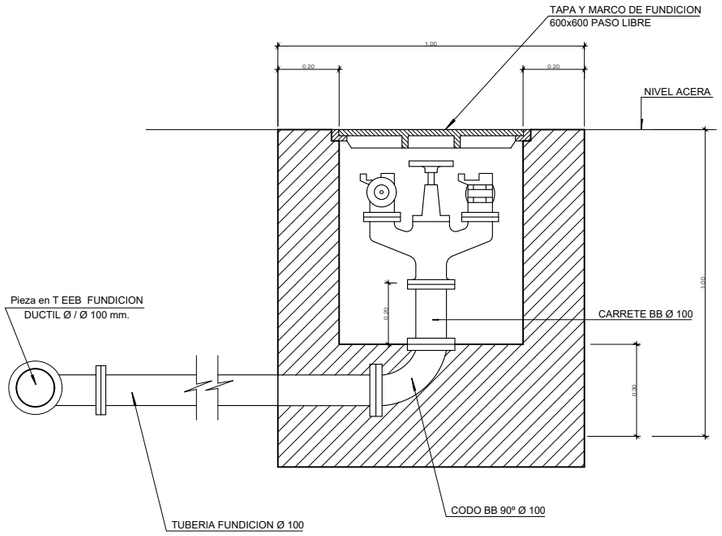
NUDO 7

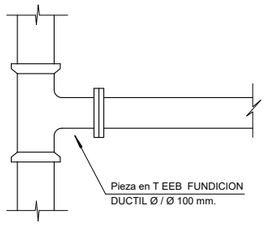


AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/25 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: RED DE ABASTECIMIENTO PIECERÍO EN NUDOS DE LA RED	DOCUMENTO: PLANOS FECHA: MARZO 2021	PLANO 5.3 HOJA 1 DE 1

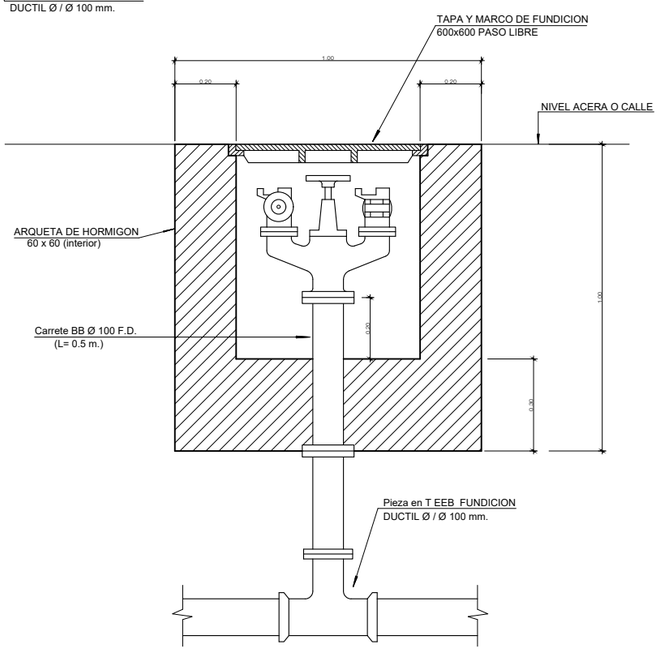
HIDRANTE "NAVARRA"

E: 1/10





EN DERIVACION DE TUBERIA

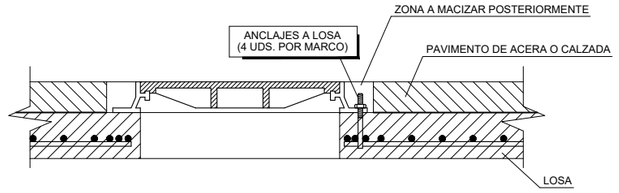


SOBRE VERTICAL DE TUBERIA

DETALLE DE TAPA Y MARCO

A1 E: 1/20

Colocada en entalladura previa o simultaneamente con el hormigonado de la losa superior

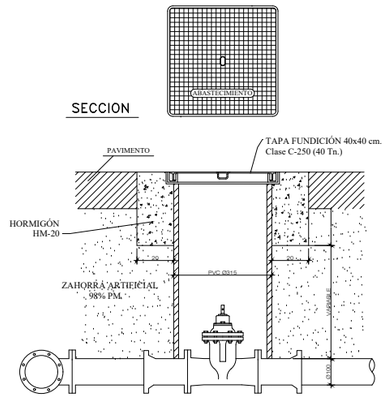


Ø	A
80	0,60
100	0,60
150	0,70

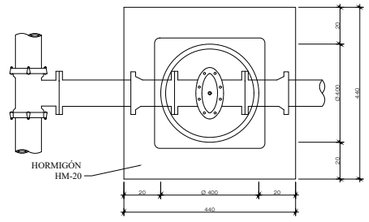
ARQUETA DE TUBO DE PVC PARA VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO=<Ø 150 mm

S/E

SECCION

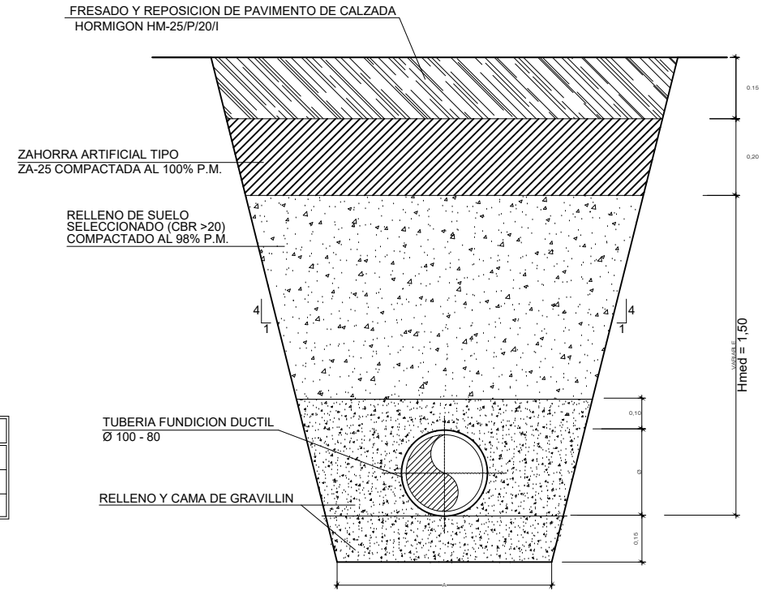


PLANTA



SECCION TIPO ZANJA PARA TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL

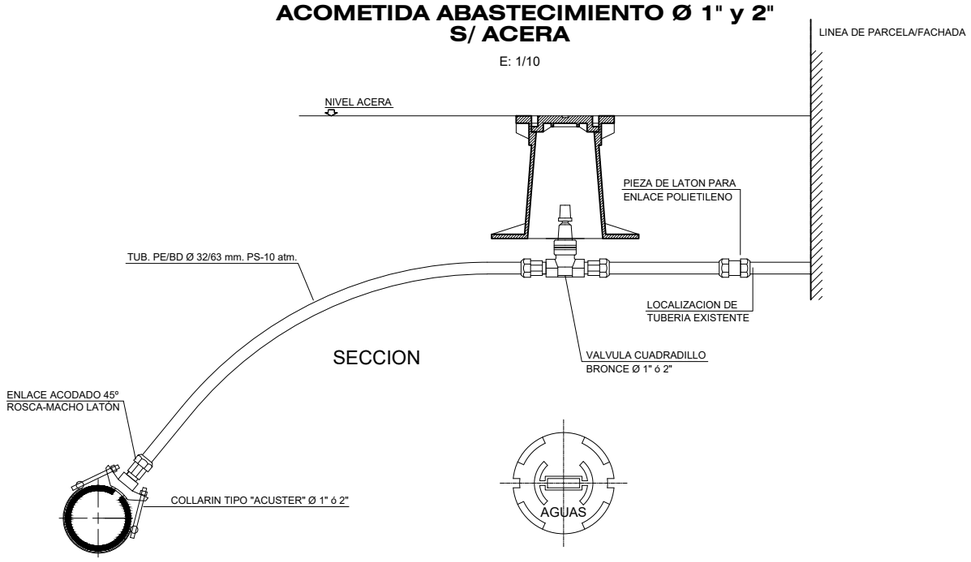
E: 1/40

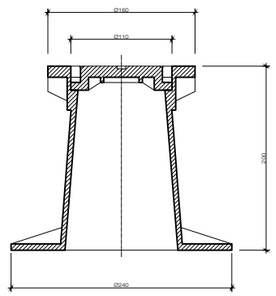


AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: VARIAS ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: RED DE ABASTECIMIENTO DETALLES	DOCUMENTO: PLANOS / FECHA: MARZO 2021	PLANO 5.4 / HOJA 1 DE 2

ACOMETIDA ABASTECIMIENTO Ø 1" y 2" S/ ACERA

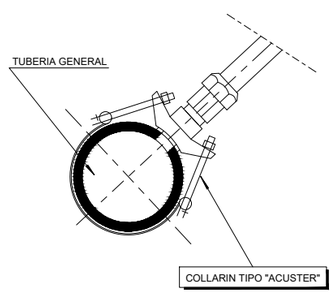
E: 1/10



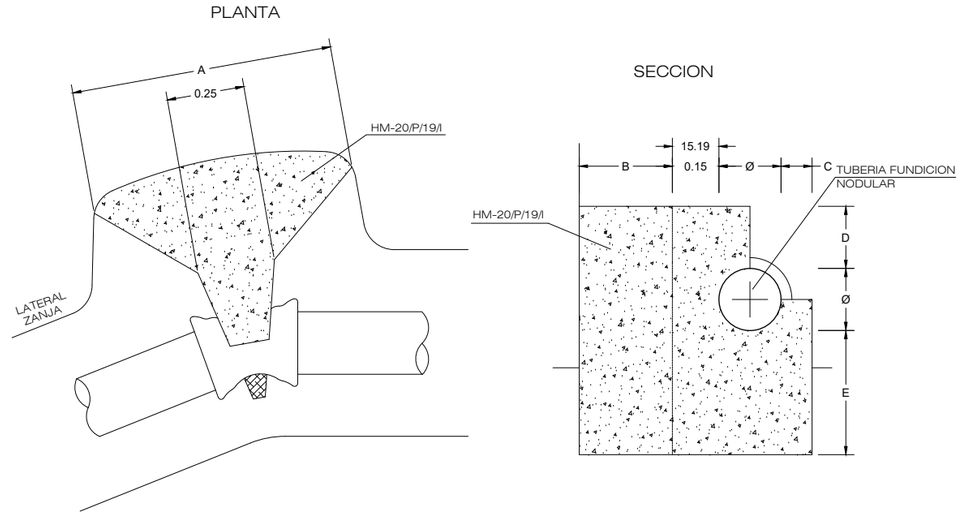


DETALLE ARQUETA

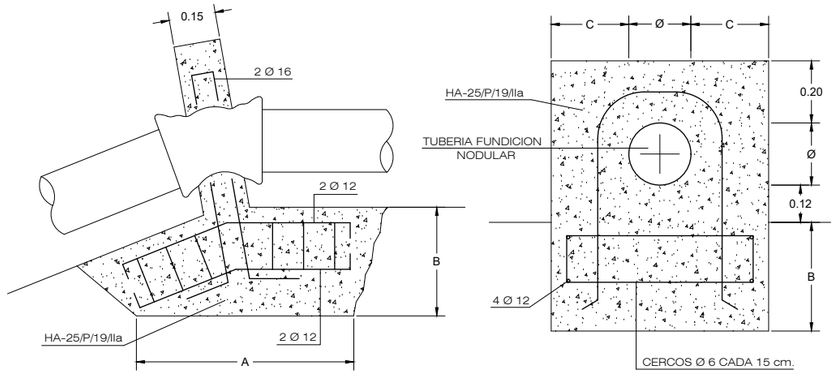
DETALLE DE CONEXION CON GENERAL



DETALLE CONTRARRESTO CODO HORIZONTAL PARA TUBERIA DE FUNDICION NODULAR



DETALLE CONTRARRESTO VERTICAL PARA TUBERIA DE FUNDICION NODULAR



DIMENSIONES CONTRARRESTOS HORIZONTALES													
Ø TUBERIA		80	100	150	200	300	Ø TUBERIA		80	100	150	200	300
CODO 90º	A	0.60	0.60	0.80	0.80	0.80	CODO 45º	A	0.60	0.60	0.80	0.80	0.80
	B	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40		B	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40
	C	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		C	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	D	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20		D	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20
	E	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40		E	0.30	0.30	0.40	0.40	0.40
CODO 22º	A	0.50	0.50	0.70	0.70	0.80	CODO 11º	A	0.50	0.50	0.70	0.70	0.80
	B	0.20	0.20	0.30	0.30	0.40		B	0.20	0.20	0.30	0.30	0.40
	C	0.05	0.05	0.05	0.05	0.10		C	0.05	0.05	0.05	0.05	0.10
	D	0.10	0.10	0.15	0.15	0.20		D	0.10	0.10	0.15	0.15	0.20
	E	0.20	0.20	0..30	0..30	0.40		E	0.20	0.20	0..30	0..30	0.40

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MASTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: VARIAS — ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: RED DE ABASTECIMIENTO DETALLES

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 5.4

FECHA: MARZO 2021

HOJA 2 DE 2

Arqueta conexión

PP1.1

PP1.2

PP1.3

PP1.4

PP1.5

PP1.6

PP1.7

PP1.8

PP1.9

PP1.10

PP1.11

PP1.12

PVC Ø600

PVC Ø500

PVC Ø400

PVC Ø315

PVC Ø250

Barranco de tarazo

Pozo

CALLE SOTILLO

CALLE JUAN IRIGARAY

CALLE SAN MARCOS

CALLE VIRREY LOPEZ

PLAZA SANTA FE

Conservas Barcos

Ruinas

LE-BT

LE-KW-13

S/N

LEYENDA PLUVIALES

- COLECTOR PLUVIALES EXISTENTE
- POZO DE REGISTRO EXISTENTE
- COLECTOR PLUVIALES PROYECTADO
- POZO REGISTRO PREFABRICADO HA-40 Ø 1,0 m PROYECTADO
- CUNETA REVESTIDA DESARROLLO 1,10 m PROYECTADA
- POCILLO RECOGIDA CUNETA PROYECTADO
- ARQUETA CONEXIÓN A BARRANCO 1x1x1,60 m PROYECTADA
- SUMIDERO 75x30x70 cm PREFABRICADO
- RECOGIDA ARQUETAS BAJANTES EXISTENTES

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: RED DE SANEAMIENTO - PLUVIALES PLANTA GENERAL PROYECTADA

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 6.1

FECHA: MARZO 2021

HOJA 1 DE 2

LEYENDA PLUVIALES

- COLECTOR PLUVIALES EXISTENTE
- POZO DE REGISTRO EXISTENTE
- COLECTOR PLUVIALES PROYECTADO
- POZO REGISTRO PREFABRICADO HA-40 Ø 1,0 m PROYECTADO
- CUNETA REVESTIDA DESARROLLO 1,10 m PROYECTADA
- POCILLO RECOGIDA CUNETA PROYECTADO
- ARQUETA CONEXIÓN A BARRANCO 1x1x1,60 m PROYECTADA
- SUMIDERO 75x30x70 cm PREFABRICADO
- RECOGIDA ARQUETAS BAJANTES EXISTENTES

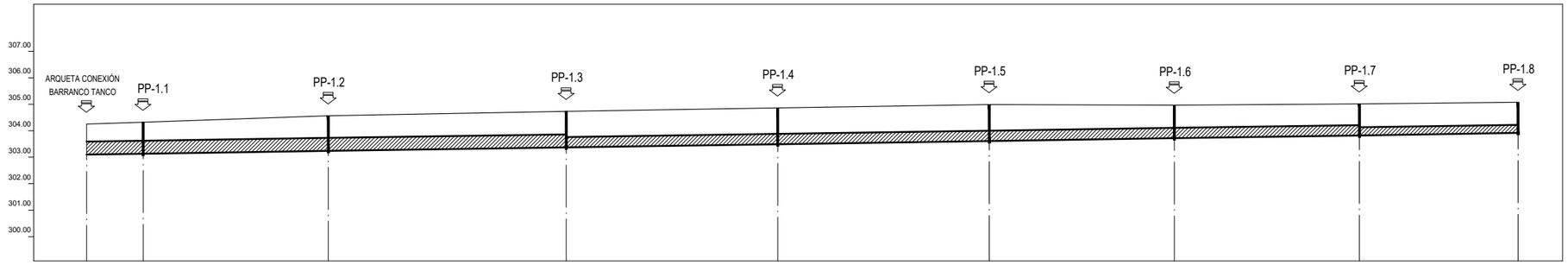
CALLE PRINCIPE VIANA
CALLE FEDERICO MAYO
CALLE GUINDUL
CALLE MARTIRES CRUZADA
PASEO DE PABLO RADA
Cuartel Guardia Civil
Parque
CALLE VIRREY LOPEZ
CALLE VIRGEN DEL SOTO
Edificio en Cons.
Hu
CALLE BCO SALADO
Barranco Salado
CALLE LA ESTANCA
Conservas Dantza
Báscula
Transformador
Cr

PVC Ø250 PP1.13 PVC Ø250 PP1.14 PVC Ø250 PP2.4 PVC Ø250 PP2.3 PVC Ø250 PP2.2 PVC Ø250 PP2.1 PVC Ø250 desague a B.S. PP3.1 PVC Ø250 PP3.2

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERÍA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISRAEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: RED DE SANEAMIENTO - PLUVIALES PLANTA GENERAL PROYECTADA

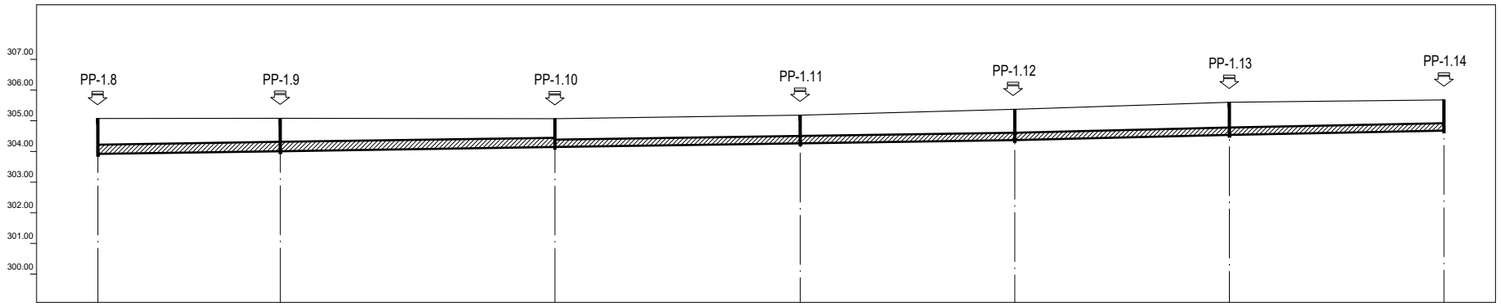
DOCUMENTO: PLANOS | PLANO: 6.1 | FECHA: MARZO 2021 | HOJA 2 DE 2

COLECTOR 1



Perfil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sección		PVC Ø500			PVC Ø400			PVC Ø315	
Pendiente		0.30%							
Zanja Tipo		Zanja 1							
Cota Roja	1.15	1.19	1.33	1.36	1.37	1.37	1.24	1.19	1.16
Cota rasante	303.10	303.13	303.24	303.37	303.49	303.61	303.72	303.82	303.91
Cota terreno	304.25	304.32	304.56	304.73	304.86	304.99	304.96	305.01	305.07
Distancia parcial	0.00	10.68	35.00	45.00	40.00	40.00	35.00	35.00	30.00
Distancia a origen	-0.00	10.68	45.68	90.68	130.68	170.68	205.68	240.68	270.68

COLECTOR 1



Perfil	9	10	11	12	13	14	15
Sección		PVC Ø315			PVC Ø250		
Pendiente		0.30%			0.50%	0.40%	
Zanja Tipo		Zanja 1					
Cota Roja	1.16	1.08	0.93	0.92	1.01	1.06	1.00
Cota rasante	303.91	304.00	304.14	304.26	304.36	304.54	304.68
Cota terreno	305.07	305.08	305.07	305.18	305.37	305.60	305.68
Distancia parcial	30.00	29.75	44.84	40.00	35.00	35.00	35.00
Distancia a origen	270.68	300.43	345.27	385.27	420.27	455.27	490.27

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MASTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: EH: 1/1.000 EV: 1/200 ORIGINALES GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: RED DE SANEAMIENTO - PLUVIALES PERFILES LONGITUDINALES COLECTORES

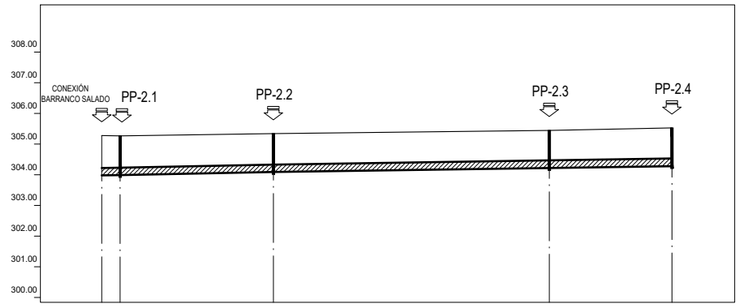
DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 6.2

FECHA: MARZO 2021

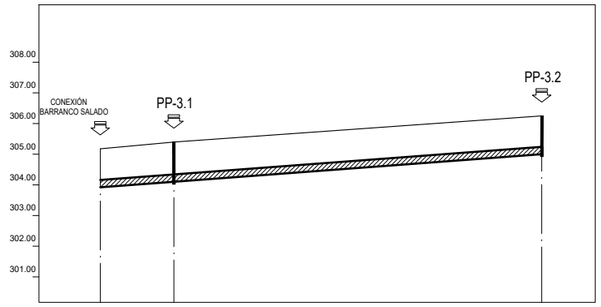
HOJA 1 DE 2

COLECTOR 2



Perfil	1	2	3	4	5
Sección		PVC Ø250			
Pendiente		0.40%		0.30%	
Zanja Tipo		Zanja 1			
Cota Roja	1.30	1.28	1.25	1.22	1.24
Cota rasante	303.98	303.99	304.09	304.23	304.29
Cota terreno	305.28	305.27	305.34	305.45	305.53
Distancia parcial	0.00	3.00	25.00	45.00	20.00
Distancia a origen	-0.00	3.00	28.00	73.00	93.00

COLECTOR 3



Perfil	3	2	1
Sección		PVC Ø250	
Pendiente		1.50%	
Zanja Tipo		Zanja 1	
Cota Roja	1.26	1.30	1.25
Cota rasante	303.92	304.10	305.00
Cota terreno	305.18	305.40	306.25
Distancia parcial	0.00	12.00	60.00
Distancia a origen	0.00	12.00	72.00

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: EH: 1/1.000 EV: 1/200 ORIGINALES GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: RED DE SANEAMIENTO - PLUVIALES PERFILES LONGITUDINALES COLECTORES

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 6.2

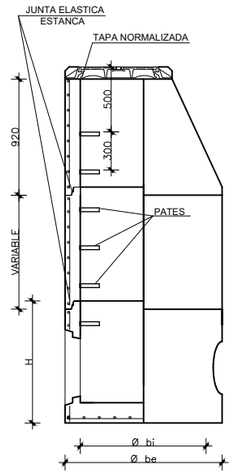
FECHA: MARZO 2021

HOJA 2 DE 2

POZOS DE REGISTRO
DE HORMIGON ARMADO PREFABRICADO (PARA Ø ⩽ 500)

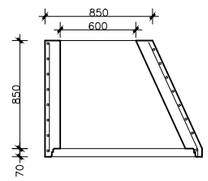
S/E (cotas en milimetros)

ELEMENTOS

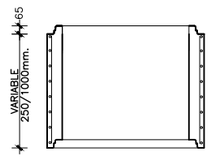


COTAS EN MM. ORIENTATIVAS	
Ø bi	1000
Ø be	1240
H	1025
e	120

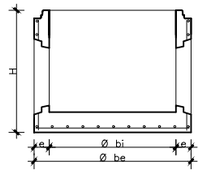
CONO



MODULOS DE ALTURA VARIABLE ENTRE 250/1000mm.

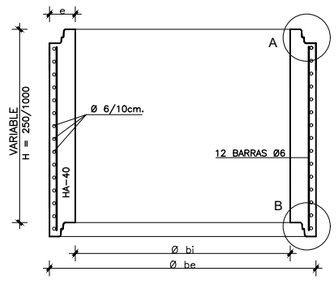


BASE POZO DE REGISTRO

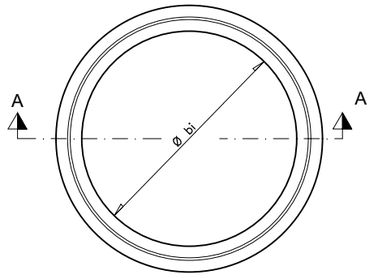


MODULO CILINDRICO

SECCION A-A



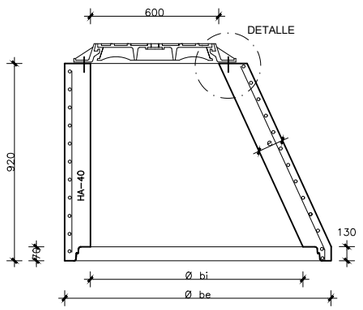
PLANTA



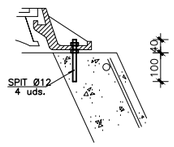
MODULO CONICO

COTAS ORIENTATIVAS EN MM.			
Ø bi	1000	1200	1500
Ø be	1240	1520	2100
e	120	160	300

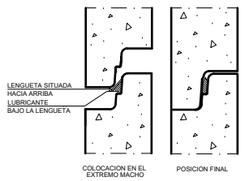
SECCION A-A

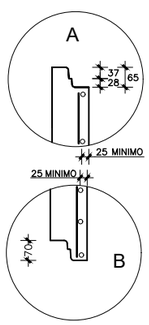


DETALLE
DE ANCLAJE DE TAPA

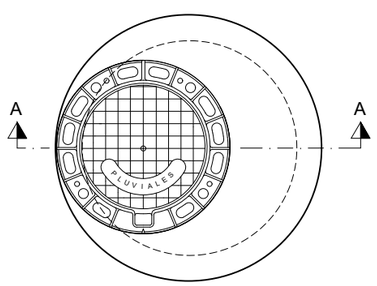


JUNTA ENTRE MODULOS





PLANTA

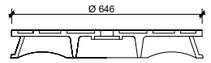


MARCO Y TAPA DE POZO DE REGISTRO
- PLUVIALES -

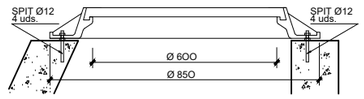
E: 1/20

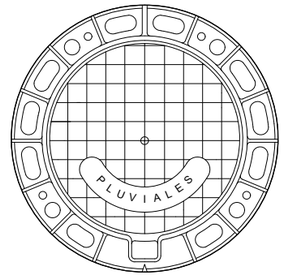
BOCA DE PASO: Ø 600 mm.
MATERIAL: FUNDICION NODULAR
CARGA: 40 Tm.(400 Nw)
UBICACION: CALZADAS, ACERAS O ZONAS VERDES
FIJACION A LA ARQUETA: MEDIANTE SPITS O HERRAJES Ø 12, 4 UDS.
INSCRIPCION: PLUVIALES
NORMA DE APLICACION: EN124,-UNE-41300-41301
TIPO: D400

TAPA



MARCO

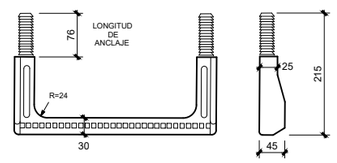




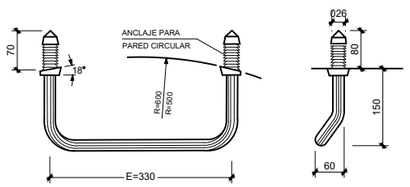
PATES

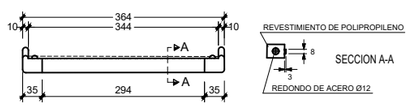
S/E

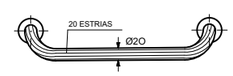
PATE DE POLIPROPILENO REFORZADO CON VARILLA DE ACERO



PATE DE ALUMINIO ANODIZADO CON TACO DE POLIPROPILENO







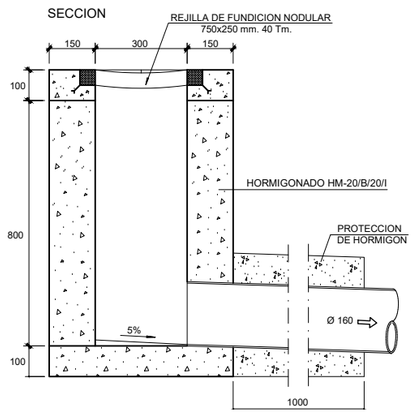
MONTAJE DEL PATE DE POLIPROPILENO O ALUMINIO

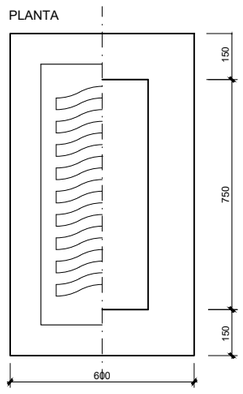
a. EJECUTAR TALADRO Ø 26x80mm.
b. INTRODUCIR A PRESION LOS TACOS DEL PATE CON MARTILLO. UTILIZANDO UN TACO DE MADERA INTERPUESTO

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: INDICADAS (ORIGINALES / GRAFICAS)	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: RED DE SANEAMIENTO - PLUVIALES DETALLES	DOCUMENTO: PLANOS / FECHA: MARZO 2021	PLANO 6.3 / HOJA 1 DE 2

SUMIDERO

SUMIDERO NO SIFONICO "IN SITU"



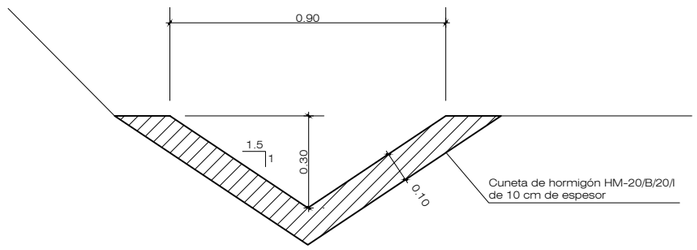




REJILLA DE FUNDICION NODULAR
-CARGA PUNTUAL MAX. 100 KN.-

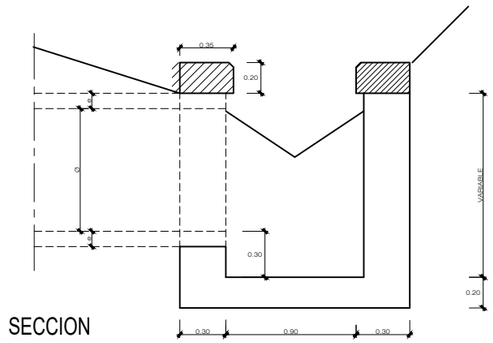
CUNETA REVESTIDA

E= 1/20

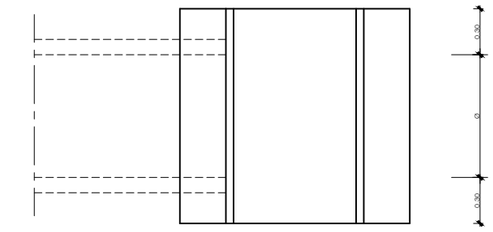


POCILLO PARA CAÑO

E= 1/40



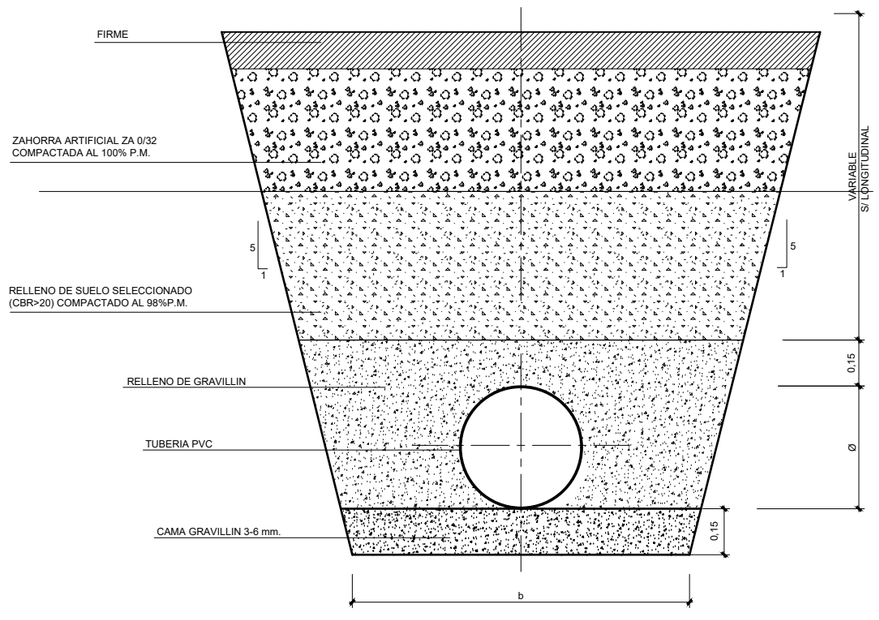
SECCION



PLANTA

SECCION-TIPO ZANJA COLECTOR - ACOMETIDA BAJANTE PLUVIALES

A3 E: 1/20



Ø (mm.)	b (m.)	e (mm.)
160	0.66	4.0
200	0.70	4.9
250	0,80	6.2
315	0,80	7.7
400	0,90	9.8
500	1,00	12.3
630	1,20	15.4

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: INDICADAS (ORIGINALES / GRAFICAS)

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

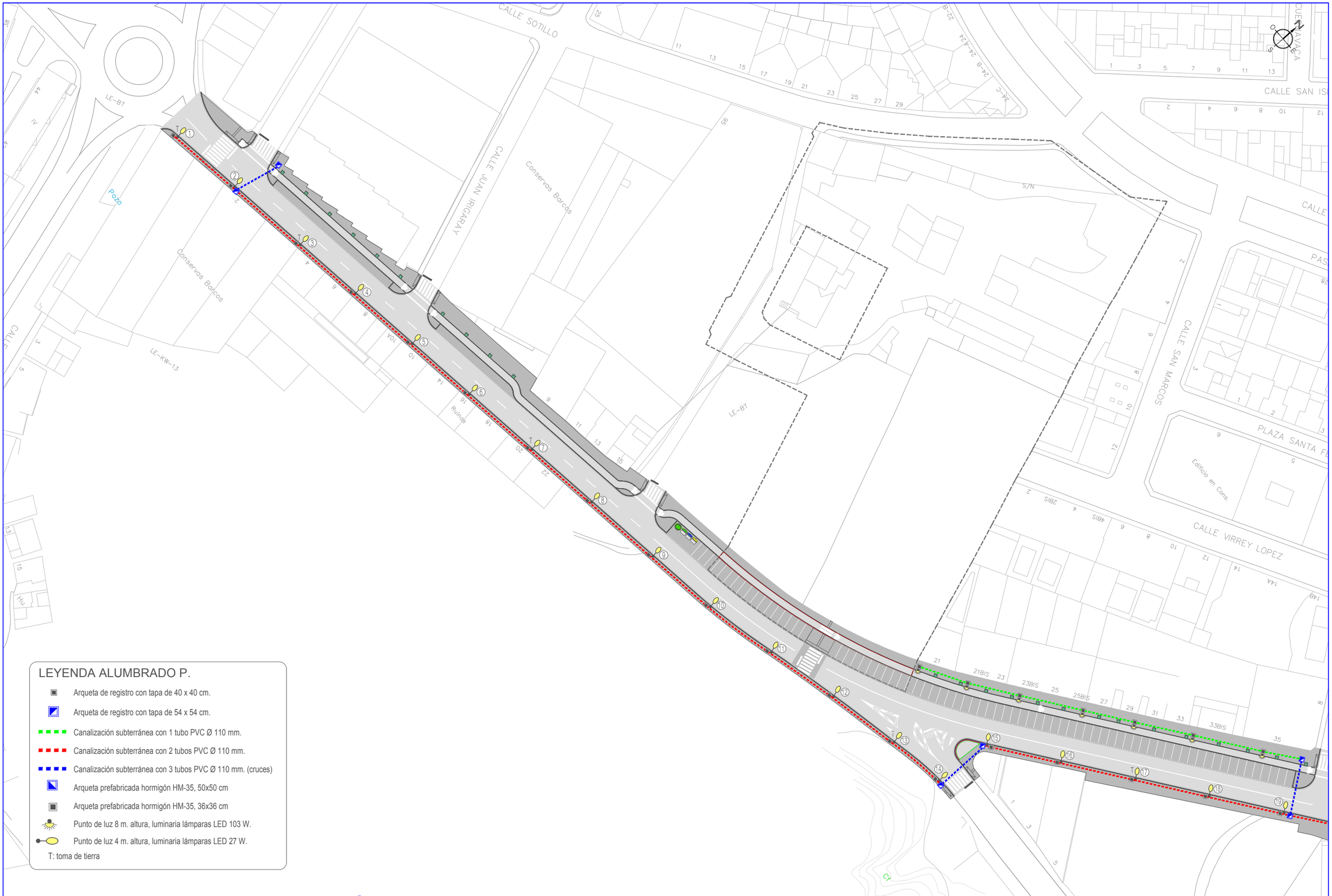
DESIGNACION DEL PLANO: RED DE SANEAMIENTO - PLUVIALES DETALLES

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 6.3

FECHA: MARZO 2021

HOJA ..2.. DE ..2..



LEYENDA ALUMBRADO P.

- Arqueta de registro con tapa de 40 x 40 cm.
- Arqueta de registro con tapa de 54 x 54 cm.
- Canalización subterránea con 1 tubo PVC Ø 110 mm.
- Canalización subterránea con 2 tubos PVC Ø 110 mm.
- Canalización subterránea con 3 tubos PVC Ø 110 mm. (cruces)
- Arqueta prefabricada hormigón HM-35, 50x50 cm
- Arqueta prefabricada hormigón HM-35, 36x36 cm
- Punto de luz 8 m. altura, luminaria lámparas LED 103 W.
- Punto de luz 4 m. altura, luminaria lámparas LED 27 W.

T: toma de tierra

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERÍA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: ALUMBRADO PÚBLICO PLANTA GENERAL PROYECTADA

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 7.1

FECHA: MARZO 2021

HOJA 1 DE 2

LEYENDA ALUMBRADO P.

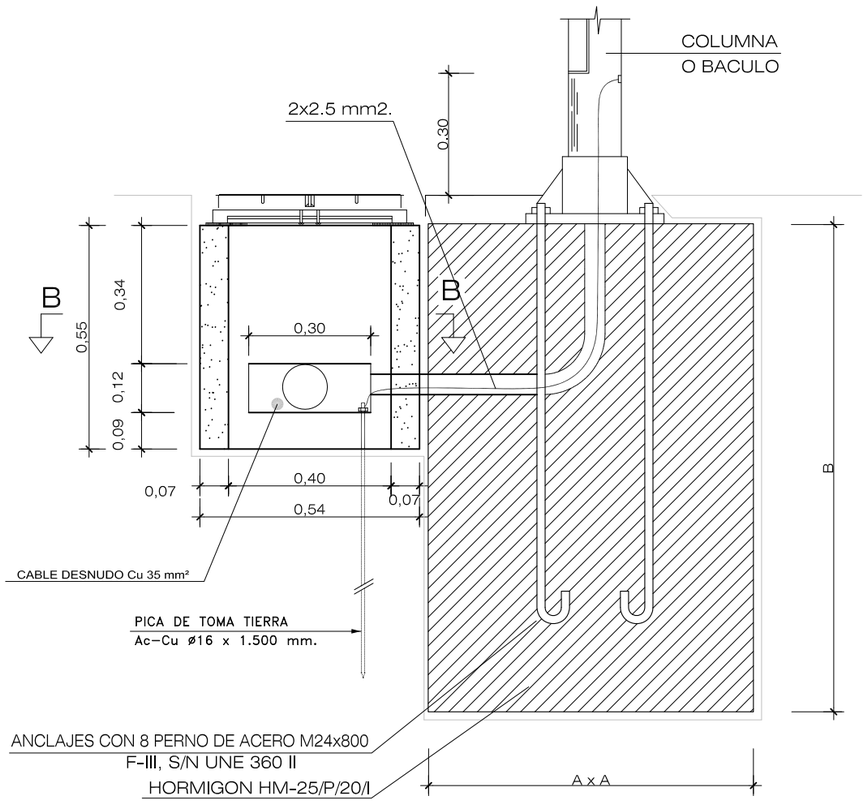
- Arqueta de registro con tapa de 40 x 40 cm.
- Arqueta de registro con tapa de 54 x 54 cm.
- Canalización subterránea con 1 tubo PVC Ø 110 mm.
- Canalización subterránea con 2 tubos PVC Ø 110 mm.
- Canalización subterránea con 3 tubos PVC Ø 110 mm. (cruces)
- Arqueta prefabricada hormigón HM-35, 50x50 cm
- Arqueta prefabricada hormigón HM-35, 36x36 cm
- Punto de luz 8 m. altura, luminaria lámparas LED 103 W.
- Punto de luz 4 m. altura, luminaria lámparas LED 27 W.

T: toma de tierra

CALLE PRINCIPE VIANA
CALLE FEDERICO MAYO
CALLE GUINDUL
CALLE MARTIRES CRUZADA
PASEO DE PABLO RADA
Cuartel Guardia Civil
Parque
CALLE VIRREY LOPEZ
Edificio en Cons.
CALLE DEL SOTO
CALLE BCO SALADO
CALLE LA ESTANCA
Barranco Salado
Conservas Dantza
Báscula
Transformador
N-5500

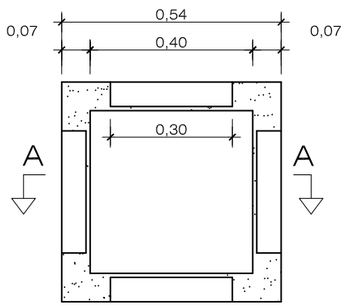
AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERÍA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO / MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISRAEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: PAVIMENTACIÓN PLANTA GENERAL PROYECTADA	DOCUMENTO: PLANOS / PLANO: 7.1 / FECHA: MARZO 2021 / HOJA 2 DE 2

DETALLE DE CIMENTACION 80x80x120 cm. Y ARQUETA DE REGISTRO DE 40x40x55 cm. DE HUECO, DE HORMIGON PREFABRICADO



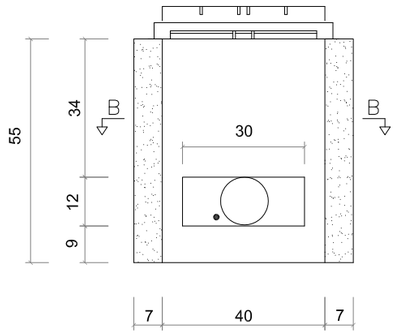
ALTURA SOPORTE	AxA	B
8 m	80 cm	100 cm
4 m	50 cm	60 cm

Planta Sección B-B

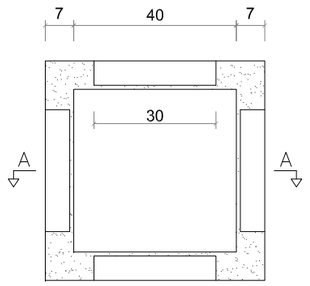


ARQUETA DE REGISTRO 40x40x55 cm. INTERIOR HORMIGON PREFABRICADO

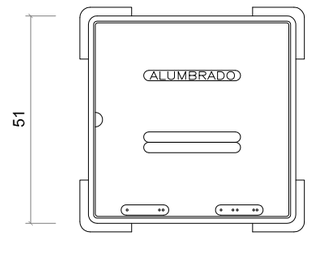
Alzado Sección A-A

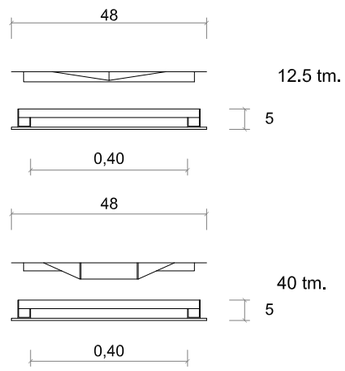


Planta Sección B-B



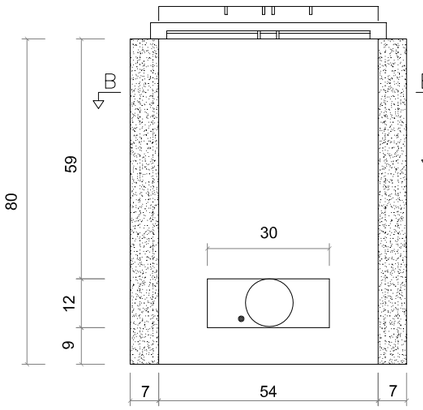
Tapa de registro
Fundición ductil 12.5 o 40 tm.



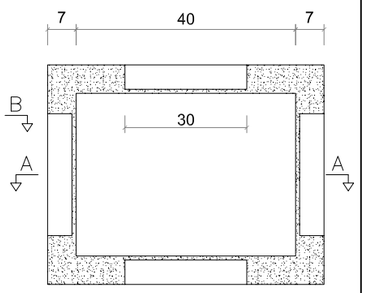


ARQUETA DE REGISTRO 54x54x80cm. INTERIOR HORMIGON PREFABRICADO

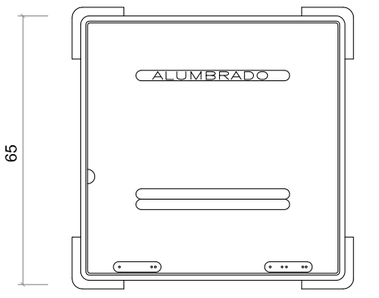
Alzado Sección A-A

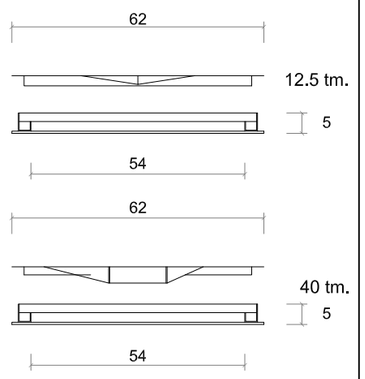


Planta Sección B-B



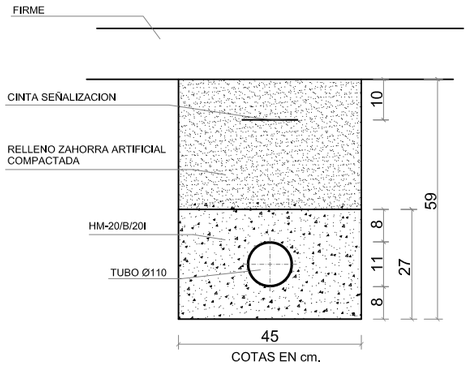
Tapa de registro
Fundición ductil 12.5 o 40 tm.



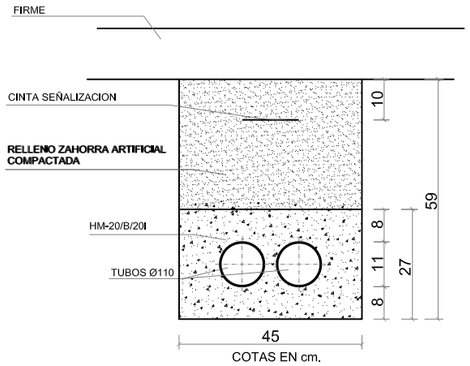


CANALIZACION ALUMBRADO

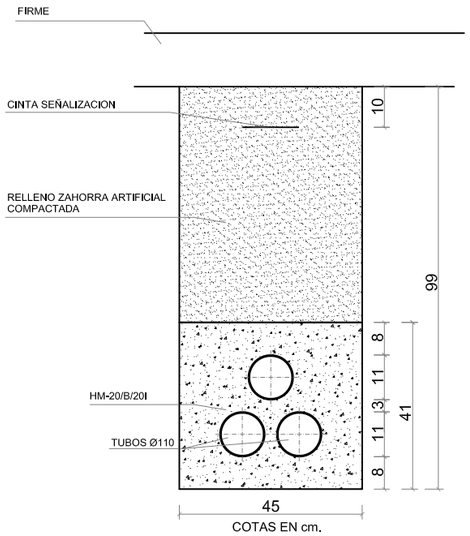
CANALIZACION EN ACERA



CANALIZACION EN CALZADA 2 TUBOS



CANALIZACION EN CALZADA 3 TUBOS



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: INDICADAS (ORIGINALES / GRAFICAS)	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: ALUMBRADO PÚBLICO DETALLES	DOCUMENTO: PLANOS / FECHA: MARZO 2021	PLANO 7.2 / HOJA 1 DE 1

CALLE PRINCIPE VIANA

CALLE PASEO DE PABLO RADA

CALLE VIRGEN DEL SOTO

CALLE VIRREY LOPEZ

CALLE FEDERICO MAYO

CALLE GUINDUL

CALLE MARTIRES CRUZADA

Cuartel Guardia Civil

Parque

Edificio en Cons.

Hu

CALLE BCO SALADO

Barranco Salado

CALLE LA ESTANCA

Conservas Dantza

Bascul

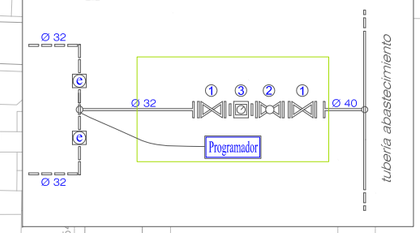
ARROSO

5500

DETALLE

ARQUETA DE ACOMETIDA RIEGO:

① - Válvula compuerta Ø 1" PN-16 atm.
② - Válvula reductora de presión Ø 32 mm PN-16 atm.
③ - Contador chorro múltiple Ø 1" PN-16 atm.
[c] - Electroválvula Rain-Bird 100-PGA



LEYENDA RIEGO

- Tubería riego PE/BD PE-40 Ø 32 mm PS-10 atm
- Tubería tipo UNITECHLINE con goteros autocompensante PE/BD Ø 17 mm
- Cruce de calzada con tubería PE/AD doble pared Ø 110 reforzada con hormigón
- Arqueta Control de Riego

LEYENDA JARDINERIA

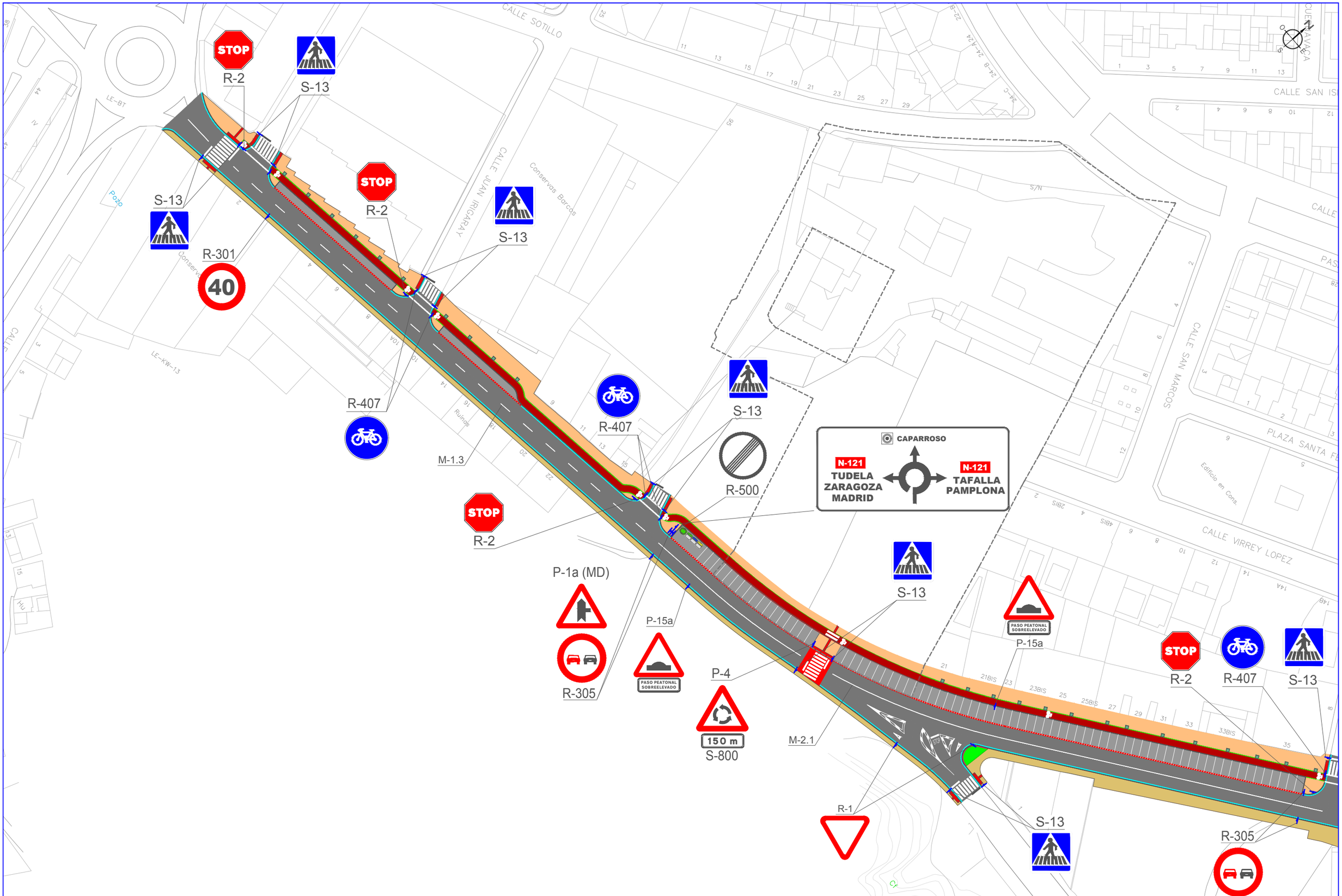
- Alcorque para plantación de Albizia Julibrissin ombrella 14/16 cm

Ø 110
Ø 32
Ø 17
F.D. Ø 150 mm
N-1
N-7
TAPÓN
AA

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: RIEGO Y JARDINERIA PLANTA GENERAL	DOCUMENTO: PLANOS / FECHA: MARZO 2021	PLANO 8 / HOJA 2 DE 2



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO MÁSTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: RIEGO Y JARDINERIA PLANTA GENERAL	DOCUMENTO: PLANOS FECHA: MARZO 2021	PLANO 8 HOJA 1 DE 2



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO SEÑALIZACIÓN PLANTA GENERAL PROYECTADA	DOCUMENTO PLANOS FECHA: MARZO 2021	PLANO 9.1 HOJA 1 DE 2

CALLE PRINCIPE VIANA

PASEO DE PABLO RADA

CALLE VIRGEN DEL SOTO

CALLE VIRREY LOPEZ

CALLE FEDERICO MAYO

CALLE GUINDUL

PASEO DE PABLO RADA

Cuartel Guardia Civil

Parque

CALLE MARTIRES CRUZADA

CALLE PRINCIPE VIANA

CALLE GUINDUL

CALLE VIRREY LOPEZ

Conservas Dantza

Báscula

Transformador

Báscula

CALLE FEDERICO MAYO

CALLE MARTIRES CRUZADA

CALLE BCO SALADO

Barranco Salado

CALLE LA ESTANCA

S-13

R-407

R-2

S-13

R-407

STOP

R-2

R-407

S-13

R-407

R-407

S-13

40

R-301

M-1.3

S-13

R-407

P-1b

S-13

STOP

R-2

R-1

150 m

S-800

M-1.3

S-13

STOP

R-2

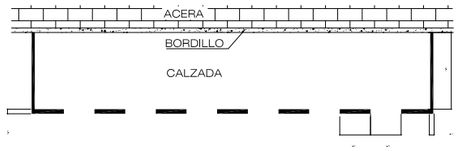
S-13

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERÍA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISRAEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN PLANTA GENERAL PROYECTADA

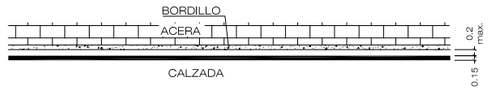
DOCUMENTO	PLANO
PLANOS	9.1
FECHA: MARZO 2021	HOJA 2 DE 2

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

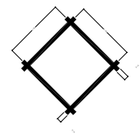
M-7.3 LINEA ESTACIONAMIENTO SIN DELIMITACIÓN DE PLAZAS



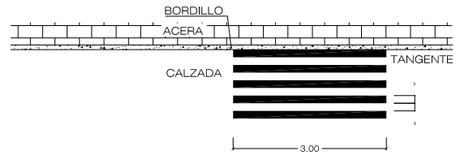
M-7.8 LINEA AMARILLA DE PROHIBICIÓN DE PARADA O ESTACIONAMIENTO



M-7.10 CUADRICULA



M-4.3 PASO PARA PEATONES



M-1.3 LINEA BLANCA DE SEPARACIÓN DE CARRILES



M - 2.2
PARA SEPARACION DE SENTIDOS



M - 2.6
PARA BORDE DE CALZADA



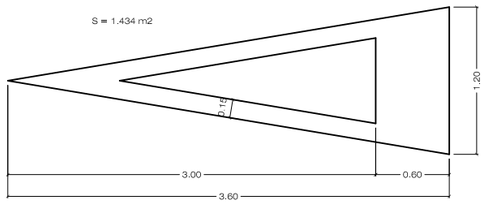
M-4.1 LINEA DE DETENCION



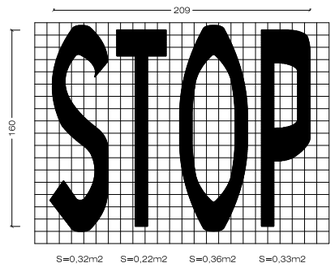
M-4.2 LINEA DE DETENCION ("CEDA EL PASO")



M-6.5 CEDA EL PASO
E. 1:25



M-6.4 STOP
E. 1:25



NOTAS :

1.- TODAS LAS COTAS EN MILIMETROS.

2.- LAS SEÑALES SERÁN DE ALUMINIO ANODIZADO DE 1,2 mm, DE ESPESOR. LOS SOPORTES SERÁN DE ACERO GALVANIZADO Ø 60 mm., L=3.300 mm Y 2 mm. DE ESPESOR.

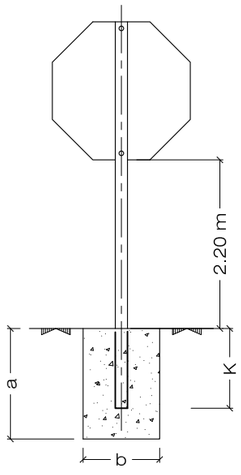
3.- LAS CARACTERISTICAS DE LAS SEÑALES (COLOR, DIMENSIONES, ETC.) SEGUN LAS NORMAS 81-IC DEL M.O.P.U.

4.- SITUACION DE SEÑALES:
- JUNTO AL BORDILLO.

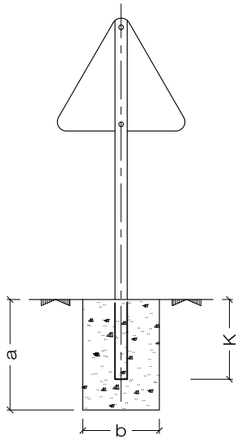
SEÑALES	SOPORTES SECCION Ø	SOPORTES SECCION e	EMPOTRAMIENTO K	CIMENTACION a	CIMENTACION b	CIMENTACION c
DE DIRECCION	48	3	300	400	400	400
STOP	48	3	600	700	500	520
TRIANGULAR	48	3	435	700	500	520
CIRCULAR	48	3	515	700	500	520
UN SOPORTE TRIANG. CIRCULAR	48	3	520	700	500	520
UN SOPORTE DOS CIRCULARES	48	3	520	700	500	520

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

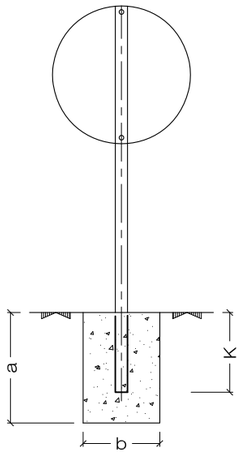
SEÑAL DE STOP



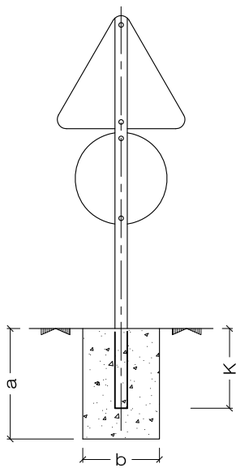
SEÑAL TRIANGULAR



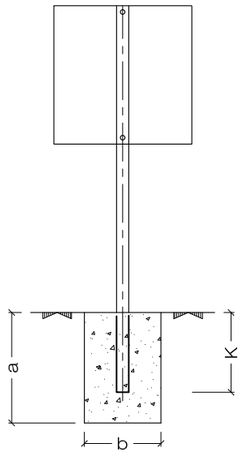
SEÑAL CIRCULAR



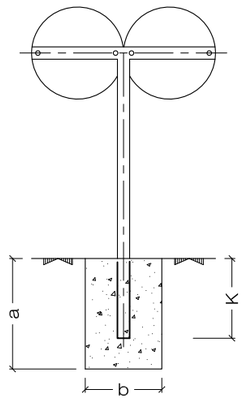
DOS SENALES TRIANGULAR - CIRCULAR



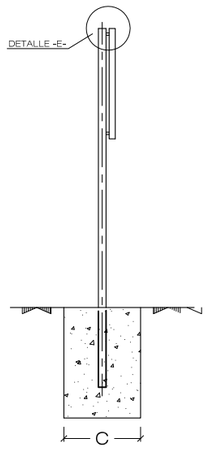
SEÑAL CUADRANGULAR



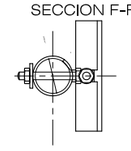
DOS SEÑALES CIRCULARES



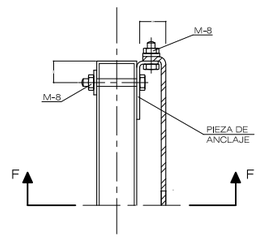
SECCIÓN TIPO



SECCION F-F



DETALLE -E-



LAS SEÑALES CIRCULARES SERÁN DE Ø=600 mm., LAS CUADRADAS DE LADO 600mm. Y LAS TRIANGULARES DE LADO 700 mm.

LAS SEÑALES SERÁN REFLEXIVAS CON GRAFISMOS TROQUELADOS.
LAS SEÑALES SERÁN DE ALUMINIO ANODIZADO Y LOS SOPORTES DE ACERO GALVANIZADO.

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: VARIAS — ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

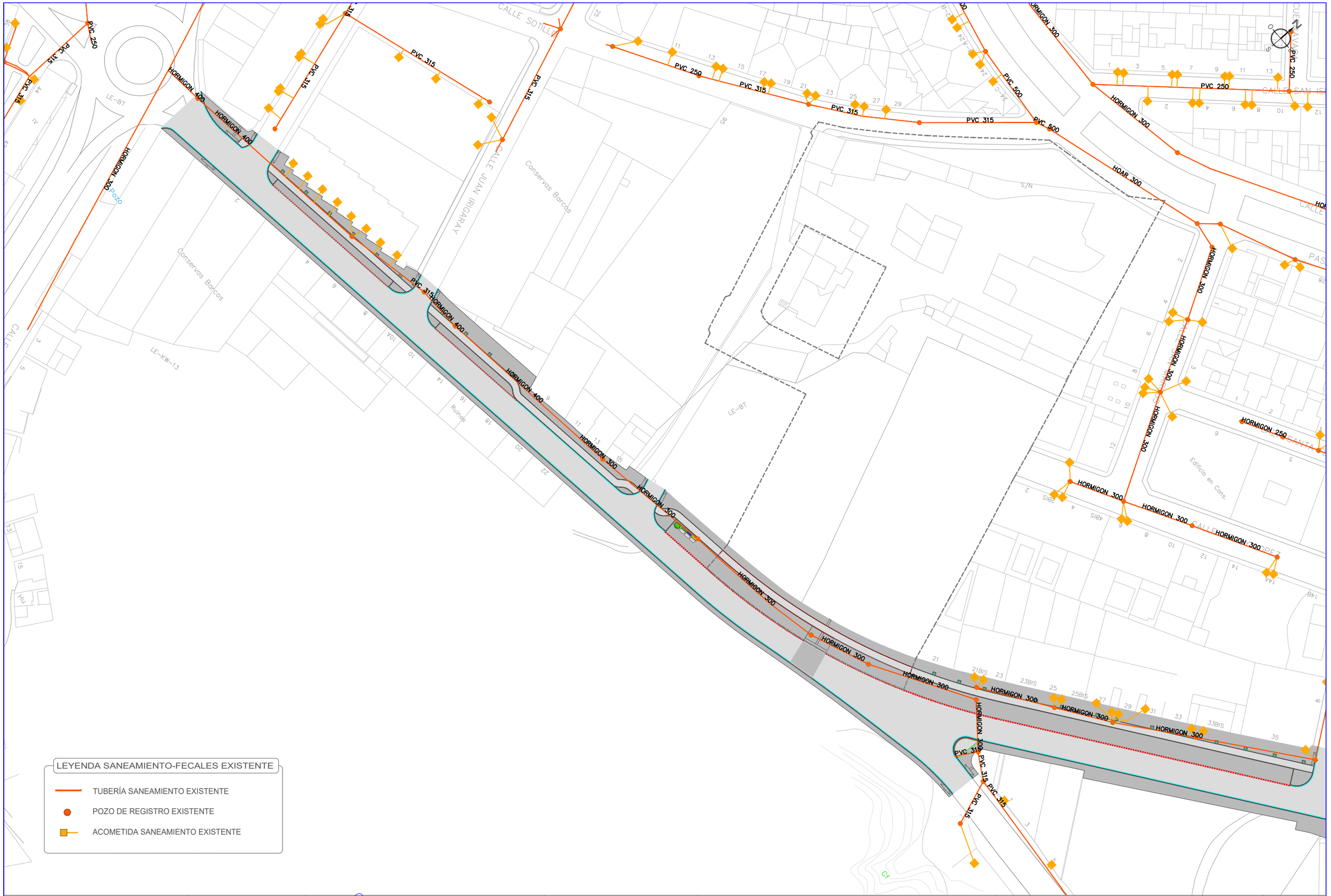
DESIGNACION DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN DETALLES

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 9.2

FECHA: MARZO 2021

HOJA 1 DE 1



LEYENDA SANEAMIENTO-FECALES EXISTENTE

- TUBERÍA SANEAMIENTO EXISTENTE
- POZO DE REGISTRO EXISTENTE
- ACOMETIDA SANEAMIENTO EXISTENTE

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO SANEAMIENTO - FECALES EXISTENTE PLANTA GENERAL	DOCUMENTO PLANOS / FECHA: MARZO 2021	PLANO 10 / HOJA 1 DE 2

LEYENDA SANEAMIENTO-FECALES EXISTENTE

- TUBERÍA SANEAMIENTO EXISTENTE
- POZO DE REGISTRO EXISTENTE
- ACOMETIDA SANEAMIENTO EXISTENTE

CALLE PRINCIPE VIANA
CALLE VIRGEN DEL SOTO
CALLE FEDERICO MAYO
CALLE GUINDUL
CALLE MARTIRES CRUZADA
PASEO DE PABLO RADA
CALLE VARREY LOPEZ
CALLE LA ESTANCA
CALLE BCO SALADO
Cuartel Guardia Civil
Edificio en Cons.
Parque
Conservas Dantza
Bascula
Transformador
Barranco Salado

HOAR 400 PVC 315 PVC 160 HOAR 300 HOAR 450 PVC 250 PVC 200
HORMIGON 300 HORMIGON 250 HORMIGON 150 HORMIGON 400

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL IRANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: SANEAMIENTO - FECALES EXISTENTE PLANTA GENERAL

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 10

FECHA: MARZO 2021

HOJA 2 DE 2

CALLE SOTILLO
CALLE JUAN IRIGARAY
CALLE SAN MARCOS
CALLE VIRREY LOPEZ
PLAZA SANTA FE
CUESTA VIEJA
LE-BT
LE-KW-13
Conservas Barcos
Ruinas
Edificio en Cons.
S/N
Pozo

CALLE PRINCIPE VIANA

CALLE PRINCIPE VIANA

CALLE FEDERICO MAYO

CALLE GUINDUL

CALLE MARTIRES CRUZADA

CALLE GUINDUL

PASEO DE PABLO RADA

CALLE VIRGEN DEL SOTO

Cuartel Guardia Civil

Parque

Edificio en Cons.

Edificio en Cons.

CALLE VIRREY LOPEZ

CALLE VIRREY LOPEZ

CALLE FEDERICO MAYO

CALLE MARTIRES CRUZADA

Conservas Dantza

Bascula

Transformador

Bascula

Transformador

Hu

SEGURA-TAYLOR SL

CALLE BCO SALADO

Barranco Salado

CALLE LA ESTANCA

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: CANALIZACIONES ELÉCTRICAS PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 11

FECHA: MARZO 2021

HOJA 2 DE 2



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: CANALIZACIONES TELECOMUNICACIONES PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 12

FECHA: MARZO 2021

HOJA 1 DE 2

CALLE PRINCIPE VIANA

CALLE PRINCIPE VIANA

CALLE FEDERICO MAYO

CALLE GUINDUL

CALLE MARTIRES CRUZADA

CALLE GUINDUL

PASEO DE PABLO RADA

CALLE VIRGEN DEL SOTO

Edificio en Cons.

Edificio en Cons.

Cuartel Guardia Civil

Parque

CALLE VIRREY LOPEZ

CALLE VIRREY LOPEZ

CALLE FEDERICO MAYO

CALLE MARTIRES CRUZADA

CALLE BCO SALADO

Barranco Salado

CALLE LA ESTANCA

Conservas Dantza

Bascula

Transformador

Hu

Hu

LEYENDA TELECOMUNICACIONES

TELEFONICA

CANALIZACIONES Y ARQUETAS

ONO

CANALIZACIONES Y ARQUETAS

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: CANALIZACIONES TELECOMUNICACIONES PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 12

FECHA: MARZO 2021

HOJA 2 DE 2



AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO GAS NATURAL PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL	DOCUMENTO PLANOS / FECHA: MARZO 2021 / PLANO 13 / HOJA 1 DE 2

CALLE PRINCIPE VIANA

CALLE PRINCIPE VIANA

CALLE PASEO DE PABLO RADA

CALLE FEDERICO MAYO

CALLE GUINDUL

CALLE MARTIRES CRUZADA

CALLE GUINDUL

CALLE VIRGEN DEL SOTO

Edificio en Cons.

Edificio en Cons.

CALLE VIRREY LOPEZ

Cuartel Guardia Civil

PASEO DE PABLO RADA

Parque

CALLE VIRREY LOPEZ

CALLE FEDERICO MAYO

CALLE MARTIRES CRUZADA

CALLE BCO SALADO

Barranco Salado

CALLE LA ESTANCA

Conservas Dantza

Bascula

Transformador

Bascula

CT

LEYENDA GAS NATURAL

- CANALIZACIÓN MPB
- CANALIZACIÓN MPA
- ACOMETIDAS

AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)

CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA

INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/1.000 ORIGINALES GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: GAS NATURAL PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 13

FECHA: MARZO 2021

HOJA 2 DE 2

DOCUMENTO N º 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE

CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 6
ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 6
100.1.- Definición 6
100.2.- Ámbito de aplicación 6
100.3.- Normas administrativas aplicables de tipo general 6
ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES 7
101.1.- Dirección de Obra 7
101.2.- Personal del contratista 7
101.3.- Órdenes al contratista 8
101.4.- Contradicciones, omisiones y errores 8
101.5.- Cumplimiento de Ordenanzas y Normativas vigentes 8
101.6.- Plan de Obra y orden de ejecución de los trabajos 8
101.7.- Plazo de ejecución de las obras 9
101.8.- Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras 9
101.9.- Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos 9
101.10.- Equipos, maquinarias y medios auxiliares a aportar por el Contratista 10
101.11.- Estudio de Seguridad y Salud 10
101.12.- Vigilancia de las obras 10
101.13.- Subcontratos 10
101.14.- Planos de instalaciones afectadas 10
101.15.- Reposiciones 10
101.16.- Cortes geológicos del terreno 10
101.17.- Trabajos varios 10
101.18.- Cubicación y valoración de las obras 11
101.19.- Casos de rescisión 11
101.20.- Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto 11
101.21.- Obras que quedan ocultas 11
101.22.- Condiciones para fijar precios contradictorios en obras no previstas 11
101.23.- Recepción de obra y plazo de garantía 11
101.24.- Reglamentación y accidentes del trabajo 11
101.25.- Gastos de carácter general a cargo del contratista 11
101.26.- Responsabilidades y obligaciones generales del Contratista 12
101.27.- Abonos al contratista 12
ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 13
102.1.- Planos 13
102.2.- Documentación a entregar al contratista 14
ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS 14
103.1.- Programa de trabajos 14
103.2.- Orden de iniciación de las obras 14
103.3.- Plazo de ejecución de las obras 14
103.4.- Consideraciones previas a la ejecución de las obras 15
ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 15
104.1.- Replanteo de detalle de las obras 15
104.2.- Equipos y maquinaria 16
104.3.- Ensayos 16
104.4.- Materiales 17
104.5.- Acopios 17
104.6.- Trabajos nocturnos 18
104.7.- Trabajos defectuosos 18
104.8.- Construcción y conservación de desvíos 18
104.9.- Señalización de obras e instalaciones 18
104.10.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras 18
104.11.- Modificaciones de obra 19
104.12.- Vertederos y préstamos 19
104.13.- Acceso a las obras 19
104.14.- Instalaciones, medios y obras auxiliares 20
104.15.- Compresores móviles y herramientas neumáticos 20
104.16.- Control de ruido y vibraciones 20
104.17.- Emergencias 20
104.18.- Conservación de las obras durante el plazo de garantía 20
104.19.- Limpieza final de las obras 20
104.20.- Variación de dosificaciones 21
ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 21
105.1.- Daños y perjuicios 21
105.2.- Evitación de contaminaciones 21
105.3.- Permisos y licencias 22
ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO 22
106.1.- Abono de obras 22
106.2.- Otros gastos de cuenta del contratista 23
106.3.- Abono de las obras completas 23
106.4.- Abono de las obras incompletas 23
106.5.- Precios contradictorios 23
106.6.- Otras unidades 23
106.7.- Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos 23
106.8.- Excesos de obra 23
106.9.- Transporte adicional 23
ARTÍCULO 107.- OFICINA EN OBRA 24
ARTÍCULO 108.- DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN 24
108.1.- Desvíos provisionales 24
108.2.- Señalización y balizamiento de las obras 24
108.3.- Consideraciones especiales - cruces de cauces de ríos, arroyos y otros servicios 25
108.4.- Carteles y anuncios 25
ARTÍCULO 109.- PROTECCIÓN DEL ENTORNO 25
109.1.- Preparación del terreno 25
109.2.- Limpieza de cunetas 26
109.3.- Protección del arbolado existente 26
109.4.- Hallazgos históricos 26
109.5.- Aguas de limpieza 26
109.6.- Protección de la calidad de las aguas y de los márgenes de la red de drenaje 26
109.7.- Tratamiento de aceites usados 26
109.8.- Prevención de daños y restauración en superficies contiguas a la obra 27
109.9.- Modelado del terreno 27
109.10.- Prevención de molestias a la población del entorno 27
ARTÍCULO 110.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 28
ARTÍCULO 111.- RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN 28
111.1.- Período de garantía: responsabilidad del contratista 28

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS 29
ARTÍCULO 202.- CEMENTOS 29
202.1.- Definición 29
202.2.- Condiciones generales 29
202.3.- Denominaciones 29
202.4.- Transporte y almacenamiento 29
202.5.- Recepción e identificación 29
202.6.- Control de calidad 29
202.7.- Criterios de aceptación o rechazo 30
202.8.- Medición y abono 30
ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS 30
211.1.- Definición 30
211.2.- Condiciones generales 30
211.3.- Denominaciones 30
211.4.- Transporte y Almacenamiento 31
211.5.- Recepción e Identificación 31
211.6.- Control de Calidad 32
211.7.- Criterios de aceptación o Rechazo 32
211.8.- Medición y Abono 32
214.1.- Medición y Abono 33
214.2.- Condiciones Generales 33
214.3.- Denominaciones 33
214.4.- Transporte y Almacenamiento 34
214.5.- Recepción e Identificación 34
214.6.- Control de Calidad 35

214.7.- Criterios de Aceptación o Rechazo 36
214.8.- Medición y Abono 36
ARTÍCULO 217.- ELEMENTOS PREFABRICADOS 37
217.1.- Definición y clasificación 37
217.2.- Características técnicas 38
217.3.- Control de recepción 39
ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL. 39
240.1.- Definición 39
240.2.- Materiales 39
240.3.- Suministro 39
240.4.- Almacenamiento 39
240.5.- Recepción 39
240.6.- Medición y abono 40
ARTÍCULO 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS 40
241.1.- Definición 40
241.2.- Materiales 40
241.3.-Forma y dimensiones 40
241.4.-Doblado 40
241.5.- Colocación 40
241.6.- Control de calidad 40
241.7.- Medición y abono 40
ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES. 40
ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES. 40
ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES. 41

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES 42
ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO 42
300.1.- Definición 42
300.2.- Ejecución de las obras 42
300.3.- Medición y abono 42
ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES 42
301.1.- Definición 42
301.2.- Clasificación 43
301.3.- Estudio de la demolición 43
301.4.- Ejecución de las obras 43
301.5.- Medición y abono 43
ARTÍCULO 302.- ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN 44
302.1.- Definición 44
302.2.- Ejecución de las obras 44
302.3.- Medición y abono 44
ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN CAJA 44
320.1.- Definición 44
320.2.- Clasificación de las excavaciones 45
320.3.- Ejecución de las obras 45
320.4.- Control de calidad 46
320.5.- Medición y abono 46
ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS 46
321.1.- Definición 46
321.2.- Clasificación de las excavaciones 47
321.3.- Ejecución de las obras 47
321.4.- Tolerancias de las superficies acabadas 47
321.5.- Medición y abono 47
ARTÍCULO 330.- TERRAPLÉN 48
330.1.- Definición 48
330.2.- Zonas de los rellenos tipo terraplén 48
330.3.- Materiales 48
330.4.- Empleo 49
330.5.- Equipo necesario para la ejecución de las obras 50
330.6.- Ejecución de las obras 50
330.7.- Limitaciones de la ejecución 53
330.8.- Medición y abono 53
ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS 54
332.1.- Definición 54
332.2.- Materiales 54
332.3.- Ejecución de las Obras 54
332.4.- Limitaciones de la ejecución 55
332.5.- Medición y Abono 55

PARTE 4ª.- DRENAJE 56
ARTÍCULO 400.- RIGOLAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA 56
400.1.- Definición 56
400.2.- Materiales 56
400.3.- Ejecución de las obras 56
400.4.- Medición y abono 57
ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO 57
410.1.- Definición 57
410.2.- Forma y dimensiones 57
410.3.- Materiales 57
410.4.- Ejecución 57
410.5.- Medición y abono 58
ARTÍCULO 411.- IMBORNAL Y SUMIDERO 58
411.1.- Definición y alcance 58
411.2.- Materiales 58
411.3.- Ejecución de las obras 58
411.4.- Control de calidad 58
411.5.- Medición y abono 58
ARTÍCULO 413.- TUBERÍAS Y CONDUCCIONES DE DRENAJE 58
413.1.- Definición 58
413.2.- Diseño y dimensionamiento de los tubos 59
413.3.- Características geométricas 59
413.4.- Características del material 59
413.5.- Control de calidad 60
413.6.- Juntas de estanqueidad 60
413.7.- Instalación de tuberías 60
413.8.- Medición y abono 61
ARTÍCULO 414.- REJILLA DE FUNDICIÓN 62
414.1.- Definición 62
414.2.- Ejecución 62
414.3.- Medición y abono 62
ARTÍCULO 415.- ELEMENTOS DE FUNDICIÓN 62
415.1.- Materiales 62
415.2.- Formas y dimensiones 62
415.3.- Control de calidad 62
415.4.- Ejecución 62
415.5.- Medición y abono 62
ARTÍCULO 420.- ZANJAS DRENANTES 62
420.1 – Definición 62
420.2.- Materiales 63
420.3.- Ejecución de las obras 63
420.4.- Control de calidad 64
420.5.- Medición y abono 64
ARTÍCULO 421.- RELLENOS LOCALIZADOS CON MATERIAL FILTRANTE 64
421.1.- Definición y alcance 64
421.2.- Materiales 64
421.3.- Ejecución de las obras 65
421.4.- Control de calidad 65
421.5.- Medición y abono 65
ARTÍCULO 422.- GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACION Y DE FILTRO 66
422.1.- Definición y campo de aplicación 66
422.2.- Materiales 66
422.3.- Ejecución de las obras 67
422.4.- Limitaciones de ejecución 67
422.5.- Control de calidad 67
422.6.- Medición y abono 67

PARTE 5ª.- AFIRMADOS Y PAVIMENTOS 68
ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS 68
510.1.- Definición 68
510.2.- Materiales 68
510.3.- Tipo y composición del material 69
510.4.- Equipo necesario para la ejecución de la obras 70
510.5.- Ejecución de las obras 71
510.6.- Tramo de Pruebas 72
510.7.- Especificaciones de la Unidad Terminada 72
510.8.- Limitaciones de la Ejecución 73

510.9.- Control de Calidad ... 73
510.10.- Criterios de aceptación o rechazo ... 75
510.11.- Medición y Abono ... 75
ARTÍCULO 511.- SUELO SELECCIONADO ... 75
511.1.- Medición y Abono ... 75
ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN ... 76
530.1.- Definición ... 76
530.2.- Materiales ... 76
530.3.- Dotación de los materiales ... 76
530.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras ... 76
530.5.- Ejecución de las obras ... 76
530.6.- Limitaciones de la ejecución ... 77
530.7.- Control de calidad ... 77
530.8.- Criterios de aceptación o rechazo ... 78
530.9.- Medición y abono ... 78
ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA ... 78
531.1.- Definición ... 78
531.2.- Materiales ... 78
531.3.- Dotaciones del ligante ... 78
531.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras ... 78
531.5.- Ejecución de las obras ... 79
531.6.- Especificaciones de la unidad terminada ... 79
531.7.- Limitaciones de la ejecución ... 79
531.8.- Control de calidad ... 79
531.9.- Criterios de aceptación o rechazo ... 79
531.10.- Medición y abono ... 80
ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGON BITUMINOSO ... 80
542.1.- Definición ... 80
542.2.- Materiales ... 80
542.3.- Tipo y composición de la mezcla ... 85
542.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras ... 87
542.5.- Ejecución de las obras ... 88
542.7.- Especificaciones de la unidad terminada ... 92
542.8- Limitaciones de la ejecución ... 93
542.9- Control de calidad ... 93
542.10.- Criterios de aceptación o rechazo ... 97
542.11.- Medición y abono ... 99
ARTÍCULO 545.- FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO ... 99
545.1.- Definición ... 99
545.2.- Medición y abono ... 99
ARTICULO 550.-PAVIMENTOS DE HORMIGON ... 100
550.1.- Definición ... 100
550.2.- Materiales ... 100
550.3.- Tipo y composición del hormigón ... 103
550.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras ... 104
550.5.- Ejecución de las obras ... 106
550.6.- Tramo de prueba ... 111
550.7.- Especifiaciones de la unidad terminada ... 111
550.8.- Limitaciones de la ejecución ... 112
550.9.- Control de calidad ... 112
550.10.- Criterios de aceptación o rechazo ... 115
550.11.- Medición y abono ... 116
ARTICULO 551.-PAVIMENTOS DE LOSA EN ACERAS ... 117
551.1.- Propiedades ... 117
551.2.- Ejecución ... 118
551.3.- Medición y abono ... 118
ARTÍCULO 560.- REVESTIMIENTO SUPERFICIAL CARRIL BICI ... 119
560.1.- Definición ... 119
560.2.- Propiedades ... 119
560.3.- Ejecución de las obras ... 119
560.4.- Medición y abono ... 119
ARTÍCULO 570.- BORDILLOS ... 119
570.1.- Definición ... 119
570.2.- Condiciones generales ... 119
570.3.- Ejecución de las obras ... 119
570.4.- Medición y abono ... 120
ARTÍCULO 572.- RIGOLAS ... 120

PARTE 6ª.- ESTRUCTURA DE HORMIGON ... 121
ARTÍCULO 600.- ARMADURAS PASIVAS ... 121
600.1.- Definición y condiciones generales ... 121
600.2.- Condiciones del proceso de ejecución ... 121
600.3.- Medición y abono ... 122
ARTÍCULO 610.- HORMIGONADO DE OBRAS DE FABRICA ... 122
610.1.- Definición ... 122
610.2.- Materiales ... 122
610.3.- Tipos de Hormigón ... 122
610.4.- Dosificación del hormigón ... 122
610.5.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo ... 122
610.6.- Ejecución ... 123
610.7.- Control de Calidad ... 125
610.8.- Especificaciones de la unidad terminada ... 125
610.9.- Recepción ... 125
610.10.- Medición y Abono ... 125
ARTÍCULO 611.- MORTERO DE CEMENTO ... 125
611.1.- Definición y alcance ... 125
611.2.- Materiales ... 126
611.3.- Ejecución de las obras ... 126
611.4.- Control de calidad ... 126
611.5.- Medición y abono ... 126
ARTÍCULO 679.- ENCOFRADOS Y MOLDES ... 126
679.1.- Definición ... 126
679.3.- Desencofrado ... 128
679.4.- Medición y Abono ... 128
ARTÍCULO 691.- JUNTAS DE DILATACION ... 128
691.1.- Definición ... 128
691.2.- Materiales ... 128
691.3.- Ejecución ... 128
691.4.- Medición y abono ... 128

PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS ... 129
ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES ... 129
700.1.- Definición ... 129
700.2.- Tipos ... 129
700.3.- Materiales ... 129
700.4.- Especificciones de la unidad terminada ... 134
700.5.- Maquinaria de puesta en obra ... 135
700.6.- Ejecución ... 135
700.7.- Limitaciones a la ejecución ... 136
700.8.- Control de calidad ... 136
700.9.- Criterios de aceptación o rechazo ... 138
700.10.- Periodo de garantía ... 139
700.11.- Medición y abono ... 139
ARTÍCULO 701.- SEÑALES, CARTELES VERTICALES RETRORREFLECTANTES ... 139
701.1.- Definición ... 139
701.2.- Tipos ... 139
701.3.- Materiales ... 140
701.4.- Especificaciones de la unidad terminada ... 141
701.5.- Ejecución ... 141
701.6.- Limitaciones a la Ejecución ... 142
701.7.- Control de calidad ... 142
701.8.- Criterios de aceptación y rechazo ... 144
701.9.- Periodo de garantía ... 144
701.10.- Medición y abono ... 144
ARTÍCULO 703.- SEÑALES URBANAS DE ALUMINIO ... 144
703.1.- Definición. ... 144
703.2.- Módulos ... 145
703.3.- Soportes ... 145
703.4.- Materiales ... 145
703.5.- Normas Aplicables ... 146
703.6.- Medición y Abono ... 146

PARTE 8ª.- VARIOS 147
ARTÍCULO 800.- TRANSPORTE ADICIONAL 147
800.1.- Medición y abono 147
ARTÍCULO 801.- GESTIÓN DE ACEITES USADOS Y UBICACIÓN DE MAQUINARIA 147
801.1.- Normativa aplicable 147
801.2.- Definición de Productor 147
801.3.- Información previa 147
801.4.- Prohibiciones expresas 147
801.5.- Obligaciones del Contratista 148
801.6.- Almacenamiento 148
801.7.- Régimen de control y seguimiento 148
801.8.- Régimen sancionador 148
ARTÍCULO 804.- JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN 148
804.1.- Definición 148
804.2.- Condiciones generales 148
804.3.- Condiciones del proceso de ejecución 148
804.4.- Medición y abono 149
ARTÍCULO 805.- RIEGO ACCESOS Y PREVENCIÓN CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA 149
805.1.- Definición 149
805.2.- Condiciones del proceso de ejecución 149
805.3.- Obligaciones del Contratista 149
805.4.- Medición y abono 149
ARTÍCULO 806.- CONSERVACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL 149
806.1.- Definición 149
806.2.- Materiales 149
806.3.- Ejecución del mantenimiento y reextendido de tierra vegetal 150
806.4.- Medición y abono 150
ARTÍCULO 890.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS 151
890.1.- Definición 151
890.2.- Ejecución 151
890.3.- Medición y abono 151

PARTE 9ª.- SERVICIOS 152
ARTÍCULO 901.- MATERIAL PARA CAMA Y RELLENOS TUBERIAS PVC, PE Y FUNDICION 152
901.1.- Materiales 152
901.2.- Medición y abono 152
ARTÍCULO 903.- MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS 152
903.1.- Materiales para rellenos 152
903.2.- Ejecución de las obras en general 152
903.3.- Ejecución del relleno de zanjas y localizados en O.F. con suelo seleccionado 152
903.4.- Ejecución del relleno ordinario 152
903.5.- Limitaciones de la ejecución 152
903.6.- Medición y abono 153
ARTÍCULO 904.-BANDAS DE SEÑALIZACION 153
904.1.- Medición y abono 153
ARTÍCULO 911.- TUBERIAS DE SANEAMIENTO DE PVC 153
911.1.- Definición 153
911.2.- Propiedades físicas 153
911.3.- Puesta en obra 153
911.4.- Zanja 154
911.5.- Instalación 154
911.6.- Relleno de la zanja 155
911.7- Pruebas de la tubería instalada 155
911.8.- Medición y abono 156
ARTÍCULO 912.- TUBERIAS DE POLIETILENO 156
912.1.- Definición y alcance 156
912.2.- Materiales 156
912.3.- Ejecución de las obras 156
912.4.- Control de Calidad 156
912.5.- Medición y abono 157
ARTÍCULO 913.- TUBERIA POLIETILENO PARA CANALIZACIONES SERVICIOS 157
913.1.- Definición 157
913.2.- Materiales y ejecución 157
913.3.- Características técnicas 157
913.3.- Características geométricas 157
913.4.- Medición y abono 157
ARTÍCULO 914- TETRATUBOS DE POLIETILENO PARA CANALIZACIONES ELECTRICAS ... 158
914.1.- Materiales y Ejecución 158
914.2.- Características fisicas, químicas y mecánicas 158
914.3.- Características geométricas 158
914.4.- Medición y abono 158
ARTÍCULO 915.- TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL 158
915.1.- Definición 158
915.2.- Material y Ejecución 158
915.3.- Pruebas de presión 159
Procedimiento de ensayo 160
915.4.- Medición y abono 161
ARTÍCULO 921.- CANALIZACIONES DE GAS 161
921.1.- Definición 161
921.2.- Excavaciones 161
921.3.- Rellenos 161
921.4.- Hormigones 161
921.5.- Tuberías 161
ARTÍCULO 922.- LÍNEAS TELEFÓNICAS 162
922.1.- Definición 162
922.2.- Canalizaciones subterráneas 162
922.3.- Arquetas 163
ARTÍCULO 923.- LÍNEAS ELÉCTRICAS 163
923.1.- Definición 163
923.2.- Canalizaciones subterráneas 163
923.3.- Arquetas 164
ARTÍCULO 924.- CUERDAS GUIA, LIMPIEZA Y MANDRILADO DE CONDUCTOS 164
924.1.- Definición 164
924.2.- Medición y abono 164
ARTÍCULO 925.- CONDUCCIONES DE ABASTECIMIENTO Y DE RIEGO 164
925.1.- Definición 164
925.2.- Tuberías 164
925.3.- Valvulas 165
925.4.- Piezas especiales y otros elementos 166
925.5.- Arquetas 166
925.6.- Protección de tuberías 166
925.7.- Medición y abono 167
ARTÍCULO 928.- MARCOS, REJILLAS Y TAPAS DE REGISTRO DE FUNDICION NODULAR . 167
928.1.- Medición y abono 167
ARTÍCULO 929.-PATES TREPADORES 167
929.1.- Medición y abono 167
ARTÍCULO 930.-POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS 167
930.1.- Medición y abono 168
ARTÍCULO 931.-ARQUETAS DE REGISTRO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO 168
931.1.- Medición y abono 168
ARTÍCULO 932.- ARQUETAS DE REGISTRO PREFABRICADAS PARA SERVICIOS 168
932.1.- Medición y abono 168
ARTÍCULO 933.-CONTRARESTOS O ANCLAJES EN LA RED DE ABASTECIMIENTO-RIEGO 168
933.1.- Medición y abono 168
ARTÍCULO 934.-PIEZAS ESPECIALES PARA LA RED DE ABASTECIMIENTO 168
934.1.- Generalidades 168
934.2.- Medición y abono 169
ARTÍCULO 935.-VALVULAS DE COMPUERTA 169
935.1.- Alcance de los trabajos 169
935.2.- Pruebas y protecciones 169
935.3.- Materiales 169
935.4.- Medición y abono 170
ARTÍCULO 943.- ACOMETIDA ABASTECIMIENTO 170
943.1.- Materiales 170
943.2.- Medición y abono 170
ARTÍCULO 944.- ACOMETIDA SANEAMIENTO 170
944.1.- Materiales 170
944.2.- Medición y abono 170
ARTÍCULO 945.- ACOMETIDA DE RIEGO 171
945.1.- Materiales 171
945.2.- Medición y abono 171
ARTÍCULO 946.- INSPECCION DE TUBERIAS 171

ARTÍCULO 948.- LOCALIZACION DE TUBERIAS Y CANALIZACIONES 171
948.1.- Medición y abono 171
ARTÍCULO 950.- PERFORACIONES MECANICAS EN POZOS Y MUROS 172
950.1.- Medición y abono 172
ARTÍCULO 951.- MANTENIMIENTO DE SERVICIOS EXISTENTES 172
951.1.- Medición y abono 172
ARTÍCULO 962.- INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO 172
962.1- Apertura de Zanjas 172
962.2- Cimentación 172
962.3- Arquetas 172
962.4.- Elementos 172
962.5.- Cables 172
962.6.- Instalación de Columnas 173
962.7.- Colocación de Luminarias y Proyectores 173
962.8.- Colocación de Equipos Eléctricos 173
962.9.- Colocación de Lámparas 173
962.11.- Mantenimiento alumbrado público 173
ARTÍCULO 966.- PLANTACIONES 173
966.1.- Condiciones Generales. 173
966.2.- Enmiendas. 174
966.3.- Orden de ejecución de las actividades. 175
966.4.- Programas de Trabajo. 175
966.5.- Plantaciones. 176
966.6.- Descripción de los trabajos a realizar. 178
966.7.- Mantenimiento Riego y Jardinería durante el periodo de garantía 179

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

100.1.- Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por la O.M. de 6 de Febrero de 1976, y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del *PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES EN LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501)*

Durante la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, aprobado por Orden Ministerial de fecha 6 de febrero de 1975.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) prevalecerán, en su caso, sobre las del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales antes citado.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el Pliego General. Si no hace referencia a un Artículo, se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

100.2.- Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES EN LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501)

100.3.- Normas administrativas aplicables de tipo general

100.3.1.- Normas de carácter general

Será de obligado cumplimiento todo lo establecido en la Normativa Legal sobre Contratos con el Estado. En consecuencia serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se indican a continuación:

- P.C.A.P.: Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas para la Contratación de la Obra
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

100.3.2.- Prescripciones Técnicas Generales

Serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen ni se opongan a lo que en él se especifica.

CARRETERAS

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras (BOE del 30/9/2015).
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE del 23). Modificado por el Real Decreto 1911/1997, de 19 de diciembre, (BOE del 10 de enero de 1998), por el Real Decreto 597/1999, de 16 de abril (BOE del 29 de abril de 1999) y por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero (BOE del 21 de febrero de 2001). La Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 del Ministerio de Fomento desarrolla algunos de sus artículos.

IMPACTO AMBIENTAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE del 11 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13 de febrero de 2008).

SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE de 19 de octubre de 2006).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25 de agosto de 2007).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE de 25 deoctubre). Modificado por el Real.

SEGURIDAD VIAL

- Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado (BOE del 12 de marzo de 2011).

TRAZADO

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016, por la que se aprueba la Norma 3.1- IC “Trazado” de la Instrucción de Carreteras (BOE del 4 de marzo de 2016).

DRENAJE

- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial (BOE del 10 marzo de 2016).
- Orden Circular 17/2003, de 23 de diciembre, sobre Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. En la práctica sustituye a la Norma 5.1-IC.

ELEMENTOS DE HORMIGÓN

- Orden Circular 11/2002, de 27 de noviembre, sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural.

FIRMES Y PAVIMENTOS

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras (BOE del 12 de diciembre de 2003).

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

- Orden FOM 534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (BOE de 5 de abril de 2014).
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.

- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992.

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (MARCAS VIALES)

- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2- IC sobre marcas viales, (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre de 1987).
- Nota de Servicio 2/2007, de 15 de febrero, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal. Anulada parcialmente (criterios técnicos) por la Orden FOM 2543/2014 que aprueba el artículo 700 del PG-3.

SEÑALIZACIÓN EN OBRAS

- Orden, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE del 18 de septiembre de 1987).

SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

- Orden Circular 35/2014, de 19 de mayo de 2014, sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

ILUMINACIÓN

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 (BOE del 19 de noviembre de 2008).

- Orden Circular 36/2015, de 24 de febrero, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.

PLANTACIONES

- Manual de plantaciones en el entorno de la carretera, Dirección General de Carreteras, 1992.

- Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras, Dirección General de Carreteras, 1990.

Las normas relacionadas completan las prescripciones del presente Pliego en lo referente a aquellos materiales y unidades de obra no mencionados expresamente en él.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole que están promulgadas por la Administración y tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citadas como si no lo están en la relación anterior, quedando a la decisión del Ingeniero Director de Obra, dirimir cualquier discrepancia que pudiera existir entre ellos y lo dispuesto en este Pliego.

Será responsabilidad del Contratista conocerlos y cumplirlos sin poder alegar en ningún caso que no se le haya hecho comunicación explícita al respecto.

ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES

101.1.- Dirección de Obra

El Director de Obra es la persona directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador, de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes" o en “Las Actas de Reunión” periódicas entre Dirección de Obra y Contratista de la obra.

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista, son las indicadas en el apartado 101.3 del PG-3/75. "Funciones del Director".

101.2.- Personal del contratista

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones, el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan se asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista antes de que se inicien las obras comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar al frente de las obras para representarle como "Jefe de Obra".

Este representante, con plena dedicación a la obra, tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá se sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.
Además, comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

El Contratista comunicará el nombre del Jefe de Seguridad y Salud responsable de la misma.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada semana (7) días, salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos y en tanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección, etc. definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

101.3.- Órdenes al contratista

El Jefe de Obra, será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que del Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalter. Es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten.

Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director. El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se abrirá el libro de Órdenes, que será diligenciado por el Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director.

Con la periodicidad que se acuerde, se celebrarán reuniones de seguimiento y control de obra, será obligatoria la asistencia de un representante autorizado del adjudicatario y de la Dirección de Obra, dejando a decisión propia la asistencia de PROPIEDAD. De cada reunión se levantará un acta manuscrita que será firmada por los asistentes, adquiriendo por ello, los compromisos que el acta recoja. Los asistentes podrán también y en el momento, redactar sus propias alegaciones o disconformidades con lo expuesto. Las actas tendrán carácter vinculante para los firmantes y podrán ser sustitutivas del propio libro de control. La inasistencia voluntaria y reiterada a las reuniones o la negativa a la firma de los actos manuscritos podrán ser causa de rescisión de contrato si así lo acuerdan la Dirección de Obra y PROPIEDAD.

Será obligación del Adjudicatario presentar el Plan de Obra semanal detallado de la próxima semana, junto con las dudas técnicas que pueda tener para realizar el próximo Plan de Obra semanal. Asimismo deberá presentar informe del cumplimiento del Plan de Obra correspondiente a la semana en curso.

La no presentación del Plan de Obra supone la aceptación de las documentaciones recibidas y la inexistencia por su parte de dudas técnicas en la realización de la obra prevista para las dos próximas semanas.

Se abrirá el libro de Incidencias. Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

Condiciones atmosféricas generales.

Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.

Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos en que éstos se recogen.

Relación de maquinaria en obra, diferenciando la activa, la meramente presente y la averiada o en reparación.

Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de la obra.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al Libro de Incidencias.

El Libro de Incidencias debe ser custodiado por la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra.

101.4.- Contradicciones, omisiones y errores

En caso de contradicción entre los diferentes documentos del proyecto, prevalecerá lo prescrito en el PPTP salvo que la Dirección de las Obras determine otra cosa. Lo mencionado en el Pliego y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera mencionado en ambos documentos, siempre que, a juicio de la Dirección de Obra quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el contrato.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en ellos, o que por uso y costumbre, deben ser realizados, no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el Pliego y en los Planos.

101.5.- Cumplimiento de Ordenanzas y Normativas vigentes

El Contratista queda obligado a cumplimentar cuantas disposiciones, ordenanzas y normativas oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los artículos de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que pueda dictarse por las Comunidades Autónomas, etc. durante la ejecución de los trabajos.

101.6.- Plan de Obra y orden de ejecución de los trabajos

En los plazos el Contratista someterá a la aprobación de la PROPIEDAD, el Plan de Obra que haya previsto, con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación de las distintas instalaciones y unidades de obra, compatibles con el plazo total de ejecución. Este Plan, una vez aprobado, adquirirá carácter contractual. Su incumplimiento, aún en plazos parciales, dará objeto a las sanciones previstas en la legislación vigente y en el Pliego de Cláusulas Económico Administrativas, sin obstáculo de que la Dirección de Obra pueda exigir al Contratista que disponga los medios necesarios para recuperar el retraso u ordenar a un tercero la realización sustitutoria de las unidades pendientes, con cargo al Contratista.

El Plan de Obra de trabajo incluirá los siguientes datos:

1. Determinación de los medios necesarios que quedarán adscritos a la obra (personal, maquinaria, instalaciones, equipo y materiales), con expresión y justificación técnica de sus rendimientos para cada una de las partes, clases y unidades de obra.

2. La empresa deberá presentar la justificación de que con los medios propuestos y rendimientos de los mismos se efectuará cada una de las tareas y el total de la obra en los plazos previstos.

3. Relación del personal técnico, con expresión de la titulación, currículum y experiencia, que se encontrará permanentemente adscrito, en su caso, a la ejecución de la presente obra, y de la que no esté permanentemente se indicará expresamente su dedicación a la obra.

4. El programa del posible desarrollo de los trabajos que incluirá:

   a) Ordenación en partes, clases, y tajos de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de estas.
   b) Estimación en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, instalaciones y equipos y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
   c) Representación gráfica de las diversas actividades en un gráfico de barras o en un diagrama de barras tipo Gantt, que incluya el cálculo de las cantidades a certificar mensualmente.

Dicho Plan de Obra contendrá el estudio de caminos y actividades críticas para la Obra.

El Contratista presentará, asimismo, una relación complementaria de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra durante su ejecución, sin que en ningún caso pueda retirarlos el Contratista sin la autorización escrita del Director de la Obra.

Además, el Contratista deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra siempre que la la Propiedad se lo ordene tras comprobar que ello es necesario para la ejecución de los plazos previstos en el Contrato. La Propiedad se reserva, asimismo, el derecho a prohibir que se comiencen nuevos trabajos, siempre que vayan en perjuicio de las obras ya iniciadas y el Director de Obra podrá exigir la terminación de una sección en ejecución antes de que se proceda a realizar obras en otra.

La aceptación del Plan de realización y de los medios auxiliares propuestos no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.
Será motivo suficiente de sanción la falta de la maquinaria comprometida, a juicio del Director de la Obra.
No obstante lo expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos, siendo todas las órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

El Contratista contrae, asimismo, la obligación de ejecutar las obras en aquellos trozos que designe el Director de la Obra aún cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos.

Esta decisión del Director de Obra podrá producirse con cualquier motivo que la PROPIEDAD estime suficiente y, de un modo especial, para que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución o cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de frentes de trabajo o la modificación previa de algunos servicios públicos y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de otras partes de la obra.

101.7.- Plazo de ejecución de las obras

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este proyecto será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas, a contar del día siguiente al levantamiento del Acta de Replanteo e Inicio de Obra. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

101.8.- Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

Todas las obras proyectadas deben ejecutarse sin interrumpir el tránsito, y el Contratista propondrá, con tal fin, las medidas pertinentes. La ejecución se programará y realizará de manera que las molestias que se deriven para las circulaciones del tráfico por carretera y el urbano, sean mínimas.

En todo caso el Contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regulación del tráfico y, si las circunstancias lo requieren, el Director de la Obra podrá exigir a la Contrata la colocación de semáforos.

El Contratista establecerá el personal de vigilancia competente y en la cantidad necesaria, para que impida toda posible negligencia e imprudencia que pueda entorpecer el tráfico o dar lugar a cualquier accidente, siendo responsable el Contratista de los que, por incumplimiento de esta previsión, pudieran producirse.

El Contratista adoptará, asimismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que pueda dar a este respecto, así como al acopio de materiales, el Director de Obra.

Los accesos que realice el Contratista para ejecutar las obras deberán ser compatibles con los plazos de obras parciales y totales que se aprueben contractualmente entre la Propiedad y la empresa adjudicataria de las obras.

No obstante y reiterando lo ya expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, bien por razones de seguridad, tanto del personal, de la circulación o de las obras como por otros motivos, podrá tomar a su cargo directamente la organización de los trabajos, sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

101.9.- Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

101.10.- Equipos, maquinarias y medios auxiliares a aportar por el Contratista

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista para la correcta ejecución de las Obras, serán reconocidos por el Director de la Obra a fin de constatar si reúnen las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de la Obra. En caso de avería deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que, a juicio del Director de la Obra, no alteren el "Programa de Trabajo" que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramienta y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

101.11.- Estudio de Seguridad y Salud

De acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo. La valoración de ese Plan no excederá del presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud que forma parte de este Proyecto entendiéndose, de otro modo, que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de coste indirecto que forma parte de los precios del Proyecto.

El abono del presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente cuadro de precios que figura en el mismo o, en su caso, en el del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, aprobado por el Director de Obra, y que se consideran documentos del contrato a dichos efectos.

101.12.- Vigilancia de las obras

El Director de Obra establecerá la vigilancia de las obras que estime necesaria, designando al personal y estableciendo las funciones y controles a realizar.

El Contratista facilitará el acceso a todos los tajos y la información requerida por el personal asignado a estas funciones. Asimismo, el Director de Obra, o el personal en que delegue, tendrán acceso a las fábricas, acopios, etc. de aquellos suministradores que hayan de actuar como subcontratistas, con objeto de examinar procesos de fabricación, controles, etc. de los materiales a enviar a obra.

101.13.- Subcontratos

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de la Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

101.14.- Planos de instalaciones afectadas

Como durante la construcción de las obras es corriente que se encuentren servicios o instalaciones cuya existencia en el subsuelo no se conocía de antemano, es conveniente que quede constancia de las mismas. Por ello, el Contratista está obligado a presentar al finalizar cada tramo de obra, planos en papel y en soporte informático en los que se detallen todas las instalaciones y servicios encontrados, tanto en uso como sin utilización y conocidos o no previamente, con la situación primitiva y aquélla en que queden después de la modificación si ha habido necesidad de ello, indicando todas las características posibles, sin olvidar la Entidad propietaria de la instalación.

101.15.- Reposiciones

Se entiende por reposiciones a las reconstrucciones de aquellas fábricas e instalaciones que hayan sido necesario demoler para la ejecución de las obras, y deben de quedar en iguales condiciones que antes de la obra. Las características de estas obras serán iguales a las demolidas debiendo quedar con el mismo grado de calidad y funcionalidad.
El Contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios, siéndole únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro del presupuesto, aquellas reposiciones que, a juicio del Director de la Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el Contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

101.16.- Cortes geológicos del terreno

Con el fin de ir completando el conocimiento del subsuelo, el Contratista está obligado a ir tomando datos en todas las excavaciones que ejecute de las clases de terreno atravesadas, indicando los espesores y características de las diversas capas, así como los niveles freáticos y demás detalles que puedan interesar para definir estos terrenos, sus planos de contacto, o deslizamiento, buzamiento, etc.

Todos estos datos los recopilarán y al final de la obra, antes de la recepción, los entregará a la Administración, en unión de un perfil geológico longitudinal y de los detalles que sean precisos.

101.17.- Trabajos varios

En la ejecución de otras fábricas y trabajos comprendidos en el Proyecto y para los cuales no existan prescripciones consignadas, explícitamente en este Pliego, el Contratista se atendrá a las reglas seguidas para cada caso por la buena práctica constructiva, y las instrucciones del Director de Obra.

Además de las obras detalladas en el Proyecto, el Contratista viene obligado a realizar todos los trabajos complementarios o auxiliares precisos para la buena terminación de la Obra, no pudiendo servir de excusa que no aparezcan explícitamente reseñados en este Pliego.

101.18.- Cubicación y valoración de las obras

A la terminación de cada una de las partes de obra se hará su cubicación y valoración en un plazo máximo de dos meses y se exigirá que en ellas y en los planos correspondientes firme el Contratista su conformidad, sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la medición de la liquidación general.

101.19.- Casos de rescisión

En los casos de rescisión, bajo ningún pretexto podrá el Contratista retirar de las inmediaciones de las obras ninguna pieza y elemento del material de las instalaciones, pues la Administración podrá optar por retenerlo, indicando al Contratista lo que desea adquirir previa valoración por períodos o por convenio con el Contratista. Este deberá retirar lo restante en el plazo de tres (3) meses, entendiéndose por abandono lo que no retire en dicho plazo.

101.20.- Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente Proyecto, se abonarán a los precios del Contrato con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se redacten.

De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos y no a faltas cometidas por el Contratista.

101.21.- Obras que quedan ocultas

Sin autorización del Director de la Obra o personal subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de la Obra ordenar la demolición de los ejecutados y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

101.22.- Condiciones para fijar precios contradictorios en obras no previstas

La fijación del precio deberá hacerse obligatoriamente antes de que se ejecute la obra a la que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de cumplir este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Administración competente.

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el Proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, precios contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección de Obra, en base a criterios similares a la relación de Precios Descompuestos que figuren en la memoria del proyecto y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la elaboración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección de Obra, la cual deberá justificar técnicamente su valoración. A todos los efectos se utilizará como Precios Unitarios los recogidos en el Anejo correspondiente al presupuesto del proyecto. A estos Precios Unitarios procedentes del Proyecto se les aplicará el coeficiente de baja de la oferta económica global contratada.

Para la valoración de los materiales técnicos de las instalaciones o de otras unidades de obra se considerará el precio de venta al público minorado en el descuento normal que las casas comerciales hacen a las empresas instaladoras.

No obstante lo dicho, y en caso de no mediar acuerdo, la Dirección de Obra se reserva la posibilidad de disponer la realización de las unidades de obra en cuestión por un tercero incluso durante el desarrollo de la obra contratada.

También podrá la Dirección de Obra, cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario la realización inmediata de estas unidades de obra aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario que quede constancia escrita de esta orden y el Adjudicatario quedará obligado a presentar por escrito, en el plazo de diez días desde dicha orden, justificación del presupuesto de la unidad sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer párrafo de este artículo.

Las tareas cuya medición o precio no vengan especificadas en proyecto o no hayan sido objeto de definición de precio cuando se acuerda su ejecución, serán comprobadas en medición antes de certificarlas. Si no pueden ser comprobadas la dirección marcará la medición y precio como estime oportuno.

101.23.- Recepción de obra y plazo de garantía

Será de aplicación lo establecido en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas de licitación de la obra.

101.24.- Reglamentación y accidentes del trabajo

El Contratista deberá atenerse en la ejecución de estas obras, y en lo que le sea aplicable, a cuantas disposiciones se hayan dictado o que en lo sucesivo se dicten, regulando las condiciones laborales en las obras por contrata con destino a la Administración pública.

101.25.- Gastos de carácter general a cargo del contratista

Todos los gastos por accesos no presupuestados en el proyecto, a las obras y a sus tajos de obra, tanto nuevos como de adecuación de existentes, así como las ocupaciones temporales, conservaciones, restituciones de servicios, restitución del paisaje natural y demás temas, que tampoco hayan sido considerados en el proyecto, e incidan sobre los servicios públicos o comunitarios en sus aspectos físicos y medio ambientales, serán por cuenta del Contratista sin que pueda reclamar abono alguno por ello entendiéndose que están incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios de las unidades de obra consignadas en los Cuadros de Precios.

Serán de cuenta del Contratista los daños que puedan ser producidos durante la ejecución de las obras en los servicios e instalaciones próximas a la zona de trabajos. El Contratista será responsable de su localización y señalización, sin derecho a reclamación de cobro adicional por los gastos que ello origine o las pérdidas de rendimiento que se deriven de la presencia de estos servicios.

De acuerdo con el párrafo anterior el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios, imputables a él ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra o su terminación; los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determinan el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

En los casos de resolución de contrato, cualquiera que sea la causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares, empleados o no en la ejecución de las obras.

Los gastos que se originen por atenciones y obligaciones de carácter social, cualquiera que ellos sean, quedan incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios que para las distintas unidades se consignan en el Cuadro número uno del Presupuesto. El Contratista, por consiguiente, no tendrá derecho alguno a reclamar su abono en otra forma.

Así mismo será a cargo del Contratista el levantamiento topográfico final de obra, elaboración de planos as bulit, con detalles de las infraestructuras existentes y ejecutadas, tanto en planta como en alzado. El sistema de topografía sewrá UTM-ETRS-89

101.26.- Responsabilidades y obligaciones generales del Contratista

Durante la ejecución de las obras proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas (instalaciones, aperturas de caminos, explanación de canteras, etc.) el Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de los trabajos. En especial, será responsable de los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico, debidos a una señalización insuficiente o defectuosa de las obras o imputables a él.

Además deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro, sobre materia laboral y social y de la seguridad en el trabajo.

Los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a expropiaciones, deberán ser obtenidos por el Contratista.

El Contratista queda obligado a cumplir el presente Pliego, y el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se redacte para la licitación; cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo lo sean y que afecten a obligaciones económicas y fiscales de todo orden y demás disposiciones de carácter social; la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

Observará, además cuantas disposiciones le sean dictadas por el personal facultativa de la PROPIEDAD, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros sin que por ello se le considere relevado de la responsabilidad que, como patrono, pueda contraer y acatará todas las disposiciones que dicte dicho personal con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

101.27.- Abonos al contratista

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

Mediciones

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el PPTP del Proyecto. El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias, que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

Certificaciones

Mensualmente se extenderán certificaciones por el valor de la obra realizada, obtenida de su medición según los criterios expuestos en este Pliego.

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados.

Las certificaciones tendrán el carácter de abono a cuenta, sin que la inclusión de una determinada unidad de obra en las mismas suponga su aceptación, la cual tendrá lugar solamente en la Recepción.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

Precios unitarios

De acuerdo con lo dispuesto en dicha cláusula, los precios unitarios de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.

- Los gastos relativos a los ensayos necesarios para la ejecución de la obra.
- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos derivados de la Garantía y Control de Calidad de la Obra.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

Los gastos generales y el beneficio.
Los impuestos y tasas de toda clase, excluido el IVA.

Los precios cubren igualmente:

a) Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.

b) Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

Los precios contratados se entienden fijos y no revisables. Por tanto el Adjudicatario no podrá, bajo ningún pretexto, reclamar aumento en los precios fijados en el Presupuesto ni modificación en las condiciones del contrato, pues éste se hace a riesgo y ventura para el Adjudicatario.

Partidas alzadas

No existirán partidas Alzadas, caso de que la PROPIEDAD permita la existencia de alguna Partida Alzada, éstas cumplirán lo siguiente:

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).

Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios básicos, auxiliares o de unidades de obra existentes en el presupuesto, a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden la repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión de los precios unitarios.

ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

102.1.- Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

102.1.1.- Interpretación de los planos

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de tres (3) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

En caa reunión semanal con la Dirección de Obra, junto con la presentación del Plan Semanal, el contratista tiene la obligación de presentar las dudas para la elaoración del Plan Semanal de la semana siguiente.

102.1.2.- Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de Obra sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El Contratista deberá confrontar los diferentes Planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

102.1.3.- Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborables de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

102.1.4.- Archivo de documentos que definen las obras

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos "As Built" o planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos "As Built" deberán ser chequeados y aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

102.2.- Documentación a entregar al contratista

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

102.2.1.- Documentos contractuales

Será documento contractual el programa de trabajo, toal como lo dispone el pliego de Cláusulas Económico-Administrativas.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

102.2.2.- Documentos que definen las obras y orden de prelación

Las obras quedan definidas por los Planos, los Pliegos de Prescripciones y la normativa incluida en el apartado 100.3 del presente Pliego.

No es propósito sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Proyectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

102.2.3.- Cumplimiento de las ordenanzas y normativa vigentes

El Contratista está obligado al cumplimiento de la legislación vigente que, por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS

103.1.- Programa de trabajos

El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del plan de obra de la petición de oferta.

Este programa deberá estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la obra de materiales y medios auxiliares, y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal, etc., siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente, y con una frecuencia mínima semanal, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuren en el programa de trabajo lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista está obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales, o para la corrección oportuna de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total y de los parciales contratados para la realización de las obras.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el programa de trabajo propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

103.2.- Orden de iniciación de las obras

La fecha de iniciación de las obras será aquella que conste en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos.
El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen, para lo cual será preceptivo que se haya firmado el acta de comprobación de replanteo y se haya aprobado el programa de trabajo por el Director de Obra.

103.3.- Plazo de ejecución de las obras

El plazo total de ejecución de las obras, salvo que se haga constar otra cosa en el Pliego de Cláusulas Administrativas de la licitación de las mismas, será de **4 meses** desde la firma del Acta de Replanteo e Inicio de Obra.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del acta de replanteo e Inicio de Obra. Cuando se fija en días, éstos serán naturales y el último se computará como entero.

Cuando el plazo se fije en meses, se contará de fecha a fecha salvo que se especifique de qué mes se trata. Si no existe la fecha correspondiente en la que se finaliza, éste terminará el último día de ese mes.

103.4.- Consideraciones previas a la ejecución de las obras

103.4.1.- Examen de las propiedades afectadas por las obras

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas quien, de acuerdo con los propietarios, establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado de las propiedades y las necesidades de empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista presentará al Director de Obra un informe debidamente documentado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos.

Asimismo, antes del comienzo de las obras se procederá al cerramiento de las fincas y propiedades particulares según la línea de cierre definitivo.

103.4.2.- Servicios públicos afectados

La situación de los servicios y propiedades que se indican en los Planos ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no hayan podido ser detectados.
El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, se tomarán medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.
Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto el Contratista lo notificará inmediatamente por escrito al Director de Obra. El programa de trabajo, aprobado y en vigor, suministra al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto en el momento adecuado para la realización de las obras.

103.4.3.- Vallado de terrenos y accesos provisionales

Antes de comenzar los trabajos en una zona determinada el Contratista procederá a su vallado si así estuviera previsto en el Proyecto o lo exigiese la Dirección de Obra. El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que se terminen las obras en la zona afectada. Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados y proveerá un acceso alternativo.

El Contratista ejecutará los accesos provisionales que determine el Director de Obra a las propiedades adyacentes cuyo acceso sea afectado por los trabajos o vallados provisionales. Los vallados y accesos provisionales y las reposiciones necesarias no serán objeto de abono independiente, y, por tanto, son por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

104.1.- Replanteo de detalle de las obras

Al inicio de los trabajos la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases que han servido de soporte para la realización del Proyecto. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.

104.1.1.- Elementos que se entregarán al contratista

En el Acta de Replanteo e Inicio de Obra, el Contratista dará por recibidas y aceptadas las bases de replanteo que se hayan encontrado en condiciones satisfactorias de conservación, así como, la nube de puntos topográficos y la interpretación de las curvas definidas en el proyecto,. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

104.1.2.- Plan de replanteo

El Contratista, en base a la información del Proyecto, e hitos de replanteo conservados, elaborará un plan de replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.
Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

104.1.3.- Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales.

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las base de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra. Asimismo ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.
La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

104.1.4.- Replanteo y nivelación de los ejes, colectores obras de fábrica.

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica. La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

104.1.5.- Comprobación del replanteo

La Dirección de Obra revisará con el Contratista conjuntamente el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica así como, los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de Ordenes.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta.

104.1.6.- Responsabilidad del replanteo

Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra.

Los trabajos, responsabilidad del Contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

104.2.- Equipos y maquinaria

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Propiedad, previo informe del Director de Obra.

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentado a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación de la Dirección de Obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones ofertadas por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

104.3.- Ensayos

104.3.1.- Garantía y Control de Calidad de las obras

Será obligatoria la comprobación de la calidad de los materiales y las obras ejecutadas, realizándose los ensayos y series de ensayos que se prescriben en la normativa vigente, debiendo tenerse en cuenta, de manera muy especial, la publicación de la Dirección General de Carreteras Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras.

El Director de Obra podrá variar, si así lo considera necesario el número o la frecuencia de los ensayos establecidos en las normativas de aplicación.

Se entiende que el precio de cada unidad de obra incluye los ensayos del Plan de Aseguramiento de la Calidad acordes con las prescripciones que al respecto se indican en las antedichas Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras, así como los correspondientes a los sellos de garantía, homologaciones, certificaciones y ensayos de recepción.

Además, durante la ejecución de las obras, la Dirección de Obra podrá establecer la realización de ensayos adicionales de verificación de acuerdo al “PCA”, sin que el Contratista pueda exigir ninguna compensación por ello.

104.3.2.- Autocontrol del Contratista

El Contratista estará obligado a presentar un Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra para su aprobación realizando su autocontrol, de cotas, tolerancias y geométrico en general, y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactaciones, etc. todo ello de acuerdo con las condiciones contractuales de la obra.

Para la fijación del número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, se tendrán en cuenta las Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras

El autocontrol efectuado por el Contratista deberá ajustarse además a la publicación de la Dirección General de Carreteras, Recomendaciones sobre actividades mínimas a exigir al Contratista para Autocontrol de las Obras.

Hay que reseñar que los materiales prefabricados o industriales habrán de disponer de sus propios sellos de garantía, certificaciones y homologaciones, y ensayos de recepción.

Se entiende que no comunicará a la Administración, representada por el Director de Obra o a persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de Obra (en cada tramo) hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y que se haya asegurado de cumplir las especificaciones, esto es sin perjuicio de que la Dirección de Obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc.; como humanos, con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos. Se llamará a esta operación autocontrol.

Los ensayos de autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista, por tanto, después de que el Contratista se haya asegurado con sus ensayos y mediciones de autocontrol de que en un tramo una unidad de obra esté terminada y cumpla las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de Obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, para los que prestará las máximas facilidades.

En el precio de cada unidad de obra se incluye el coste de los ensayos del Plan de Aseguramiento de la Calidad acordes con las prescripciones que al respecto se indican en las mencionadas Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras; así como los sellos, certificaciones y homologaciones.

El contratista propondrá al menos dos laboratorios homologados para la realización de los ensayos adicionales de verificación, y podrá proponer sólo uno cuando no le una vinculación con el mismo, y esté suficientemente acreditado en esa especialidad.

104.3.3.- Control de la Dirección

Con independencia de lo anterior la Dirección de Obra efectuará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, denominados de control (a diferencia de los de autocontrol)

El Director de Obra podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.; y podrá incluir entre los ensayos adicionales de verificación, aquellos ensayos equivalentes a los de recepción que considere necesarios, en distinto laboratorio.

104.3.4.- Ensayos

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas o los citados en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

En relación con los productos importados de otros Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aún cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, el contratista presentara una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Fomento, o por otro Laboratorio de pruebas u Organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a dichos ensayos.

El límite máximo fijado, en caso de que lo haya, en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al contratista.

El Director de Obra señalará la clase y el número de ensayos de contraste que realice por su cuenta para el control de calidad de los materiales y de las unidades de obra ejecutadas. El Contratista fijará en su plan de calidad (que habrá de aprobar la Dirección de la Obra) el número y clase de ensayos para el mismo fin, los cuales correrán de su cuenta.

Los ensayos y pruebas verificadas durante la realización de la instalación no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales u obras, en cualquier forma que se realicen, no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, sí las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y prueba de recepción.

Los materiales y unidades o partes de unidad de obra precisos para los ensayos y pruebas de control de calidad no se considerarán, a efectos de medición, como obra ejecutada, debiendo ser repuestos en caso de obtenerse elementos de obra ya terminados.

No se computarán como gastos, los derivados del control de calidad cuando del mismo resultaran unas unidades de obra incorrectamente ejecutadas o materiales de características inadecuadas.

Los procedimientos de ensayo se ajustarán a normas oficiales, y por parte del Contratista no se podrá exigir responsabilidad ni indemnización, ni se podrá aducir como causa justificada de demora en la ejecución, el uso de métodos de ensayo convencionales frente a otros más eficaces (a título de mero ejemplo, determinación de densidades y humedades "in situ" por el método de la arena frente a procedimientos radiactivos). A este objeto, el Contratista programará sus tajos de modo que no se produzcan tales demoras.

Los ensayos de materiales y de la calidad de ejecución de las obras se realizarán de acuerdo a las Normas de Ensayo de Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo aprobadas por la Dirección General de Carreteras; y si alguno de los ensayos previstos no estuviera aún normalizado por dicho Organismo, se realizará conforme a las normas UNE, A.S.T.M. (American Society for Testing Materials), A.A.S.H.O. (American Association of State Highway Officials), DIN, o bien según se detalle en el correspondiente Artículo.

Los ensayos se ejecutarán en los laboratorios indicados por la Dirección de las obras o en los propuestos por el Contratista y aprobados por ella.

Por la Dirección de la Obra no se considerarán válidos sino los resultados obtenidos por sus propios medios o por ella señalados. De ese modo no serán aceptados los resultados obtenidos por medios de control del Contratista en caso de discrepancia con los de la Dirección de la Obra.

La dilucidación de estos casos, a requerimiento del Contratista, se efectuará por laboratorios oficiales o aceptados por la Dirección de las Obras. Si de estos nuevos ensayos resultara la aceptación del material o unidad de obra, la Propiedad vendría obligada a su abono.

104.3.5.- Pruebas

Antes de la recepción y una vez totalmente terminados los trabajos, se llevarán a cabo las correspondientes pruebas de los elementos de obra, con objeto de comprobar su correcta adecuación al fin a que se destinan. Si las pruebas dieran resultado negativo el Contratista deberá hacer los elementos o partes inadecuadas en el plazo que fije el Ingeniero Director de Obra, debiendo realizarse nuevas pruebas a su costa y la reposición de los elementos necesarios hasta la obtención del resultado positivo en las pruebas.

104.4.- Materiales

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características particulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro, por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del cuadro de precios Nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

104.5.- Acopios

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será aplicado asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.
El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de Obra.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos: Las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia. Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado.
Todos los gastos e indemnizaciones que se puedan derivar de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

104.6.- Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. El contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

104.7.- Trabajos defectuosos

El pliego de prescripciones técnicas particulares deberá, en su caso expresar los límites dentro de los que se ejercerá la facultad del Director de Obra de proponer a la Propiedad la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles. En este caso el contratista quedará obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas, por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

El Director de Obra, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

104.8.- Construcción y conservación de desvíos

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de Obra como si hubieran figurado en los documentos del contrato; pero el contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

Salvo que el pliego de prescripciones técnicas particulares dispusiera otra cosa, se entenderá incluido en el precio de los desvíos previstos en el contrato el abono de los gastos de su conservación. Lo mismo ocurrirá con los tramos de obra cuya utilización haya sido asimismo prevista.

104.9.- Señalización de obras e instalaciones

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinará las medidas que deban adoptar en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de Obra podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como cambie o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros Organismos públicos, el contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos; siendo de cuenta de aquél los gastos de dicho Organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

La señalización de las obras durante la ejecución se hará de acuerdo con la Orden Ministerial de 31 de agosto de1987 por la que se aprobó la Norma de Carreteras 8.3.-I.C. Señalización de Obras, y demás disposiciones al respecto que existan o pudiesen entrar en vigor antes de la terminación de las obras.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el Proyecto. En dicho Plan se incluirán en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa del Director de Obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 de la O.M. 31-8-87 (8.3.I.C.).

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

104.10.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

104.10.1.- Drenaje

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

104.10.2.- Heladas

Cuando se teman heladas, el contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente pliego.

104.10.3.- Incendios

El contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias, o que se dicten por el Director de Obra.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

104.11.- Modificaciones de obra

Cuando el Director de Obra ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de Obra, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

104.12.- Vertederos y préstamos

El Contratista deberá respetar las áreas definidas en el Proyecto para la obtención de préstamos y vertederos. En caso contrario, la búsqueda de nuevos emplazamientos la deberá realizar bajo su única responsabilidad y previa aprobación de la Dirección de Obra y de los Ayuntamientos implicados, en su caso, y se hará cargo de todos los gastos por canon de extracción, vertidos, etc.

Asimismo, se elaborará un Plan de vertido de sobrantes de obligado cumplimiento por el Contratista. En dicho Plan se señalarán las características propias de los vertederos, tales como: la forma de los depósitos, su localización, compactación, volumen, etc.

No se afectará más superficie que la inicialmente prevista para préstamos y vertederos. Los árboles que quedan contiguos al relleno y cuya persistencia se indican en el proyecto y la Dirección de Obra, deben ser protegidos evitando la compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa. El desarrollo y la ejecución del Plan de Sobrantes deberá ser supervisado por la Dirección de Obra, que podrá establecer modificaciones del mismo, siempre que no sean de carácter sustancial.

Los sobrantes a verter estarán constituidos en un principio por los materiales inertes resultantes de la obra. Sólo se admite el vertido de materiales no inertes cuando procedan del desbroce y de la excavación de la tierra vegetal de la obra, en caso de que no se haya dispuesto un uso diferente para su aprovechamiento, y siempre formando parte de las últimas capas de vertido, conjuntamente con la extensión de la tierra vegetal del propio vertedero retirada en el inicio y que se vuelve a extender al final para su cierre. De este modo se pretende evitar la formación de bolsas de gas resultantes de la descomposición de la materia orgánica que en caso contrario podría quedar sin salida bajo materiales inertes.

En el caso de darse variaciones sustanciales del Proyecto de Sobrantes, acopios, etc., durante la ejecución de las obras, el Contratista queda obligado a presentar a la Dirección de Obra un Estudio de Impacto Ambiental cuya metodología y contenido se ajuste a lo establecido en el R.D. 1131/1988.
El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista notifique las escombreras, préstamos y/o canteras que se propone utilizar y que por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos.

La aceptación por parte del Director de Obra de los lugares de extracción y vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.
El Contratista viene obligado a eliminar a su costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezca durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultaran insuficientes, por haber aumentado la proporción de material no aprovechable el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas indicadas anteriormente y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los Contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

104.13.- Acceso a las obras

104.13.1.- Construcción de caminos de acceso

Las rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista deberá presentar un plano con los caminos de acceso, teniendo en cuenta la mínima afección al entorno natural y deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.
El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritas en el proyecto.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, accesos y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales, calles etc. y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Los caminos o accesos estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores necesarias para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

104.13.2.- Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

104.13.3.- Ocupación temporal de terrenos para caminos de acceso

En el caso de que la construcción de los accesos afecten a terceros y supongan cualquier tipo de ocupación temporal, el Contratista deberá haber llegado a un acuerdo previo con lo afectados, siendo el importe de los gastos a su cuenta.

104.14.- Instalaciones, medios y obras auxiliares

104.14.1.- Proyecto de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional. Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora.

104.14.2.- Ubicación y ejecución

La ubicación de estas obras, cotas e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaría, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

104.14.3.- Retirada de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista al finalizar las obras o con antelación, en la medida en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales. Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas dejando limpios y libres de escombros.

El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración de acuerdo con las condiciones técnicas y materiales descritos en el presente Pliego de Prescripciones.

104.15.- Compresores móviles y herramientas neumáticos

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

Caudal del aire m3/min.	Máximo nivel dB (A)	Máximo nivel en 7 m. dB (A)
hasta 10	100	75
10-30	104	79
más de 30	106	81

Los compresores que produzcan niveles de sonido a 7 m superiores a 75d/B (A) no serán situados a menos de 8 m de viviendas o similares.

Los compresores que produzcan niveles sonoros a 7 m superiores a 70 d/B (A) no serán situados a menos de 4 m de viviendas o similares.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores. Las herramientas neumáticas se equiparán en lo posible con silenciadores.

104.16.- Control de ruido y vibraciones

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este apartado. Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas Vigentes, sean de ámbito Nacional ("Reglamento de Seguridad y Salud") o de uso Municipal. En la duda se aplicará la más restrictiva.

104.17.- Emergencias

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para efectuar trabajos urgentes, fuera de las horas de trabajo, necesarios en opinión del Director de Obra, para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista y responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

104.18.- Conservación de las obras durante el plazo de garantía

La conservación de las obras durante el plazo de garantía no será a cuenta del contratista; excepto en aquellas obras realizadas que el Director de Obra considere hayan sido mal ejecutadas, en la cuales el contratista quedará obligado a la conservación de las mismas. El periodo de conservación de las obras se realizará durante el plazo de UN (1) año a partir de la fecha de la recepción.

104.19.- Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

La limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente.

De análoga manera deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

El coste de esta limpieza se considera incluido en los precios de proyecto.

A todos los efectos se considerará parte integrante de este Pliego el contenido de los artículos números 2, 3, 4, 5 y 6 de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, referente a la señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. Además, se tendrá en la misma consideración lo expresado en la O.C. 15/2003, de 13 de octubre de 2003, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras – Remates de obras –.

104.20.- Variación de dosificaciones

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Director de Obra a la vista de los ensayos realizados.

ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

105.1.- Daños y perjuicios

105.1.1.- Reclamación de terceros

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de Obra.

Un intercambio de información similar se efectuará de las quejas recibidas por escrito.

El Contratista notificará al Director de Obra por escrito y sin demora cualquier accidente o daño que se produzca durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros y atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios afectados que sean aceptadas por el Director de Obra.

En el caso de que produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

105.1.2.- Seguros

El Contratista contratará un seguro "a todo riesgo" que cubra cualquier daño o indemnización que se pudiera producir como consecuencia de la realización de los trabajos.

105.2.- Evitación de contaminaciones

105.2.1.-Prevención de daños y restauración de las superficies de terreno contiguas a la obra y de otras a ocupar temporalmente

El Contratista queda obligado a tomar las medidas oportunas para no sumar al impacto inherente a las obras propiamente dichas el producido por otras actuaciones tales como: construcción de pistas auxiliares, depósitos de materiales o vertidos indiscriminados de imposible retirada posterior. A tal fin, el Contratista, acompañando a la solicitud de autorización para apertura de pistas, disposición de vertederos u ocupación de terrenos, presentará al Director de Obra un plan que incluya:

Determinación exacta del área de posible afección y replanteo de ella.

Delimitación de zonas de proyección o derrame de materiales, que serán evitados especialmente sobre las laderas situadas por debajo de las obras.

Estudio sobre restauración de las condiciones iniciales de las superficies respecto a forma, pendiente y vegetación, para lo cual resulta de obligado cumplimiento la retirada previa de la tierra vegetal que será almacenada en lugares contiguos sin mezclar con materiales de otros horizontes.

Desocupada la zona de actuación y corregidas las formas del terreno, si fuera necesario se extenderá la tierra vegetal y repondrá la vegetación anterior, o lo que indique el Director de Obra a la vista de la nueva situación.

105.2.2.- Cuidado del arbolado existente

En la medida en que se ocupen por las obras masas vegetales lindantes con el trazado o que sean respetados ejemplares dentro de la explanación o en la banda comprendida entre la arista de la explanación y el borde de la zona de dominio público, los árboles y arbustos deberán ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces).

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación, en su caso, por el Director de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia explanación como por las pistas auxiliares, superficies de trabajo, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y vertederos de sobrantes definitivos.

105.2.3.- Acabado superficial de las áreas remodeladas

El Director de Obra podrá exigir los remates redondeados en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de la explanación, tanto horizontales como inclinadas, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos excepto allí donde los planos lo señalasen.

En los taludes que vayan a quedar a la vista y que por tanto vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no tendrá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria, sin menoscabo de la seguridad frente a caída de piedras, etc.

El resultado de una siembra depende directamente del estado de la superficie del talud; que deberá quedar rugosa y desigual, en equilibrio estable, de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra, o la tierra vegetal a extender, encuentren huecos donde resistir el lavado o deslizamiento.

105.2.4.- Protección del entorno paisajístico

De modo general, salvo autorización del Director de Obra, quedará prohibido el depósito temporal o definitivo de cualquier clase de material en lugares diferentes a los previstos en el Proyecto o a los prefijados de acuerdo con aquél. Se tendrá el máximo cuidado para evitar el derrame de materiales por las laderas, que, en todo caso, serán retirados.

En vertederos temporales o áreas de acopios para plantas de fabricación, etc. si el sustrato fuera a quedar previsiblemente dañado, compactado, etc., se procederá a su decapado previo a una profundidad de veinte (20) a cincuenta (50) centímetros para restituir esa porción de tierra una vez desalojadas las superficies correspondientes.

105.2.5.- Protección de cauces y riberas de los cursos de agua atravesados por la traza o próximos a ésta

Todas las riberas de los cursos de agua potencialmente afectados son un ecosistema valioso que deberá ser respetado al máximo en las proximidades de las obras y en todos los puntos de cruce.
No se emplearán las riberas, entendiendo como tales las bandas de hasta veinte (20) a cuarenta (40) metros a lo largo del cauce, para el depósito de materiales y se protegerán de las proyecciones de voladuras, onda aérea o derrames de otros materiales, procediendo a su limpieza y acondicionamiento para devolverlas al estado inicial siempre que resulte alterado el mismo. Los daños innecesarios en la flora de riberas, no señalados en el replanteo de las obras, serán reparados a cargo del Contratista.

105.2.6.- Medición y abono

El importe de todos los trabajos relativos a la evitación de contaminantes se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, por lo que no serán objeto de abono independiente.

105.3.- Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener a su costa, los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO

106.1.- Abono de obras

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios de los Cuadros de Precios a las unidades de obra resultantes.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

106.1.1.- Precios unitarios

Los precios unitarios, elementales y alzados de ejecución material a utilizar, serán los que resulten de la aplicación de la baja realizada por el Contratista en su oferta, a todos los precios que componen el Cuadro de Precios del Proyecto.

Todos los precios unitarios o alzados de "ejecución material" comprenden sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y especialmente por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados y, en especial los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, maquinaria, medios auxiliares, materiales de consumo y suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aún cuando no se hayan descrito expresamente en la justificación de precios unitarios.
- Los gastos de planificación, coordinación y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- Los gastos de conservación de los caminos auxiliares de acceso de otras obras provisionales.
- Los gastos de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de financiación.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase.

Los precios cubren igualmente:

a) Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.

b) Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.

De igual modo se consideran incluidos todos los gastos ocasionados por:

- La ordenación del tráfico y la señalización de las obras
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico y por la reparación de servidumbres.
- La conservación hasta el cumplimiento del plazo de garantía.

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones a los precios fijados en el cuadro Nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas se incluyen materiales, medios auxiliares, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

El Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

106.1.2.- Variación de dosificaciones

El Contratista estará obligado a modificar las dosificaciones de betún asfáltico y cemento previstas en las unidades si, a la vista de los ensayos, el Director de Obra lo estimara conveniente.

En el caso de las mezclas asfálticas, serán de abono aparte los consumos que realmente se produzcan de betún, ya que no van incluidos en el precio de la tonelada de mezcla asfáltica, el polvo mineral de aportación se considera ya incluido en el precio de la mezcla asfáltica.
No serán de abono los aumentos en dosificaciones respecto a los previstos en el presupuesto de este proyecto que a los efectos de una mayor resistencia característica o del cumplimiento de las especificaciones exigidas se produzcan en el empleo de cemento en los hormigones.

106.2.- Otros gastos de cuenta del contratista

Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales:, los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de adquisición de aguas y energía.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

106.3.- Abono de las obras completas

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este PPTP y del PG-3/75 correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios nº 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en la subasta.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro para su completa ejecución.

106.4.- Abono de las obras incompletas

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro Número 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuando estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

106.5.- Precios contradictorios

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y cuadros de Precios del presente proyecto.

La fijación del precio en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Propiedad, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Propiedad podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

106.6.- Otras unidades

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

106.7.- Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Como norma general no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, así como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

No obstante si alguna unidad de obra que no se haya ejecutado exactamente con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

106.8.- Excesos de obra

Cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por escrito por el Director de Obra no será de abono. El Director de Obra podrá decidir en este caso, que se realice la restitución necesaria para ajustar la obra a la definición del Proyecto, en cuyo caso serán de cuenta del Contratista todos los gastos que ello ocasione.

106.9.- Transporte adicional

No se considerará transporte adicional alguno, estando incluido en los precios unitarios correspondientes ese transporte, cualquiera que sea la distancia.

Consecuentemente, si las posibles modificaciones que se efectúen sobre el Proyecto, afectan a la disposición prevista en éste de los volúmenes de desmonte y terraplén, el Contratista no podrá efectuar reclamación alguna respecto a la alteración que pueda sufrir su estudio económico de la obra, para la licitación, en cuanto a compensaciones de tierras. Estará obligado a hacer las compensaciones transportando las tierras procedentes de la excavación, o de préstamos, si así estuviese previsto en el Proyecto, desde donde fuere preciso, respetando, naturalmente, las disposiciones vigentes respecto a supuestos de rescisión.

ARTÍCULO 107.- OFICINA EN OBRA

Se prescribe la obligación por parte del Contratista de poner a disposición de la Dirección de Obra, las dependencias suficientes (dentro del área de su oficina de obra) para las instalaciones que pueda necesitar para el control y vigilancia de las obras. Como mínimo suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de los servicios técnicos de la Dirección de Obra y de la Propiedad.
La superficie útil de las citadas oficinas será como mínimo de 25 m².

Estas instalaciones estarán construidas y equipadas con los servicios de agua, luz, de forma que estén disponibles para su ocupación y uso al comienzo de los trabajos.

El Contratista suministrará calefacción, una impresora A4, luz, comunicación WIFI o WIRELESS y limpieza hasta la terminación de los trabajos. El costo correspondiente será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los correspondientes precios unitarios.

ARTÍCULO 108.- DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN

108.1.- Desvíos provisionales

108.1.1.- Definición

Se define como desvíos provisionales y señalización durante la ejecución de las obras, al conjunto de obras accesorias, medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para mantener la circulación en zonas de accesos y viales afectados en condiciones de seguridad.

108.1.2.- Normas generales

El Contratista estará obligado a establecer contacto, antes de dar comienzo a las obras, con el Ingeniero Director de Obra, con el fin de recibir del mismo las instrucciones particulares referentes a las medidas de seguridad a adoptar así como las autorizaciones escritas que se consideren eventualmente necesarias y cualquier otra prescripción que se considere conveniente.

El Contratista informará anticipadamente al Ingeniero Director acerca de cualquier variación de los trabajos a lo largo de la carretera.

En el caso de que se observe falta de cumplimiento de las presentes normas, las obras quedarán interrumpidas hasta que el Contratista haya dado cumplimiento a las disposiciones recibidas.

En el caso de producirse incidentes o cualquier clase de hechos lesivos para los usuarios o sus bienes por efecto de falta de cumplimiento de las Normas de Seguridad, la responsabilidad de aquellos recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá las consecuencias de carácter legal.

Ninguna obra podrá realizarse en caso de niebla, de precipitaciones de nieve o condiciones que puedan, de alguna manera, limitar la visibilidad o las características de adherencia del piso.

En el caso de que aquellas condiciones negativas se produzcan una vez iniciadas las obras, éstas deberán ser suspendidas inmediatamente, con la separación de todos y cada uno de los elementos utilizados en las mismas y de sus correspondientes señalizaciones.

La presente norma no se aplica a los trabajos que tienen carácter de necesidad absoluta en todos los casos de eliminación de situaciones de peligro para la circulación. Tal carácter deberá ser decidido en todo caso por el Ingeniero Director, a quien compete cualquier decisión al respecto.

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesarias, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

El Contratista bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Cuando la ausencia de personal de vigilancia o un acto de negligencia del mismo produzca un accidente o cualquier hecho lesivo para los usuarios o sus bienes, la responsabilidad recaerá sobre el Contratista, el cual asumirá todas las consecuencias de carácter legal.

A la terminación de las obras, el Contratista deberá dejar perfectamente limpio y despejado el tramo de calzada que se ocupó, sacando toda clase de materiales y de desperdicios de cualquier tipo que existieran allí por causa de la obra.

Si se precisase realizar posteriores operaciones de limpieza debido a la negligencia del Contratista, serán efectuadas con cargo al Contratista.
En los casos no previstos en estas normas o bien en situaciones de excepción (trabajos de realización imprescindible en condiciones precarias de tráfico o de visibilidad), el Ingeniero Director podrá dictar al Contratista disposiciones especiales en sustitución o en derogación de las presentes normas.

108.2.- Señalización y balizamiento de las obras

El Contratista colocará la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes, el Proyecto y el Estudio de Seguridad. Asimismo, cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados durante el período de ejecución de las obras.

Si alguna de las señales o balizas deben permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

Se cumplirán en cualquier caso los extremos que a continuación se relacionan, siempre y cuando no estén en contradicción con el proyecto de Seguridad:

Las vallas de protección distarán no menos de 1 m del borde de la excavación o de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m cuando se prevea paso de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en sentido normal al borde de la excavación o al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la excavación o zanja en este punto, siendo la anchura mínima 4 m y limitándose la velocidad en cualquier caso.

El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m se dispondrá a una distancia no menor de 2 m de borde.

En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.

La iluminación se efectuará mediante lámparas situadas cada 10 m.

Las zanjas de profundidad mayor de 1,30 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m la parte superior del corte.

En zona urbana las zanjas estarán completamente circundadas por vallas.

En zona rural las zanjas estarán acotadas vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.

Las zonas de construcción de obras singulares, estarán completamente valladas.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad > 1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Como complemento a los cierres de zanja se colocarán todas las señales de tráfico incluidas en el código de circulación que sean necesarias.

108.3.- Consideraciones especiales - cruces de cauces de ríos, arroyos y otros servicios

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales o vías ferroviarias, a cauces o a otros servicios, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable.
Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo afectado.

Todas las instrucciones de otros Organismos deberán dirigirse al Director de Obra pero si estos Organismos se dirigiesen al Contratista para darle instrucciones, el Contratista las notificará al Director de Obra para su aprobación por escrito.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles adyacentes. En todo caso eliminará rápidamente estos depósitos.

El Contratista mantendrá en funcionamiento los servicios afectados, tanto los que deba reponer como aquellos que deban ser repuestos por los Organismos competentes. En el caso de conducciones de abastecimiento y saneamiento, deberá mantener la circulación de aguas potables y residuales en los conductos existentes durante la ejecución de las obras que afecten a los mismos, efectuando en su caso los desvíos provisionales necesarios que, previa aprobación por la Dirección de Obra, se abonarán a los precios del cuadro Nº 1 que le fueran aplicables. Los citados desvíos provisionales serán totalmente estancos.

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a conducciones, arquetas y pozos de registro. El Contratista dispondrá de un equipo de detección de gas, el cual estará en todo momento, accesible al personal del Director de Obra. El equipo incluirá sistemas de detección del anhídrido sulfhídrico.

108.4.- Carteles y anuncios

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Dirección de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de la misma, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar dos carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo a las siguientes características:

- Dimensiones: 2,50 x 1,50

Perfiles extrusionados de aluminio modulable (174 x 45 mm) esmaltados.

Soporte de IPN 140 placas base y anclajes galvanizados.

El costo de los carteles y accesorios, así como la instalación y retirada de los mismos, será por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 109.- PROTECCIÓN DEL ENTORNO

109.1.- Preparación del terreno

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deban ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

En los desmontes, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro se eliminarán hasta un profundidad de 50 cm. por debajo de lo explanado.

Antes de efectuar el relleno, sobre un terreno natural, se procederá igualmente al desbroce del mismo, eliminándose los tocones y raíces, de forma que no quede ninguno dentro del cimiento de relleno ni a menos de 15 cm de profundidad bajo la superficie natural del terreno, eliminándose así mismo los que existan debajo de los terraplenes.

Los huecos dejados con motivo de la extracción de tocones y raíces se rellenarán con tierras del mismo suelo, haciéndose la compactación necesaria para conseguir la del terreno existente.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será fijado por la Dirección de Obra.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de Obra y las normas que sobre el tema existan en cada localidad.

109.2.- Limpieza de cunetas

Cuando la acumulación de piedras y otros materiales obstaculice la función de las cunetas, éstas se limpiarán mecánica o manualmente. Se cuidará de no modificar el tamaño y la forma de la cuneta en su estado inicial.

109.3.- Protección del arbolado existente

En cualquier trabajo en que las operaciones o paso de vehículos y máquinas se realicen en terrenos cercanos a algún árbol existente, previamente al comienzo de los trabajos, deberán protegerse a lo largo del tronco en una altura no inferior a 3 m desde el suelo, con tablones ligados con alambres, los cuales se retirarán una vez terminadas las obras.

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,30 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm. éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de tronco, zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, el plan y dispositivos de defensa para su consideración y aprobación en su caso por la Dirección de Obra, incluyendo la delimitación de las superficies a alterar, tanto por la propia excavación, como por las pistas de trabajo, superficies auxiliares, zonas de préstamos, áreas de depósito temporal de tierra o sobrantes y vertederos de sobrantes definitivos.

109.3.1.- Valoración de los árboles

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol y, por causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte, según las normas dictadas en el Boletín de la Estación Central de Ecología del M.° de Agricultura.

El importe de los árboles dañados o mutilados, que sean tasados según este criterio, se entenderá de abono por parte del Contratista; para ello, a su costa, se repondrán hasta ese importe y a precios unitarios del cuadro de precios tantos árboles como sean necesarios y de las especies indicadas por la Dirección de Obra.

109.3.2.- Tratamiento de las heridas

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria u otras causas, deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección. Se cuidará de que no queda bajo el mástic ninguna proporción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mástic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

109.4.- Hallazgos históricos

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

109.5.- Aguas de limpieza

Se establecerán zonas de limpieza de las ruedas para los camiones que puedan acceder a las zonas urbanas. Manteniéndose las carreteras limpias de barro y otros materiales.

109.6.- Protección de la calidad de las aguas y de los márgenes de la red de drenaje

Según el Art. 234, del R.D. 849/1986, de 11 de abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el Art. 92 de la Ley de Aguas:

Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.

Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno.

Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo.

El ejercicio de actividades dentro de los parámetros de protección fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico.

Para lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, asi como el Real Decreto 9/2008 de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidrúlico, aprobado por RD 849/1986 de 11 de abril.

109.7.- Tratamiento de aceites usados

Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. De conformidad con lo dispuesto en el Art. 2 de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, a los aceites usados cuyo poseedor destine al abono, les será de aplicación lo dispuesto en la citada Ley y en el Reglamento para su ejecución.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiere asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por si o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona de mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.

Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.

Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

109.8.- Prevención de daños y restauración en superficies contiguas a la obra

El Contratista queda obligado a un estricto control y vigilancia durante las obras para no ampliar el impacto de la obra en sí por actuaciones auxiliares, afección a superficies contiguas: pistas auxiliares, depósitos temporales, vertidos indiscriminados, etc.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan para su aprobación en el que se señalen:

Delimitación exacta del área afectada.

Previsión de dispositivos de defensa según se ha especificado en los artículos anteriores sobre el arbolado, prados, riberas y cauces de ríos y arroyos, etc.

109.9.- Modelado del terreno

La Dirección de Obra podrá exigir un rematado redondeado en las aristas de contacto entre la explanación y el terreno natural o en las aristas entre planos de explanación, tanto horizontales como inclinados, debiendo en todo caso el Contratista evitar la aparición de formas geométricas de ángulos vivos, excepto allí donde los planos y el Proyecto lo señalen, así como la modelación paisajñística considerada en proyecto.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con lo que al respecto señale el Director, debiendo mantenerse en perfecto estado, hasta la recepción definitiva de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones de desmonte y rellenos, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, y ajustándose a los Planos, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

En los taludes que vayan a ser provistos de cubierta vegetal, la superficie no deberá ser alisada ni compactada, sin menoscabo de la seguridad, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria. El resultado de una siembra está directamente ligado al estado de la superficie del talud: estando en equilibrio estable, quedará rugosa y desigual de tal manera que las semillas y productos de la hidrosiembra o la tierra vegetal a extender encuentren huecos donde resistir el lavado o el deslizamiento.

Puede darse el caso de que existan zonas que con las modificaciones parciales y especiales producidas durante la construcción no estén contempladas; suelen ser superficies interiores de enlaces, tramos abandonados de vías en desuso, etc. Por lo tanto su acondicionamiento será previsto antes del final de la obra y comprenderá todas las actuaciones necesarias para la obtención de una superficie adecuada para el posterior tratamiento de revegetación.

Los gastos derivados del acondicionamiento correrán a cargo del Contratista.

109.10.- Prevención de molestias a la población del entorno

La circulación de la maquinaria de obra, así como el transporte de materiales procedentes de desmontes o de préstamos, debe realizarse exclusivamente por el interior de los límites de ocupación de la zona de obras, o sobre los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos reservados a tal efecto.

El contratista debe acondicionar las pistas de obra necesarias para la circulación de su maquinaria. Previamente deberá delimitar, mediante un jalonamiento y señalización efectivos la zona a afectar por el desbroce para las explanaciones y otras ocupaciones. Debe mantenerlas durante la realización de los trabajos de forma que permitan una circulación permanente y su trazado no debe entorpecer la construcción de las obras de fábrica proyectadas. Al finalizar las obras, el Contratista debe asegurar el reacondicionamiento de los terrenos ocupados por los itinerarios de acceso a los préstamos y a los depósitos.

El Contratista está obligado a mantener un control efectivo de la generación de polvo en el entorno de las obras, adoptando las medidas pertinentes, y entre ellas:

- Realizar periódicamente operaciones de riego sobre los caminos de rodadura y cuantos lugares estime necesarios la Dirección Ambiental de Obra.

- Retirar los lechos de polvo y limpiar las calzadas del entorno de actuación, utilizadas para el tránsito de vehículos de obra.
- Emplear toldos de protección en los vehículos que transporten material pulverulento, o bien proporcionar a éste la humedad conveniente.

El cruce o el entronque de las pistas de obra con cualquier vía pública debe establecerse de acuerdo con la Administración responsable, y mantenerse limpios y en buen estado.

El contratista debe obtener las autorizaciones para circular por las carreteras, y proceder a reforzar las vías por las que circulará su maquinaria, o a reparar las vías deterioradas por la circulación de estas últimas. El Contratista deberá acatar las limitaciones de circulación que puedan imponerle las autoridades competentes y en particular: prohibición de utilizar ciertas vías públicas, itinerarios impuestos, limitaciones de peso, de gálibo o de velocidad, limitación de ruido, circulación en un sólo sentido, prohibición de cruce.

Al finalizar las obras, deberán restablecerse las calzadas y sus alrededores y las obras que las atraviesan, de acuerdo con las autoridades competentes.

ARTÍCULO 110.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Se define como Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud anejo a este Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios nº 1 que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

ARTÍCULO 111.- RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

111.1.- Período de garantía: responsabilidad del contratista

El plazo de garantía a contar desde la recepción de las obras será de TRES AÑOS, o el considerado en el Pliego de Cláusulas Administrativas de licitación.

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 202.- CEMENTOS

Serán de aplicación las disposiciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-16, y en el artículo 202 de la ORDEN FOM/2523/2014

202.1.- Definición

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos en cuya composición interviene como componente principal el clínker de cemento portland o, en su caso, el clínker de cemento de aluminato de calcio, los cuales, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

202.2.- Condiciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior se estará además, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

202.3.- Denominaciones

La denominación, composición, designación, prescripciones, durabilidad y normas de referencia de los cementos de uso en obras de carreteras serán las que figuran en los anejos de la Instrucción para la recepción de cementos (RC) vigente:

- Anejo 1. Cementos sujetos al marcado CE.
- Anejo 2. Cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará el tipo, clase de resistencia y, en su caso, las características especiales de los cementos a emplear en cada unidad de obra.

202.4.- Transporte y almacenamiento

Para el transporte, almacenamiento y manipulación, será de aplicación lo dispuesto en la norma UNE 80402, así como en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos para el trasvase rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros. El almacenamiento del cemento no deberá ser muy prolongado para evitar su meteorización, por lo que se recomienda que el tiempo de almacenamiento máximo desde la fecha de expedición hasta su empleo no sea más de tres (3) meses para la clase de resistencia 32,5, de dos (2) meses para la clase de resistencia 42,5 y de un (1) mes para la clase de resistencia de 52,5.

En cumplimiento de las precauciones en la manipulación de los cementos que establece la Instrucción para la recepción de cementos (RC) y la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, cuando se usen agentes reductores del cromo (VI) y sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones comunitarias sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, el envase del cemento o de los preparados que contienen cemento deberá ir marcado de forma legible e indeleble con información sobre la fecha de envasado, así como sobre las condiciones de almacenamiento y el tiempo de almacenamiento adecuados para mantener la actividad del agente reductor y el contenido de cromo (VI) soluble por debajo del límite indicado en el apartado 202.4.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, el cemento se podrá suministrar, transportar y almacenar en envases, de acuerdo con lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). En el envase deberá figurar el peso nominal en kilogramos, debiendo estar garantizado por el suministrador con una tolerancia entre un dos por ciento por defecto (-2%) y un cuatro por ciento en exceso (+4%), con un máximo de un kilogramo (1 kg) en cada envase.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, en el uso de sus atribuciones, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como el estado de los sistemas de transporte y trasvase en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del envase, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC) o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

202.5.- Recepción e identificación

Cada remesa de cemento que llegue a la obra, tanto a granel como envasado, deberá ir acompañada de la documentación que reglamentariamente dispone la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

202.6.- Control de calidad

Para el control de recepción será de aplicación lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Durante la recepción de los cementos, deberá verificarse que éstos se adecuan a lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y que satisfacen los requisitos y demás condiciones exigidas en la mencionada Instrucción.

El control de la recepción del cemento deberá incluir obligatoriamente, al menos:

- Una primera fase, de comprobación de la documentación y del etiquetado. En el caso de cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988, deberá cumplir lo especificado en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).
- Una segunda fase, consistente en una inspección visual del suministro. Adicionalmente, si así lo establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, se podrá llevar a cabo una tercera fase de control mediante la realización de ensayos de identificación y, en su caso, ensayos complementarios, según lo dispuesto en los anejos 5 y 6 de la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

Con independencia de lo anterior, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se suministren a la obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar un tamaño de lote inferior al que se especifica en la Instrucción para la recepción de cementos (RC).

En cumplimiento de la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004, se comprobará (Anexo A de la norma UNE-EN 196-10), que el contenido de cromo (VI) soluble en el cemento a emplear en obras de carretera no sea superior a dos partes por millón (2 ppm) del peso seco del cemento.

202.7.- Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de conformidad y la actuación en caso de rechazo de la remesa o lote recibido seguirán lo dispuesto en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC).
El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en este artículo.

202.8.- Medición y abono

La medición y abono de este material no será objeto de abono independiente y se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS

El betún asfáltico a utilizar en la obra cumplirá lo especificado en el Artículo 211 de de la ORDEN FOM/2523/2014.

211.1.- Definición

Se definen como betunes asfálticos, de acuerdo con la norma UNE-EN 12597, los ligantes hidrocarbonados, prácticamente no volátiles, obtenidos a partir del crudo de petróleo o presentes en los asfaltos naturales, que son totalmente o casi totalmente solubles en tolueno, y con viscosidad elevada a temperatura ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se especifican tres tipos de betunes asfálticos:

- Convencionales (norma UNE-EN 12591).

- Duros (norma UNE-EN 13924-1), para los betunes asfálticos destinados a la producción de mezclas bituminosas de alto módulo.

- Multigrado (norma UNE-EN 13924-2), con aplicaciones semejantes a las especificadas para los ligantes convencionales en los artículos correspondientes de mezclas bituminosas de la Parte 5 de este Pliego.

211.2.- Condiciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los betunes asfálticos deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

211.3.- Denominaciones

La denominación de los betunes asfálticos convencionales y duros se compondrá de dos números, representativos de su penetración mínima y máxima, determinada según la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/).

En los betunes asfálticos multigrado la denominación se compondrá de las letras MG seguidas de cuatro números, los dos primeros indicativos de su penetración mínima y máxima, determinada de acuerdo con la norma UNE-EN 1426, separados por una barra inclinada a la derecha (/); y el tercer y cuarto número, precedido de un guión (-), y a su vez separados por una barra inclinada a la derecha (/), representativos del rango del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán los betunes asfálticos de la tabla 211.1. De acuerdo con su denominación, las características de dichos betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de las tablas 211.2.a y 211.2.b, conforme a lo establecido en los anexos nacionales de las normas UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 y UNE-EN 13924-2.

TABLA 211.1 – TIPOS DE BETUNES ASFÁLTICOS

BETÚN ASFÁLTICO DURO NORMA UNE-EN 13924-1	BETÚN ASFÁLTICO CONVENCIONAL NORMA UNE-EN 12591	BETÚN ASFÁLTICO MULTIGRADO NORMA UNE-EN 13924-2
15/25		
	35/50	MG 35/50-59/69
	50/70	MG 50/70-54/64
	70/100	
	160/220	

211.4.- Transporte y Almacenamiento

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras, estarán provistas de termómetros situados en puntos bien visibles, y deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura disminuya y pueda impedir su trasiego.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios situados en puntos de fácil acceso.
Los tanques deberán ser calorífugos y dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Deberán estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (±10 º C).

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.
El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento, en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente, hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las incluidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

211.5.- Recepción e Identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma correspondiente UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea correspondiente (EN 12591, EN 13924-1 o EN 13924-2).
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales incluidas en la norma correspondiente (UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2):

▪ Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25ºC, norma UNE-EN 1426).

▪ Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).

▪ Dependencia de la consistencia con la temperatura (índice de penetración, Anexo A de la norma UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2).

▪ Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia y elevada (resistencia al envejecimiento, norma UNE-EN 12607-1):

  o penetración retenida (norma UNE-EN 1426).

  o incremento del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427).

- cambio de masa (norma UNE-EN 12607-1).

- Agilidad a baja temperatura de servicio (punto de fragilidad Fraass, norma UNE-EN 12593), sólo en el caso de los betunes de la norma UNE-EN 12591 o norma 13924-2.

El suministrador del ligante deberá proporcionar información sobre la temperatura máxima de calentamiento, el rango de temperatura de mezclado y de compactación, el tiempo máximo de almacenamiento, en su caso, o cualquier otra condición que fuese necesaria para asegurar uniformidad y mantenimiento de las propiedades del producto durante todo el proceso de fabricación y puesta en obra.

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que el ligante no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

211.6.- Control de Calidad

211.6.1.- Control de Recepción

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), y la otra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

211.6.2.- Control a la entrada del mezclador.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.7 de este artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg) (norma UNE-EN 58), en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración (norma UNE-EN 1426), del punto de reblandecimiento (norma UNE-EN 1427) y se calculará el índice de penetración (Anexo A de la UNE-EN 12591, UNE-EN 13924-1 o UNE-EN 13924-2, según corresponda). La otra muestra se utilizará para ensayos de contraste en caso de ser necesario.

211.6.3.- Control adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en las tablas 211.2.a y 211.2.b, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

211.7.- Criterios de aceptación o Rechazo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en las tablas 211.2.a y 211.2.b.

211.8.- Medición y Abono

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

TABLA 211.2.a - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS CONVENCIONALES

CARACTERÍSTICA		UNE-EN	UNIDAD	35/50	50	70/100	160/220
PENETRACIÓN A 25ºC		1426	0,1 mm	35-50	50-70	70-100	160-220
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	ºC	50-58	46-54	43-51	35-43
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
	PENETRACIÓN RETENIDA	1426	%	≥ 53	≥ 53	≥ 46	≥ 37
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	C	≤ 11	≤ 10	≤ 11	≤ 12
ÍNDICE DE PENETRACIÓN		12591 13924 Anexo A		1,5 a +0,7	-1,5 a +0,7	-1,5 a +0,7	-1,5 a +0,7
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS		12593	ºC	≤ -5	≤ -8	≤ -10	≤ -15
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO		ISO 2592	ºC	≥ 240	≥ 230	≥ 230	≥ 220
SOLUBILIDAD		12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

TABLA 211.2.b - REQUISITOS DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS DUROS Y MULTIGRADO

CARACTERÍSTICA		UNE-EN	UNIDAD	15/25	MG 35/50-59/69	MG 50/70-54/64
PENETRACIÓN A 25ºC		1426	0,1 mm	15-25	35-50	50-70
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		1427	ºC	60-76	59-69	54-64
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
	PENETRACIÓN RETENIDA	1426	%	≥ 55	≥ 50	≥ 50
	INCREMENTO PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≤ 10	≤ 10	≤ 10
ÍNDICE DE PENETRACIÓN		12591 13924 Anexo A		De -1,5 a +0,7	De + 0,1 a +1,5	De + 0,1 a +1,5
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAASS		12593	ºC	TBR	≤ -8	≤ -12
PUNTO DE INFLAMACIÓN EN VASO ABIERTO		ISO 2592	ºC	≥ 245	≥ 235	≥ 235
SOLUBILIDAD		12592	%	≥ 99,0	≥ 99,0	≥ 99,0

ARTÍCULO 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS

Las emulsiones bituminosas cumplirán lo establecido por el Artículo 214 de la ORDEN FOM/2523/2014

Las emulsiones bituminosas a utilizar en la obra, serán:

Emulsión asfáltica tipo C50BF5 IMP para riegos de Adherencia e imprimación en mezclas en caliente
Emulsión asfáltica C60B4 ADH para riegos de adherencia

La medición y abono de las emulsiones bituminosas se realizará de acuerdo con lo indicado en los artículos 530 y 531 del presente Pliego.

214.1.- Medición y Abono

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado y eventualmente un polímero, en una solución de agua y un agente emulsionante.

A los efectos de aplicación de este Pliego, únicamente se consideran las emulsiones bituminosas catiónicas, en las que las partículas del ligante hidrocarbonado tienen una polaridad positiva.

214.2.- Condiciones Generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Las emulsiones bituminosas catiónicas deberán llevar obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados. De forma explícita se prohíbe el uso de betunes asfálticos que contengan alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos -hulla u otros-, o betunes oxidados.

214.3.- Denominaciones

La denominación de las emulsiones bituminosas catiónicas modificadas o no, seguirá el siguiente esquema, de acuerdo con la norma UNE-EN 13808:

Donde:

C designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.
% ligante contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).
B indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
P se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
F se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo Fm(fluidificante mineral) o Fv (fluidificante vegetal).
C.rotura número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1).
Aplicación abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:
ADH riego de adherencia.
TER riego de adherencia (termoadherente).
CUR riego de curado.
IMP riego de imprimación.
MIC microaglomerado en frío.
REC reciclado en frío.

A efectos de aplicación de este artículo, se emplearán las emulsiones bituminosas de las tablas 214.1 y 214.2, según corresponda. De acuerdo con su denominación, las características de dichas emulsiones bituminosas deberán cumplir las especificaciones de las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 13808.

TABLA 214.1 – EMULSIONES CATIÓNICAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60B3 ADH C60B2 ADH	Riegos de adherencia
C60B3 TER C60B2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BF4 IMP C50BF4 IMP	Riegos de imprimación
C60B3 CUR C60B2 CUR	Riegos de curado
C60B4 MIC C60B5 MIC	Microaglomerados en frío
C60B5 REC	Reciclados en frío

TABLA 214.2 – EMULSIONES CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808	APLICACIÓN
C60BP3 ADH C60BP2 ADH	Riegos de adherencia
C60BP3 TER C60BP2 TER	Riegos de adherencia (termoadherente)
C60BP4 MIC C60BP5 MIC	Microaglomerados en frío

214.4.- Transporte y Almacenamiento

La emulsión bituminosa se transportará en cisternas y se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (clase de rotura 4 y 5), para microaglomerados y reciclados en frío, se transportarán en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (>90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (<50 ºC), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenadas más de siete días (>7 d), será preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo, con un sistema de agitación y recirculación, u otro método aprobado por el Director de las Obras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido.

Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de aplicación en obra o mezclador, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que considere necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a y 214.4.b.

214.5.- Recepción e Identificación

Cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrada, de acuerdo con la denominación especificada en este artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE deberá incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea EN 13808.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Información sobre las características esenciales de la emulsión incluidas en la norma UNE-EN 13808:

• Viscosidad (tiempo de fluencia, norma UNE-EN 12846-1).

- Efecto del agua sobre la adhesión del ligante (adhesividad, norma UNE- EN 13614).
- Comportamiento a rotura (índice de rotura, norma UNE-EN 13075-1 y en su caso, estabilidad en la mezcla con cemento, norma UNE-EN 12848).

- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1):

- Consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración a 25ºC, norma UNE-EN 1426).
- Consistencia a temperatura de servicio elevada (punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
- Cohesión para el ligante residual en emulsiones bituminosas modificadas (ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588).

- Características del ligante residual por evaporación (norma UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (norma UNE-EN 13074-2):

- Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio intermedia (penetración retenida, norma UNE-EN 1426).
- Durabilidad de la consistencia a temperatura de servicio elevada (incremento del punto de reblandecimiento, norma UNE-EN 1427).
- Durabilidad de la cohesión en emulsiones bituminosas modificadas(ensayo del péndulo, norma UNE-EN 13588)

El suministrador deberá entregar un certificado, en su caso proporcionado por el fabricante, de que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

214.6.- Control de Calidad

214.6.1.- Control de Recepción

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomará dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), de acuerdo con la norma UNE-EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios. En cualquier caso, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas

214.6.2.- Control en el momento de empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 214.7 de este artículo, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE-EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de las partículas (norma UNE-EN 1430).
- Propiedades perceptibles (norma UNE-EN 1425).
- Índice de rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- Contenido de agua (norma UNE-EN 1428).
- Tamizado (norma UNE-EN 1429).
- Tiempo de fluencia (norma UNE-EN 12846-1).

Y la otra se conservará durante, al menos, quince días (15 d) para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

214.6.3.- Control adicional

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, y con el objeto de evitación de posibles anomalías que pudieran haber sucedido durante el transporte y almacenamiento de los materiales, podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b, según corresponda, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, durante un plazo superior a quince días (>15 d), antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del tanque de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma UNE-EN 1429 y el ensayo de contenido de ligante de acuerdo con la norma UNE-EN 1428. Si no cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada. Este plazo de quince días (15 d), se reducirá a siete días (7d) en el caso de emulsiones de rotura lenta y de emulsiones termoadherentes.

En condiciones atmosféricas desfavorables o en situaciones de obra anómalas, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.

214.7.- Criterios de Aceptación o Rechazo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 214.3.a, 214.3.b, 214.4.a o 214.4.b.

214.8.- Medición y Abono

La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte

TABLA 214.3.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE- EN	UD	Ensayos sobre emulsión original						
INDICE DE ROTURA	13075-1		70-155 (1) Clase 3	70-155 (3) Clase 3	70-155 (4) Clase 3	110-195 Clase 4	110-195 Clase 4	110-195 (6) Clase 4	> 170 Clase 5
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	48-52 Clase 4	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO EN FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 10,0 Clase 6	5-15 Clase 7	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40ºC)	12846-1	s	40-130 (2) Clase 4	40-130 (2) Clase 4	40-130 (2) Clase 4	15-70 (5) Clase 3	15-70 (5) Clase 3	15-70 (7) Clase 3	15-70 (8) Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO(por amiz 0,5mm)	1429	%	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3

(1) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 ADH

(2) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)

(3) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 TER

(4) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60B2 CUR

(5) Se admite un tiempo de fluencia ≤20 s (Clase 2) para emulsiones de alto poder de penetración, en base a su menor viscosidad, permiten una imprimación más eficaz de la base granular.

(6) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60B5 MIC

(7) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

(8) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los materiales a reciclar presenten una humedad elevada

TABLA 214.3.b - ESPECIFICACIONES DEL BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60B3 ADH	C60B3 TER	C60B3 CUR	C60BF4 IMP	C50BF4 IMP	C60B4 MIC	C60B5 REC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre el ligante residual						
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1)									
PENETRACIÓN 25ºC	1426	0,1mm	≤ 330 (9) Clase 7	≤ 50 (10) Clase 2	≤ 330 (9) Clase 7	≤ 330 Clase 7	≤ 330 Clase 7	≤100 Clase 3	≤ 330 Clase 7
PENETRACIÓN 15ºC	1426	0,1mm				> 300 (11) Clase 10	> 300 (11) Clase 10		
PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≥ 35 (9) Clase 8	≥ 50 Clase 4	≥ 35 (9) Clase 8	≥ 35 (11) Clase 8	≥35 (11) Clase 8	≥ 43 Clase 6	≥ 35
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)									
PENETRACIÓN 25ºC	1426	0,1mm	≤ 220 (9) Clase 5	≤ 50 Clase 2	≤ 220 (9) Clase 5	≤ 220 Clase 5	≤ 270 Clase 6	≤100 Clase 3	≤ 270 Clase 6
PUNTO REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≥ 35 (9) Clase 8	≥ 50 Clase 4	≥ 35 (9) Clase 8	≥ 35 Clase 8	≥ 35 Clase 8	≥ 43 Clase 6	≥ 35

DV: Valor declarado por el fabricante

(9) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 ºC (Clase 6)

(10) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración <30 décimas de milímetro

(11) En el caso de emulsiones fabricadas con fluidificantes más pesados, se admite una penetración a 15ºC de entre 90 a 170 décimas de milímetro (Clase 8) y un punto de reblandecimiento <35 ºC (Clase 9)

TABLA 214.4.a - ESPECIFICACIONES DE LAS EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS MODIFICADAS

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre emulsión original		
ÍNDICE DE ROTURA	13075-1		70-155 (1) Clase 3	70-155 (3) Clase 3	110-195 (4) Clase 4
CONTENIDO DE LIGANTE (por contenido de agua)	1428	%	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6	58-62 Clase 6
CONTENIDO EN FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	1431	%	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2	≤ 2,0 Clase 2
TIEMPO DE FLUENCIA (2mm, 40ºC)	12846-1	s	40-130 (2) Clase 4	40-130 (2) Clase 4	15-70 (5) Clase 3
RESIDUO DE TAMIZADO (por tamiz 0,5mm)	1429	%	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2	≤ 0,1 Clase 2
TENDENCIA A LA SEDIMENTACIÓN (7 d)	12847	%	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3	≤ 10 Clase 3
ADHESIVIDAD	13614	%	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3	≥ 90 Clase 3
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25ºC	13398	%	DV Clase 1	≥ 50 Clase 5	≥ 50 Clase 5
Residuo por evaporación (UNE-EN 13074-1), seguido de estabilización (UNE-EN 13074-2)					
PENETRACIÓN 25ºC	1426	0,1mm	≤ 220 (6) Clase 5	≤ 50 Clase 2	≤ 100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≥ 43 (6) Clase 6	≥ 55 Clase 3	≥ 50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm^2	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6
RECUPERACIÓN ELÁSTICA, 25ºC	13398	%	≥ 50 Clase 5	DV Clase 1	DV Clase 1

DV: Valor declarado por el fabricante

(6) Para emulsiones fabricadas con betunes más duros, se admite una penetración ≤150 décimas de milímetro (Clase 4) y un punto de reblandecimiento ≥43 ºC (Clase 6). Tras evaporación y seguido de estabilización, se admite una penetración ≤100 décimas de milímetro (Clase 3) y un punto de reblandecimiento ≥50 ºC (Clase 4).

(7) Con temperatura ambiente alta es aconsejable emplear residuos de penetración < 30 décimas de milímetro (Clase 1).

(12) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 ADH

(13) Cuando la dotación sea más baja, se podrá emplear un tiempo de fluencia de 15-70 s (Clase 3)

(14) Con tiempo frío se recomienda un índice de rotura < 110 (Clase 2). En este caso, la emulsión se denominará C60BP2 TER

(15) Con temperaturas altas y/o áridos muy reactivos, se recomienda un índice de rotura > 170 (Clase 5) por su mayor estabilidad. En este caso, la emulsión se denominará C60BP5 MIC

(16) Se podrá emplear un tiempo de fluencia de 40-130 s (Clase 4) especialmente cuando los áridos presenten una humedad elevada

TABLA 214.4.b - ESPECIFICACIONES DEL LIGANTE RESIDUAL

DENOMINACIÓN UNE-EN 13808			C60BP3 ADH	C60BP3 TER	C60BP4 MIC
CARACTERÍSTICAS	UNE-EN	UNIDAD	Ensayos sobre el ligante residual		
esiduo por evaporación (UNE-EN 13074-1)					
PENETRACIÓN 25ºC	1426	0,1mm	≤ 330 (6) Clase 7	≤ 50 (7) Clase 2	≤ 100 Clase 3
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	1427	ºC	≥ 35 (6) Clase 8	≥ 55 Clase 3	≥ 50 Clase 4
COHESIÓN POR EL ENSAYO DEL PÉNDULO	13588	J/cm^2	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6	≥ 0,5 Clase 6

ARTÍCULO 217.- ELEMENTOS PREFABRICADOS

217.1.- Definición y clasificación

217.1.1.- Definición

Se consideran así a los elementos que constituyen productos estándar, ejecutados en instalaciones fijas y que, por tanto, no son realizadas en obra.

Los elementos prefabricados incluidos en el proyecto son:

Bordillos y caz para plataforma
Arquetas de líneas de alumbrado, telecomunicaciones y eléctricas
Pozos de registro
Losas o piezas prefabricadas de hormigón para pavimentos especiales

217.1.2.- Condiciones generales

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y Proyecto; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate y no suponen incremento económico ni de plazo. La aprobación por la Dirección de obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado-proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. Asimismo, presentará el nuevo plan de trabajos en el que se constata la reducción del plazo de ejecución con respecto al previsto. El importe de los trabajos en ningún caso superará lo previsto para el caso en que se hubiera realizado según lo proyectado. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no liberará al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

Los materiales a emplear en la fabricación de las vigas deberán ser aprobados por la Dirección de Obra y habrán de cumplir lo indicado en las Instrucciones de Hormigón Armado y Hormigón Pretensado Vigentes.

217.2.- Características técnicas

217.2.1.- Expediente de fabricación

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación "in situ" o en taller, tolerancias y controles de calidad a realizar durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento a otros elementos, todo ello de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Director de Obra establezcan para los elementos en cuestión.
La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

217.2.2.- Encofrados

Los encofrados y sus elementos de enlace, cumplirán todas las condiciones de resistencia, indeformabilidad, estanqueidad y lisura interior, para que sean cumplidas las tolerancias de acabado que se establezcan en este Pliego o en los Planos de proyecto.
La dirección de Obra podrá ordenar la retirada de los elementos de encofrado que no cumplan estos requisitos.

La calidad de los encofrados a emplear en la prefabricación será la prevista en la construcción de los elementos de hormigón "in situ".

Los encofrados de madera se emplearán excepcionalmente, salvo en los casos en que este material tenga el tratamiento previo necesario para asegurar su impermeabilidad, indeformabilidad, perfecto acabado de la superficie y durabilidad. Los tableros del encofrado de madera común deberán humedecerse antes del hormigonado, y estar montados de forma que se permita el entumecimiento sin deformación. El empleo de estos tableros requerirá la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Se podrá hacer uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, después de haber hecho pruebas, y lo haya autorizado la Dirección de Obra.

217.2.3.- Hormigonado de las piezas

Será de aplicación lo que se establece en este Pliego para la puesta en obra del hormigón, en las obras de hormigón armado.
La compactación se realizará por vibración o vibrocompresión.

El empleo de vibradores estará sujeto a las normas sancionadas por la experiencia.

Si se emplean vibradores de superficie, se desplazarán lentamente, para que refluya la lechada uniformemente, quedando la superficie totalmente húmeda.

Los vibradores internos tendrán una frecuencia mínima de seis mil ciclos por minuto.

El hormigonado por tongadas, obliga a llevar el vibrador hasta que la punta entre en la tongada subyacente.

La distancia entre puntos de vibrado y la duración de éste en cada punto, deben determinarse mediante ensayos, con cada tipo de mezcla y pieza. Una humectación brillante en toda la superficie, puede indicar una compactación por vibrado suficiente. Es preferible muchos puntos de vibrado breve, a pocos de vibración prolongada.

En las piezas de hormigón pretensado, el vibrado se efectuará con la mayor precaución, evitando que los vibradores toquen las vainas. La compactación será particularmente esmerada alrededor de los dispositivos de anclaje y en los ángulos del encofrado.
Si el vibrado se hace con el encofrado o molde, los vibradores deberán estar firmemente sujetos y dispuestos de forma que su efecto se extienda uniformemente a toda la masa.

Otros métodos de compactación deberán estar avalados por experimentación suficiente, antes de aplicarlos a piezas que vayan a ser empleadas en obra.

No se establecerán juntas de hormigonado no previstas en los Planos. Antes de iniciar el hormigonado de una pieza, se tendrá total seguridad de poder terminar en la misma jornada.

217.2.4.- Curado

El curado podrá realizarse con vapor de agua, a presión normal y en tratamiento continuo.

Cuando se empleen métodos de curado normal, se mantendrán las piezas protegidas del sol y de corrientes de aire, debiendo estar las superficies del hormigón constantemente humedecidas.

Cuando se emplee vapor de agua en el curado deberá previamente haberse justificado, ante la Dirección de Obra, el proceso a seguir mediante ensayos que atiendan los siguientes aspectos:

a) Período previo necesario de curado normal al aire, a temperatura ordinaria.
b) Tiempo necesario para incrementar la temperatura desde el ambiente a la máxima.
c) Máxima temperatura que debe alcanzarse.
d) Período de tiempo que la pieza debe estar a la máxima temperatura.

e) Velocidad de enfriamiento, desde la máxima temperatura hasta llegar a la temperatura ordinaria.

De esta forma se establecerá el tiempo total que durará el proceso de curado.

Si durante el proceso de curado de una pieza, se produce avería en la instalación, deberá repetirse el proceso completo, o aplicar el método normal de curado al aire, durante un período mínimo de siete (7) días.

Todas las piezas curadas al vapor deberán tener además, un período adicional de curado normal de cuatro (4) días.

Durante el curado normal, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, con agua que cumpla lo exigido en este Pliego.

Cuando después de un proceso completo de curado con vapor, se hayan alcanzado las resistencias mínimas exigidas por el transporte, y antes de iniciarse éste, la Dirección de Obra podrá exigir el empleo de un líquido de curado de calidad conocida, si a su juicio es necesario.

217.2.5.- Desencofrado, acopio y transporte

El encofrado se retirará sin producir sacudidas o choques a la pieza. Simultáneamente, se retirarán todos los elementos auxiliares del encofrado.

En todas las operaciones de manipulación, transporte, acopio y colocación en obra, los elementos prefabricados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables de las establecidas como límite en un cálculo justificativo, que habrá de presentar el Contratista con una antelación mínima de 30 días al comienzo de la fabricación de las piezas.

Los puntos de suspensión y apoyo de las piezas prefabricadas, durante las operaciones de manipulación y transporte, deberán ser establecidos teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior y claramente señalados en las piezas, e incluso disponiendo en ellas de los ganchos o anclajes, u otros dispositivos, especialmente diseñados para estas operaciones de manipulación, acopio y transporte.

El Contratista, para uso de su personal, y a disposición de la Dirección de Obra, deberá redactar instrucciones concretas de manejo de las piezas, para garantizar que las operaciones antes citadas son realizadas correctamente.

217.3.- Control de recepción

El Contratista efectuará, ya sea por sí mismo o por medio del fabricante, los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Los ensayos mínimos a realizar son los indicados en la Instrucción EHE-08 para un control a nivel intenso.

Como mínimo, se llevará a efecto el siguiente control:

- Muestreo de todos los elementos fabricados examinando tolerancias geométricas, tomando muestras del hormigón empleado para hacer una serie de seis (6) probetas y romperlas 7, 21 y 28 días y comparación con ensayos de resistencia no destructivos.

Las tolerancias geométricas de los elementos prefabricados (marcos o secciones de cajón) serán las siguientes:

- Sección interior de dimensiones uniformes con diferencias máximas respecto a la sección tipo ± 1%, no mayor de ± 15 mm.
- Longitud de cada pieza ± 10 mm.
- Los frentes de cada pieza tendrán todos su superficie a menos de 2 cm. del plano teórico que lo limita.
- Las diferencias que presenten las superficies al apoyar una regla de dos metros, será menor de 1 cm.
- Los espesores no presentarán variaciones respecto al nominal superiores al 10% en más y al 5% en menos, con valores absolutos de 15 y 7 mm (quince y siete milímetros), respectivamente.
- Los resaltes aislados serán menores de 3 mm en las caras vistas y 10 mm en las ocultas.

ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

240.1.- Definición

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

240.2.- Materiales

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”, así como en la UNE 36 068.
Las barras serán aptas para el soldeo.

Se definirá el tipo o tipos de acero correspondientes a estos productos de acuerdo con la UNE 36 068.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

240.3.- Suministro

La calidad de las barras corrugadas estará justificada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras. La Dirección General de Carreteras reconoce como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”, aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

240.4.- Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

240.5.- Recepción

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.
Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

El Director de Obra podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

240.6.- Medición y abono

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

ARTÍCULO 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS

241.1.- Definición

Se definen como mallas electrosoldadas a emplear en hormigón armado, la fabricada con barras corrugadas que cumplen lo especificado en el artículo 31.2 de la EHE-08, o con alambres corrugados que cumplen las condiciones de adherencia especificadas en 31.2 y lo especificado en la tabla 31.3, además de cumplir los requisitos técnicos prescritos en la norma UNE 36092:96.

241.2.- Materiales

Las barras a emplear serán corrugadas del tipo B-500-T de la tabla 31.3 de la EHE-08.

Cada paquete debe llegar a obra con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la UNE 36092-1:96. Las barras o alambres que constituyen los elementos de las mallas electrosoldadas, deberán llevar grabadas las marcas de identificación, de acuerdo con los Informes Técnicos UNE 36811:98 y UNE 36812:96 para barras y alambres corrugados respectivamente.

241.3.-Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos y el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
No se aceptarán barras que presenten grietas, sopladuras o mermas de sección superiores al 5%.

241.4.-Doblado

Se estará a lo dispuesto en el art. 600.4 del P.G.3.

241.5.- Colocación

Se estará a lo dispuesto en el art. 600.5 del P.G.3.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de las obras la aprobación, por escrito, de las armaduras colocadas. La Dirección de las obras no abonará las piezas que se hayan hormigonado sin dicha conformidad por escrito, pudiendo ordenar su demolición.

241.6.- Control de calidad

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE-08.
El nivel de control de calidad será NORMAL.

241.7.- Medición y abono

Las mallas electrosoldadas de acero empleadas en hormigón armado se abonarán al precio correspondiente del Cuadro de Precios.

Se abonarán por los metros cuadrados (m5.) realmente colocados. El precio incluye el material, su colocación, la parte proporcional de solapes y recortes, así como los medios auxiliares necesarios para dejar la unidad perfectamente ejecutada.

ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.

En general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”. El Director de Obra exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada anteriormente.

La medición y abono de esta unidad se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.

Será de aplicación lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas de Hormigones y Aceros Estructurales.

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5%) del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

El Contratista podrá fijarlos tipos y las características los aditivos necesarios para modificar las propiedades del mortero u hormigón requeridas en el Proyecto, indicando las dosificaciones y forma de obtenerlas. En los documentos figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de Obra.

La medición y abono de esta unidad se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES.

Será de aplicación lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas de Hormigones y Aceros Estructurales.

Se denominan adiciones aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle propiedades especiales.

Sólo podrán utilizarse como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el caso del hormigón pretensado. En el resto de los casos las adiciones citadas sólo podrán utilizarse en hormigones fabricados con cemento tipo CEM I, con las limitaciones indicadas en el artículo 29.2 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

No podrá incorporarse a los hormigones ningún tipo de adición sin la autorización previa y expresa del Director de Obra, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.
La medición y abono de esta unidad se realizará según lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES

ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO

300.1.- Definición

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas, todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de Obra.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:
Remoción de los materiales objeto de desbroce.
Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

300.2.- Ejecución de las obras

Se acometerá el desbroce de toda la explanación, salvo que el Ingeniero Director ordene otra cosa por escrito.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad y evitar daños en las construcciones próximas existentes. El contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes resulten dañados.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a setenta y cinco centímetros (75 cm) por debajo de la rasante de la explanación.
Fuera de la explanación, los tocones de la vegetación que a juicio del Director de Obra sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material procedente de los desmontes de la obra o de los préstamos, según está previsto en el estudio de movimientos de tierras necesarios en la obra.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de Obra.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados. Luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de Obra, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Todos los productos o subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que ordene el Directos de Obra sobre el particular. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de Obra. El Contratista deberá disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a los bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista en la forma y en los lugares que señale el Director de Obra.

Los tocones extraídos en las operaciones de destoconado, dentro de lo que es el desbroce de zonas arboladas, así como el resto de elementos orgánicos no aprovechables ni eliminados por otros medios, se acopiarán aparte para ser llevados finalmente a vertedero una vez se haya vertido en ellos el resto de materiales inertes destinados a los mismos, a fin de que no se originen oquedades sin ventilación en las que se almacenen con el tiempo gases producidos por descomposición de la material orgánica. Aparte de estas medidas, los desechos orgánicos se extenderán, al verterlos, en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe mezclase con el suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior se extenderá la tierra vegetal que cerrará el vertedero. No se extenderán estos materiales en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectuara fuera de la zona prevista por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de Obra, y deberá asimismo proporcionar al Director de Obra copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

300.3.- Medición y abono

Se abonará por los metros cuadrados realmente ejecutados al correspondiente precio del Cuadro Nº 1

No se tiene en cuenta en esta unidad la obtención de permisos para la realización de vertidos de material, al haberse previsto en el Proyecto el transporte a vertedero controlado del material sobrante de la excavación, y recogido en el correspondiente anejo de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición. En caso de que el vertido se efectuara fuera de los vetederos controlados por conveniencia del Contratista, éste se haría cargo del canon de vertido que dicha operación implicase.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente.

ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES

301.1.- Definición

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como, pavimentos, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra. Incluye las siguientes operaciones:

Trabajos de preparación y de protección.
Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
Retirada de los materiales.

Salvo autorización expresa del Director de Obra, todos los materiales precedentes de las demoliciones se llevarán a los vertederos previstos por el Proyecto.

301.2.- Clasificación

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

Demolición con máquina excavadora.
Demolición por fragmentación mecánica.
Desmontaje elemento a elemento.
Demolición mixta.
Demolición por otras técnicas.

301.3.- Estudio de la demolición

Previamente a los trabajos se elaborará un estudio, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de Obra, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
Cronogramas de trabajos.
Pautas de control.
Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

301.4.- Ejecución de las obras

301.4.1.- Derribo de construcciones

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de Obra.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones telefónicas, eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra. Permisos cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm.) por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de Obra.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de Obra. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente. La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (N.T.E.-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

301.4.2.- Retirada de los materiales de derribo

Los materiales no utilizables se llevarán a los vertederos previstos por el Proyecto. Si el vertido se efectuara fuera de la zona prevista por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de Obra, y deberá asimismo proporcionar al Director de Obra copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el proyecto, salvo especificación del Director de Obra.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

301.5.- Medición y abono

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m3), edificaciones y hormigones localizados.

En el caso de demolición de fábrica de hormigón y macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

La demolición de fábrica de bloque se medirá y abonará por metros cúbicos realente ejecutados, al precio correspondiente del caudro de precios Nº1

La demolición de pavimentos con firmes flexibles o rígidos, calzadas, aceras e isletas se medirán por m2 de obra realmente ejecutada, medido en obra.

La demolición de bordillos y rígolas se medirá por metros lineales realmente ejecutados.

El desmontaje de las estructuras metálicas a retirar se medirá y abonará por los kilogramos reales de estructura desmontada, al correspondiente precio del Cuadro Nº1. El precio incluye además la carga y transporte a centro gestor autorizado. Dado que este elemento residual tiene un valor económico como acero, no se abonará el canon de entrada a centro gestor.

El desmontaje de las cubiertas de fibrocemento a retirar se medirá y abonará por los metros cuadrados reales desmontados, al correspondiente precio del Cuadro Nº1. El precio incluye además de las operaciones de desmontaje y paletización por personal especializado y autorizado, la carga y transporte a centro gestor autorizado.

En caso de que el vertido de las excavaciones se efectuara fuera de la zona prevista por el Proyecto por conveniencia del Contratista, éste se haría cargo del canon de vertido que dicha operación implicase.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a acopio intermedio, contenedor, vertedero controlado o centro gestor autorizado.

El canon de entrada en verdetedero controlado o centro gestor se abonará según los precios incluidos en el presupuesto del Anejo de Gestión de residuos de la construcción y demolición.

El corte de pavimentos asfálticos con máquina cortadora se medirá y abonará por los metros lineales ejecutados al correspondiente precio del Cuadro Nº1.

ARTÍCULO 302.- ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN

302.1.- Definición

Consiste en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

302.2.- Ejecución de las obras

Se iniciarán una vez efectuadas las de desbroce y/o retirada de tierra vegetal, y se llevarán a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce, o en su caso excavación, y el comienzo de estas.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

302.2.1.- Escarificación

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con las profundidades que estipulen el Proyecto o el Director de Obra, no debiendo en ningún caso afectar esta operación a una profundidad menor de 15 cm., ni mayor de 30 cm. En este último caso sería preceptivo la retirada del material y su posterior colocación por tongadas siendo aplicable el articulado correspondiente a movimiento de tierras.

Deberán señalarse y tratarse específicamente aquellas zonas en que la operación pueda interferir con obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno.

302.2.2.- Compactación

La compactación de los materiales escarificados se realizará con arreglo a lo especificado en el artículo 330 "Terraplenes". La densidad será igual a la exigible en la zona de obra de que se trate.

Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas que correspondan a la parte superior de obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno adoptándose además las medidas de protección, frente a la posible contaminación de material granular por las tierras de cimiento de terraplén, que prevea el Proyecto o, en su defecto, señale el Director de Obra.

302.3.- Medición y abono

Salvo modificación en obra, no será preciso el abono de esta unidad al no considerarse necesaria para la ejecución de las obras. En caso de ser necesaria durante la construcción, la escarificación, y su correspondiente compactación, se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN CAJA

320.1.- Definición

Se recoge en esta unidad el conjunto de operaciones realizadas para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse el vial y nuevas parcelas, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos (parcelas interiores urbanización), previstos en proyecto o autorizados por el Director de Obra, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

En esta unidad se incluye:

El replanteo de las características geométricas del desmonte.

Pistas de acceso a los diferentes niveles de excavación o terraplenado y de enlace entre las diferentes zonas de la obra y el sistema de comunicación existente.

La excavación, desde la superficie resultante después del desbroce o demolición de edificios, puentes y obras de fábrica de hormigón, de los materiales de desmonte hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Director de Obra, incluso cunetones, bermas, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo necesario.

Los saneos, que alcanzarán tanto los de la superficie de la explanada o apoyo de los terraplenes, como los de los taludes que hubiera que corregir, ya sea por necesidad de retranqueo como por inestabilidad de los mismos.

También se incluirán, en la unidad de excavación en desmonte, las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de Obra.

Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes) y la extensión, compactación de estos últimos materiales en dicho vertedero

La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los préstamos, lugares de almacenamiento y vertederos.

Los agotamientos y drenajes que sean necesarios, así como su mantenimiento en perfectas condiciones durante la ejecución de los trabajos.

Uniformización, reperfilado y conservación de taludes en desmonte.

Extracción de tierra vegetal, posterior al despeje y desbroce, entendida como la excavación y transporte hasta el lugar de acopio o extendido de la capa superior del suelo, dentro del área de la obra, en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, transporte y descarga. Se incluyen las actuaciones en las zonas de vertederos y de préstamos previstas en el Proyecto, o en las autorizadas por el Director de Obra. También se incluye la extensión de tierra vegetal en las zonas de vertederos y préstamos una vez terminadas las actuaciones en las mismas, incluyendo el depósito de los excedentes de tierra vegetal excavada para los que no hay previsto un uso específico de reutilización en la obra.

No se encuentra comprendido en esta unidad de obra la tala y transporte de árboles, ni las operaciones de destoconado y transporte de tocones extraídos. Estas operaciones son parte de las actuaciones de despeje y desbroce, excepto los de mayor de 30 cm. que sí serán de abono

320.2.- Clasificación de las excavaciones

Se diferencian las excavaciones en tres tipos:

Excavación de tierra vegetal y posterior extendido: Comprende las operaciones posteriores al despeje y desbroce en las se excava y transporta a lugar de acopio y extensión, la tierra vegetal existente en el área de la obra.

Excavación en cualquier tipo de terreno, a excepción de tierra vegetal: El resto de excavaciones en materiales diferentes a la tierra vegetal se consideran de manera indiferenciada. Las operaciones de despeje y desbroce previas a cualquier tipo de excavación, incluso destoconados en zonas arbóreas, no son objeto de este artículo.

Excavación en saneos de viales y parcelas en zonas que se han previsto de existencia de material marginal no apto para explanadas (antiguo vertedero incontrolado), y que deberá cargarse, transportarse a zonas previstas en planos, descarga, extendido y compactación, para adecuar la zona verde

320.3.- Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, comenzando con las relativas a la retirada de la tierra vegetal, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de Obra. El contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de Obra el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo. Se someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la elección de zonas de acopio y en su caso un plano en el que figuren las zonas y profundidades de extracción.

Durante la ejecución de las operaciones se cuidará de evitar la compactación de la tierra vegetal. Por ello, se utilizarán técnicas en que no sea necesario el paso de maquinaria pesada sobre las tierras a extraer, o que sólo requieran maquinaria ligera. El empleo de moto-traillas solo se permitirá en suelos arenosos o franco-arenosos que, además, estén secos.

Una vez despejada la traza y retirada la tierra vegetal necesaria para su posterior utilización, se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Haberse preparado y presentado al Director de Obras, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos de explanación. En particular no se autorizará a iniciar un trabajo de desmonte, e incluso se podrá impedir su continuación, si no hay preparados uno o varios tajos de relleno o vertedero al efecto.

b) Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Director de Obra, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución y en particular encontrarse acondicionado y preparado el vertedero de proyecto.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas, cunetones y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Los productos procedentes de las excavaciones que según las definiciones, exigencias y limitaciones señaladas en el apartado 330.3.1. del PG-3 puedan clasificarse como suelos "tolerables", "adecuados" o "seleccionados", podrán utilizarse en la formación de rellenos.

Los materiales no adecuados para su empleo en terraplén o pedraplén de la carretera, han de llevarse a los vertederos previstos en el Proyecto, o en su lugar a donde expresamente indicase el Director de Obra.

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando así mismo las posibles incidencias que la ejecución de esta unidad provoque en edificios o instalaciones próximas, debiendo emplearse las más apropiadas previa aprobación del Director de Obra.

Si como consecuencia de los métodos empleados o de errores en la excavación se produjeran excesos en la misma, el Contratista dispondrá, a su costa, de los rellenos correspondientes y del desagüe, si fuera preciso, en la forma que le ordene el Director de la Obra.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje, y las cunetas, bordillos y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

Los cauces de agua existentes no se modificarán sin autorización previa y escrita del Director de Obra.

La pendiente longitudinal de las bermas de los taludes de desmonte que posean pendiente transversal hacia el talud no será inferior al medio por ciento (0,5%).
La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de Obra, sean precisos.

Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Contratista tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Contratista no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes, incluso los derivados de afecciones a terceros.

Los taludes de desmonte que figuran en los Planos pueden ser variados. El Director de Obra, a la vista del terreno y de los estudios geotécnicos los definirá en caso de variación por alguna causa, siendo obligación del Contratista realizar la excavación de acuerdo con los taludes así definidos.

El asentamiento de los rellenos se realizará mediante cajeo de al menos 1,00 metro de escalón para cada nivel y con la anchura necesaria para la circulación y maniobra de la maquinaria de vertido, extensión y compactación.

El cajeo sólo podrá realizarse mediante retroexcavadora con la retirada preceptiva del material, en ningún caso mediante nivelación a media ladera con zonas en terraplén.

En los pies del terraplén, fondo de vaguadas, zonas indicadas en los planos y lugares señalados por el Director de Obra, se deberá llegar en el asentamiento del terraplén hasta el sustrato rocoso con su preceptivo cajeo escalonado.

Cuando los espesores hasta el sustrato rocoso superen los 2,00 metros de profundidad, se deberá proceder a la excavación mediante bataches de no más de 5,00 metros de longitud y de la anchura mínima para la circulación de la maquinaria de vertido y extensión. Para la apertura de un nuevo batache se deberá haber rellenado el abierto con anterioridad.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

320.4.- Control de calidad

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas por el Director de Obra deberán ser corregidas por el Contratista. En el caso de un exceso de excavación que supere las tolerancias especificadas, no se computará lo excedido a efectos de medición y abono.

Se realizarán monitorizaciones de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.

320.5.- Medición y abono

La excavación en cajas, saneos o tierra vegetal se medirá por metros cúbicos (m3), obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o, en su caso, los ordenados por el Director de Obra, que pasarán a tomarse como teóricos.

El tipo de excavación en desmonte se considera "no clasificado", incluyéndose cualquier tipo de roca y de profundidad sea cual sea el método necesario para su excavación, en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3. Es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno se considera homogéneo y no da lugar a una diferenciación, por su naturaleza, ni por su forma de ejecución, tanto en la fase de arranque como en la carga y transporte. Se excluye de estas consideraciones la excavación de tierra vegetal, que se medirá y abonará de forma independiente

Se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1, estando incluido el transporte a vertedero o lugar de empleo cualquiera que sea la distancia.

No serán objeto de medición y abono:

- Las sobreexcavaciones en taludes o en los fondos de desmontes que no correspondan a una orden expresa del Director de Obra.
- Los rellenos de hormigón obligados para corregir depresiones en los fondos de desmonte en roca.
- Aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

Los precios incluyen la excavación hasta las rasantes definidas en los planos o aquellas que indique la dirección de necesidades circunstanciales que requieran para una correcta ejecución de las obras.

No serán de abono los excesos de excavación que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido, sea cual sea el origen de ellos (necesidades de ejecución, errores, etc.). Tampoco lo serán los rellenos que fueran precisos para reconstruir la sección teórica.

El precio incluye el perfilado de taludes en desmontes y terraplenes o pedraplenes así como el precorte si fuera necesario a juicio del Director de Obra.

El precio, incluye, asimismo, la formación de los acopios intermedio o caballeros que pudieran resultar necesarios.

La excavación y retirada de los materiales como consecuencia de la caída o deslizamiento de algún talud se abonará al precio de la excavación en desmonte que aquí se define.

ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

321.1.- Definición

En esta unidad de obra se incluyen:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja, pozo o cimiento, así como la limpieza del fondo.
- Las entibaciones y agotamientos que puedan ser necesarios.
- Las operaciones de carga, transporte, selección y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional.

La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.

321.2.- Clasificación de las excavaciones

Toda la excavación en zanjas, pozos y cimientos se considera no clasificada, incluyéndose cualquier tipo de roca y de profundidad sea cual sea el método necesario para su excavación.

321.3.- Ejecución de las obras

La ejecución incluye las operaciones de apertura, nivelación y retirada del material.

Está incluida la entibación, agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamientos, etc., que pudieran resultar necesarios.

La unidad de obra incluye la carga, transporte, descarga, canon de vertido en vertedero y acondicionamiento del mismo.

Se incluye en esta unidad la apertura de zanjas para canalizaciones de servicios, así como la excavación efectuada por orden del Director de Obra.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra, con la antelación suficiente, los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Ingeniero Director de Obra.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización estricta del Ingeniero Director de Obra.

Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno inicial de las zanjas, debiendo transportarse a acopio, vertedero o lugar de empleo. En todo caso el Director de Obra fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

1º) Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.

2º) Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m.) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

3º) Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas. Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado.

4º) Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de Obra lo estime necesario, así como los edificios situados en las inmediaciones cuando sea de temer alguna avería en los mismos. Todo ello a juicio del expresado Director de Obra.

5º) Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de Obra.

6º) Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.

7º) La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Proctor Modificado.

8º) Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.

9º) Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de Obra.

10º) En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

11º) La entibación se elevará como mínimo 5 cm. Por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

321.4.- Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm.) respecto de las superficies teóricas.
Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de Obra, no siendo esta operación de abono independiente.

321.5.- Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se medirá por metros cúbicos (m3) deducidos a partir de las secciones teóricas más los excesos inevitables autorizados por el Director de Obra, estando incluidas todas las operaciones mencionadas. En el precio se incluyen las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el transporte de producto sobrante a vertedero controlado, acopio intermedio o lugar de empleo.

En el caso de que, a juicio del Director de Obra, el terreno, al nivel definido en los planos para la cimentación,

no reúna las condiciones de resistencia y homogeneidad exigidas, se proseguirá la excavación hasta conseguir un nivel con dichas características, cimentando a la cota que indique el Director de Obra, siendo de abono al mismo precio esta sobreexcavación producida.

En ningún caso, se abonarán los excesos de excavación sobre dichas secciones tipo que no sean expresamente autorizadas por el Director de Obra, ni el volumen de relleno compactado que fuera necesario para reconstruir la sección tipo teórica.

Las excavaciones en zanjas, pozos y cimientos por medios mecánicos se abonarán según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

Las excavaciones en zanja con pequeña zanjadora, para introducción de tuberías de riego, se abonarán según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios nº 1, atendiendo a la sección definida por la Dirección de Obra, que en principio se tratará de 0,25 x0,40 m.

ARTÍCULO 330.- TERRAPLÉN

Será de aplicación lo definido en la Orden Circular 326/00 sobre “Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenaje”.

330.1.- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

Preparación (acondicionamiento) de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
Extensión de una tongada.
Humectación o desecación de una tongada.
Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

330.2.- Zonas de los rellenos tipo terraplén

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el proyecto:

Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm.).

Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

330.3.- Materiales

330.3.1.- Criterios Generales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones “selerccionadas” realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de Obra.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de Obra, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

330.3.2.- Características de los Materiales

A los efectos del presente artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 (mm) UNE mayor del setenta por ciento (# 20 > 70%), según UNE 103 101.

Cernido por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 > 35%).

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará en lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de Obra tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Ordenes.

330.3.3.- Clasificación de los materiales

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso).

330.3.3.1.- Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103-204.
Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax < 100 mm)
Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 < 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%)
Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%)
Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103 103.
Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103 104.

330.3.3.2.- Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1%).
Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%).
Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax < 100 mm)
Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 < 35%).
Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40). Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4).

330.3.3.3.- Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2%).
Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (Yeso < 5%), según NLT 115.
Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1 %).
Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65). Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL- 20)).
Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1 %), según NLT 254.
Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3 %), según UNE 103-601.

330.3.3.4.- Suelos marginales

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para estos, cumplan las siguientes condiciones:

Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (MO < 5 %).
Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al cinco por ciento (5 %).
Si el límite líquido es superior a noventa (LL > 90) el Índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP < 0,73 (LL-20)).

330.3.3.5.- Suelos inadecuados

Se considerarán suelos inadecuados:

Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
Los que puedan resultar insalubre para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

330.4.- Empleo

330.4.1.- Uso por zonas

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en los apartados 330.3.1. "Criterios generales", 330.3.2. "Características de los materiales", y 330.3.3. "Clasificación de los materiales para terraplenes",se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

330.4.1.1.- Coronación

Se utilizarán suelos seleccionados con un índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, mínimo de veinte (CBR > 20), según UNE 103 502.

330.4.1.2.- Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR > 3).

330.4.1.3.- Núcleo

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR > 3).

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de Obra, conforme a lo indicado en el apartado 330.4.4. de la O.C.326/00.

330.4.2.- Compactación

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad después de la compactación no sea inferior:

Coronación, a la máxima (100 %) obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501)
Cimiento y núcleo al 98% de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Director de Obra podrá especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

330.4.3.- Humedad de puesta en obra

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (p.e. expansividad, colapso).
La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial o especificación en contra, la humedad, inmediatamente después de la compactación será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Proctor de Referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1 %) de la óptima de dicho ensayo Proctor.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo del Proctor de Referencia.

330.5.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista; sistemas de arranque y transporte; equipo de extendido y compactación; y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de Obra.

330.6.- Ejecución de las obras

330.6.1.- Preparación de la superficie de asiento del terraplén

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300 y 320 del presente Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal, así como de los materiales que se consideren inadecuados, según lo indicado en Planos y Anejo.

Sin embargo el Director de Obra, de acuerdo con lo indicado en el apartado 300.2.1. del presente Pliego, podrá eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Director de Obra podrá indicar su posible conservación.

Tras el desbroce se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificadas. Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302 de este Pliego, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

En las zonas indicadas se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 303 de este Pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipos terraplén se repararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias.
Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el proyecto.
Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1,0 m).

En los rellenos tipo terraplén situado a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en los Planos, con un ancho de huella del escalón de 2,5 m mínimo. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.
En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberá ser contemplada en la adopción de estas medias de protección.

Para ejecutar en buenas condiciones el enlace con terraplenes antiguos o con el propio terreno natural, si su pendiente así lo requiere, el Contratista estará obligado a efectuar un escalonado previo de aquellos, en la forma que lo orden el Ingeniero Director. Esta labor se hará después de retirar las tierras de mala calidad si las hubiere. En todo caso, el ancho mínimo de la huella será tal que permita el trabajo en condiciones normales del equipo de compactación.

Los terraplenes de los pasos a distinto nivel se ejecutarán con la debida antelación a la fabricación de estribos y tableros de las estructuras para evitar los asientos diferenciales. Las tongadas del núcleo alcanzarán una compactación, en una longitud igual a la altura del terraplén, del 100 % del Proctor Normal, y se realizarán en tongadas de espesor inferior a 25 cm. y con maquinaria ligera (de menos de 5 toneladas de peso total), con el fin de no dañar ni inducir tensiones en los estribos.

330.6.2.- Extensión de la tongada

En todas las formaciones predominantemente arcillosas, se tendrá especial cuidado en asegurar la homogeneidad de la tongada, en cuanto a características de material y humedad.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contrario del Proyecto o del Director de Obra, será de treinta centímetros (30 cm.). En todo caso, el espesor de tongadas ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada por el Director de Obra.
Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimientos y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de Obra, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contrario del Director de Obra, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cuál, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

330.6.3.- Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

330.6.4.- Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en el apartado 330.4.2 y 330.4.3 de este Pliego.

La zona de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332 "Rellenos localizados" del presente Pliego.

330.6.5.- Control de la compactación

330.6.5.1.- Generalidades

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado 330.4.2 del presente Pliego así como por el Director de Obra, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.
A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de Producto Terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de Obra podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).
Con este método de "Control de Producto Terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 del presente Pliego.
- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:
    - En Cimiento, Núcleo y Espaldones, cincuenta megapascales (Ev2 ≥ 50 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (Ev2 ≥ 30 MPa) para el resto.
    - En coronación, cien megapascales (Ev2 ≥ 100 MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales (Ev2 ≥ 60 MPa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos (K ≤ 2,2).
Cuando las características del material o de la obra lo aconsejen, y previa autorización del Director de Obra, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella o el método de "Control de Procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres.

El Proyecto o el Director de Obra podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

330.6.5.2.- Ensayos de referencia

a) Ensayo de Compactación Proctor

Se define el Proctor Modificado (UNE 103 501) como ensayo de Referencia

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.2.
- Rango de variación de la densidad seca máxima en los ensayos Proctor no superiores al tres por ciento (3%).
- Rango de variación de la humedad óptima en los ensayos Proctor no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad máxima y de la humedad óptima que servirán dé referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado 330.6.5.4 del presente Pliego.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de Producto Terminado mediante ensayos Proctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa, con alguno complementario como el de huella, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de Obra.

b) Ensayo de carga con placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm2). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

c) Ensayos de la huella

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará NLT-256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de Obra a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

En cimiento, núcleo y espaldones cinco milímetros (5 mm).
En coronación tres milímetros (3 mm).

330.6.5.3.- Determinación "in situ"

a) Definición de lote

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).

En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) y en e! resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m2) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m2) en caso contrario, descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332 del presente Pliego.
La fracción construida diariamente.

La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

Muestra de superficie: Conjunto de 5 puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un punto por cada cien metros lineales o fracción. Estas muestras son independientes de la anterior e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.

Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de placa por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de Obra podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de Obra así lo indique, habrá de comprobarse e incluso podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena, UNE 103 503, método del densómetro, etc), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupo de materiales definidos en el apartado 330.6.5.2 a) y se comprobará

al menos una vez por cada diez lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado (UNE 103 300) y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

330.6.5.4.- Análisis de los resultados

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado 330.6.5.2.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo y en particular en los apartados 330.4.2, 330.4.3 y 330.6.4.
Además al menos el sesenta por ciento (60%) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 Kg/m3) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de Obra.
La zona de validez es la situada por encima de la curva Proctor de Referencia, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en este Pliego.

Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado 330.4.3 y salvo indicación en contrario del Proyecto, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Proctor de Referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2%) y más uno por ciento (+1%) de la óptima. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Proctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y más tres por ciento (+3%) de la óptima de referencia.

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

$$Sr = (w \cdot rs \cdot rd) / (rw \cdot (rs - rd))$$

Y que las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$rd = rs \cdot (Sr/(w \cdot (rs/rw)+Sr)$$

En donde:

Sr = grado de saturación.
w = humedad del suelo.
rd = densidad seca.
rw = densidad del agua (puede tomarse igual a 1000 Kg/m3).
rs = densidad de las partículas de suelo (UNE 103 302).

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 del presente Pliego o los valores aceptables indicados por el Director de Obra para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

330.6.5.5.- Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de diez metros (10 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por la cabeza de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de la quinta parte (1/5) del espesor previsto en los Planos.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm.) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.) aplicada tanto paralela como normal al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, se corregirán por el Contratista de acuerdo con lo que se señala en estas prescripciones.

330.6.6.- Drenaje de las obras durante su construcción

Deberá tenerse en cuenta la necesidad de asegurar un drenaje superficial provisional de las explanaciones y firmes durante su construcción. Para este fin podrá ejecutarse riegos de sellado con ligantes hidrocarbonados u otros productos, y en algunos casos disponer otras protecciones (geomembranas). La superficie de las explanaciones en construcción no protegidas se deberá dejar con una pendiente transversal mínima del 6%, evitando además la formación de charcos en sus irregularidades.

330.7.- Limitaciones de la ejecución

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de Obra.

El Director de Obra deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de tongadas afectado por el paso del tráfico.

330.8.- Medición y abono

Los terraplenes se abonarán por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de perfiles transversales y al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

La obtención de la explanada mejorada con suelo seleccionado se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, que incluye el acondicionamiento, selección del material excavado para el Suelo Adecuado, extendido, humectación, compactación al 100%PM, y refino de explanada y taludes.

En el precio está comprendido el exceso lateral necesario para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal de proyecto, así como el perfilado que incluye la excavación y retirada de ese exceso hasta conseguir el perfil de la sección, y siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sea inferior al dos por ciento (2%) de la altura media del relleno tipo terraplén. En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la

instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

La carga de material seleccionado (suelo adecuado), excavado y acopiado en parcela interior de la urbanización esponjado y el transporte a zona de terraplén (parcelas fase 4), compactación previa de la explanada, descarga, extendido en capas de 30 cm., humectación, compactación al 100 % P.M. y refino se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de perfiles transversales de terraplén terminado y al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS

332.1.- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición", tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica.

Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una inclinación máxima de 1V/2H.
En esta unidad de obra quedan incluidos:

Los materiales necesarios para el relleno
La humectación o desecación
La extensión de cada tongada
La compactación de cada tongada
Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta Unidad de Obra.

332.2.- Materiales

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según el apartado 330.3 del presente Pliego.
Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20). En el caso de zonas de relleno que formen parte de la coronación del terraplén, su CBR será mínimo de veinte (CBR ≥ 20).

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción. El relleno de trasdós de muros y pozos será de material granular filtrante.

332.3.- Ejecución de las Obras

332.3.1.- Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de Obra decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de Obra.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

332.3.2.- Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contrario del Director de Obra, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm.). Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación. Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de Obra.

Salvo que el Director de Obra lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete (7) días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo autorización del Director de Obra y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia prevista.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirán una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

332.3.3.- Relleno de zanjas para instalación de tuberías

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de Obra.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de Obra.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm.), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm.) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95 %) del Proctor Modificado.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm.) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y ocho por ciento (98 %) de la del Proctor Modificado.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes este objetivo habrá de alcanzarse si es posible; en caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores del presente Pliego.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de Obra, una solución alternativa sin sobrecoste adicional.

332.4.- Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2º C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite. Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

332.5.- Medición y Abono

Los rellenos en zanjas, pozos y cimientos se medirán por metros cúbicos (m3), deducidos de los perfiles teóricos de la excavación, descontando el volumen de tubería y rellenos granularescorrespondientes.

No será objeto de medición y abono por este Artículo aquellos rellenos que estén incluidos en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

El abono de esta unidad de obra se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

PARTE 4ª.- DRENAJE

ARTÍCULO 400.- RIGOLAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA

400.1.- Definición

Las unidades de obra a que se refiere este artículo comprenden la excavación, nivelación, perfilado y posterior revestimiento de hormigón de determinados tramos de cunetas, tanto definidas para el drenaje de la plataforma como para el de sus áreas adyacentes, así pues, incluyéndose en este artículo tanto las cunetas en tierras como las cunetas revestidas.

Las cunetas previstas en este proyecto se ajustarán a la forma y dimensiones señaladas en los planos.
Incluye las siguientes actividades en todas estas unidades:

Excavación y transporte
La excavación y extracción de los materiales de la zanja que forma la rígola, así como la limpieza del fondo de la excavación y el perfilado.
Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales
inadecuados o sobrantes).
La conservación adecuada de los materiales.
Los agotamientos y drenajes que sean necesarios.
Cualquier trabajo, u operación auxiliar necesarios para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Además, las cunetas revestidas de hormigón (a pie de terraplén, de guarda,…) comprenden también las siguientes actividades:

La preparación y nivelación de la superficie
El hormigón y su puesta en obra
Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra
Se utilizará hormigón HM-25/P/20/I fabricado con cemento CEM II/F 42.5

400.2.- Materiales

El hormigón utilizado cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
Instrucción para la recepción de cementos (RC-16.).
Artículos 610 y 630 del presente Pliego.
La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho (28) días.
Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

400.3.- Ejecución de las obras

400.3.1.- Preparación del lecho de asientos

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que se requiera, en su caso, y a la nivelación, refino y preparación del lecho.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con la nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.
Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de Obra colocar una capa de suelo seleccionado (artículo 330 "Terraplenes" del presente Pliego) de más de diez centímetros (10) cm convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho (8) días.

400.3.2.- Hormigonado

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08); el artículo 630 del presente Pliego y con las condiciones que exija el Proyecto.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de metro y medio (1,5 m) de longitud.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm) ni a la cuarta parte (¼) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

400.3.3.- Juntas

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (> 5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica y con carácter general, con separaciones de quince a veinticinco metros (15-25 m). Su espesor será de quince a veinte milímetros (15-20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

400.4.- Medición y abono

Las cunetas, tanto en tierras como revestidas (a pie de terraplén, de guarda, lateral en tronco,…) se medirán por metros lineales de unidad totalmente terminada, y se abonarán al precio correspondiente definido en el Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluirá la excavación, el refino, el lecho de apoyo, el revestimiento de hormigón, las juntas y todos los elementos y labores necesarias para su correcta ejecución y funcionamiento.

ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

410.1.- Definición

Arqueta es una caja para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe, o para reposición de servicios.

El material constituyente podrá ser hormigón, fábrica de ladrillo, piezas prefabricadas o cualquier otro previsto en el proyecto o aprobado por el Director de Obra. Normalmente estará cubierta por una tapa o rejilla.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

La ejecución de estos elementos comprende:

Excavación necesaria para el emplazamiento de la obra de fábrica, más el sobreancho para poder desplazarse los operarios entre taludes y encofrados.

Agotamiento y entibación necesarios para mantener en condiciones de seguridad las excavaciones realizadas.

Suministro y puesta en obra del hormigón, incluso encofrado y desencofrado, fábrica de ladrillo o elementos prefabricados, y todos los elementos auxiliares indicados en los Planos, como pates o escaleras, barandillas, cadenas, tapas y/o rejillas con sus marcos, etc.

Relleno y compactación del trasdós de la arqueta con material seleccionado de la excavación.

Se incluirán también en esta unidad todas aquellas operaciones tendentes a mantener limpias las arquetas a lo largo de todas las fases de la obra. También se entenderán comprendidos los elementos de seguridad como las entibaciones.

410.2.- Forma y dimensiones

Las formas y dimensiones de las arquetas y de los pozos, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos. En todo caso, las dimensiones mínimas interiores serán de ochenta centímetros por cuarenta centímetros (80 cm. x 40 cm.) para profundidades menores a un metro y medio (1.5 m), y para profundidades superiores, estos elementos serán visitables, con dimensión mínima interior de un metro (1 m) y dimensión mínima de tapa o rejilla de sesenta centímetros (60 cm.).

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Tanto las arquetas como los pozos de registro deberán ser fácilmente limpiables, proscribiéndose las arquetas no registrables.

El fondo deberá adaptarse a las necesidades hidráulicas y, en su caso, de visitabilidad. Se deberá asegurar la continuidad de la corriente de agua. Se dispondrán areneros donde sea necesario, y en caso de no existir, se deberá asegurar que las aguas arrastren los sedimentos.

410.3.- Materiales

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten, así como en los artículos correspondientes del presente Pliego. En todo caso, se estará, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

Hormigón:

Artículos 610 y 630 del presente Pliego: "Obras de hormigón en masa o armado".
Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
Resistencia característica mínima a compresión: veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho (28) días.
Los hormigones de limpieza y relleno podrán tener resistencia característica de quince megapascales (15 MPa).

Acero:

El acero será del tipo B 500 S y cumplirá lo estipulado en el Artículo 600 de este Pliego

Fundición para tapas y cercos:

UNE 36111 y UNE 36118
Los pates estarán compuestos por un alma de acero y revestimiento de polipropileno.

410.4.- Ejecución

Las tolerancias no serán superiores a diez milímetros (10 mm). La cota de la cara superior de los pozos y/o arquetas no podrá variar en más/menos dos centímetros (± 2 cm) de la fijada en los Planos.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación, de acuerdo con el artículo 332 del presente Pliego, o con hormigón pobre, según se indique en el Proyecto.
Las rejillas y tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

410.5.- Medición y abono

Las arquetas y los pozos de registro se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas.

El abono de estas unidades de obra se realizará de acuerdo con los precios correspondientes que figura en el Cuadro de Precios nº 1, estando incluidos la excavación, relleno compactado, encofrados, hormigón (en su caso materiales prefabricados), tapa, rejilla, marco y mano de obra necesaria.

ARTÍCULO 411.- IMBORNAL Y SUMIDERO

411.1.- Definición y alcance

Se define como imbornal el elemento cuyo plano de entrada es sensiblemente vertical, por donde se recoge el agua de escorrentía de la calzada de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general de cualquier construcción.

Se define como sumidero la boca de desagüe, cuyo plano de entrada es sensiblemente horizontal, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero de forma que la entrada del agua es casi vertical.

En el caso de empleo de piezas prefabricadas se estará, además de lo indicado en este artículo, a lo expresado en el Artículo 416 de Elementos Prefabricados

Se incluye en esta unidad:

- El suministro de elementos prefabricados o de los materiales necesarios para su ejecución.
- La puesta en obra de los elementos prefabricados, y de los materiales necesarios para su ejecución.
- El remate e impermeabilización del encuentro del elemento de drenaje con la arqueta del sumidero y/o imbornal.
- El suministro y colocación de tapas, rejillas y marcos.
- El suministro y colocación del tubo necesario en caso de que la arqueta del sumidero se encuentre alejado de la boca de desagüe.
- La perforación de la obra de fábrica si fuese necesario.

411.2.- Materiales

Con carácter general todos los materiales utilizados en la construcción de sumideros e imbornales cumplirán lo especificado en las Instrucciones y Normas vigentes que afecten a dichos materiales, así como en los artículos correspondientes de este Pliego.

Habrán de cumplirse además las siguientes prescripciones específicas:

Hormigón: Artículos 610 y 630 del presente Pliego: "Obras de hormigón en masa o armado".
Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)
Resistencia característica: veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho (28) días.
Los de limpieza y relleno podrán tener resistencia característica a veintiocho (28) días de quince (15 MPa).
Acero: El acero será del tipo B 500 S y cumplirá lo estipulado en el Artículo 600 de este Pliego
Fundición para rejillas y cercos: UNE 36118

411.3.- Ejecución de las obras

La forma y dimensiones se ajustarán a lo señalado en los Planos y su disposición será tal que permita la eficaz recogida de todas las aguas que llegue hasta él. La unión del elemento de drenaje, cuneta, bajante o dren, con las respectivas arquetas deberá estar cuidadosamente rematada e impermeabilizada a base de tela asfáltica.

En el caso de sumideros en tableros, tendrán respecto a éstos la inclinación y dimensiones que figuran en los Planos, debiendo rejuntarse sus paredes tras la perforación hasta que éstas queden perfectamente lisas.

411.4.- Control de calidad

El imbornal o sumidero deberá absorber la totalidad del agua que llegue para la precipitación del cálculo.
La tolerancia de la perforación del sumidero de tablero en su eje respecto a la precisión de los Planos será de más/menos cinco grados (± 5°).

411.5.- Medición y abono

La medición de imbornales y sumideros se realizará por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra. Se abonarán de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1.

ARTÍCULO 413.- TUBERÍAS Y CONDUCCIONES DE DRENAJE

413.1.- Definición

Comprende las tuberías prefabricadas de hormigón o fibrocemento, de los diámetros especificados en los Planos de Proyecto así como los marcos de hormigón prefabricados. En este caso se estará, además de lo indicado en este artículo, a lo expresado en el Artículo 416 de Elementos Prefabricados.

Serán de hormigón en masa con revestimiento obligatorio de hormigón HM-20 para diámetros de hasta cuatrocientos (400) milímetros, siendo de hormigón armado en las obras de drenaje transversal, obras transversales de drenaje longitudinal y colectores, para diámetros comprendidos entre seiscientos (600) y dos mil (2.000) milímetros.

En todos los casos son con junta de goma y enchufe campana.

Los marcos de hormigón prefabricados serán de las dimensiones especificadas en los planos. Se sellarán e impermeabilizan las juntas.

413.2.- Diseño y dimensionamiento de los tubos

Los tubos para colectores de aguas residuales serán de PVC duro SERIE SDR-41 (PN-6 atm.), s/Morma UNE-EN-1456 capaces de soportar cualquier carga exterior, y unidos mediante junta de goma tipo bilabial de presión, según norma EN 681-1.

Propiedades físicas

- Peso específico 1,35- 1,46 g/dm;., según norma UNE-53020
- MRS (resistencia mínima requerida): 25 Mpa, según norma UNE-EN-1452-1
- Espesores y tolerancias:

La tubería cumplirá la norma UNE-EN-1456, y tendrá los siguientes espesores de pared, y se admitirán las siguientes tolerancias:

diámetro mm.	espesor mm.	tolerancia
160	4,0	0.5
200	4.9	0.6
250	6.2	0.8
315	7.7	1.0
400	9.8	1.2
500	12.3	1.5
630	15.0	1.9

- Longitudes tubo: conforme a UNE-EN 1452-2
- Embocaduras: conforme a UNE-EN 1452-2
- Marcado: conforme a UNE-EN-1452-2, tabla 10

El diseño de los tubos de hormigón armado deberá ajustarse a las dimensiones y características especificadas a continuación, que coinciden con las correspondientes a la serie D del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones", así como a lo especificado en las “Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón armado” (THM-73).

DIÁMETRO NOMINAL (mm.)	CARGA DE ROTURA MÍNIMA (Kg/ml)	TOLERANCIA DEL DIÁMETRO INTERIOR (%)
600	7200	+ 6
800	9600	+ 7
1000	12000	+ 8
1200	14400	+ 8
1500	18000	+ 8
1800	21600	+ 8
2000	24000	+ 8

413.3.- Características geométricas

413.3.1.- Tubos de hormigón en masa

No se permitirán longitudes superiores a 2,5 m., no siendo en ningún caso las desviaciones superiores al dos por ciento de la longitud en más o en menos.

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia para tubos de longitud igual a un metro (1m). Para longitudes de tubo superiores a la mencionada, la desviación admitida será proporcional a la longitud.

Los espesores de pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que le corresponde según su clasificación. El fabricante fijará los espesores en su Catálogo, no admitiéndose disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes.

- 5 % del espesor del tubo que figura en el catálogo.
- 3 milímetros

413.3.2.- Tubos de hormigón armado y prefabricado

No se permitirán longitudes inferiores a 2,00 m., no siendo en ningún caso las desviaciones superiores al uno por ciento de la longitud en más o en menos.

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al cinco por mil (0,5%) de la longitud del tubo.

Los espesores de pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que le correspondan según se clasificación. El fabricante fijará los espesores en su catálogo, no admitiéndose disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5 % del espesor del tubo que figura en el catálogo
- 3 milímetros

413.4.- Características del material

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones establecida en el Artículo 202 de este Pliego, cumplirán las de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 y las de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), así como lo especificado en la Orden de 27/12/99 (BOE 22/1/00) sobre la modificación de determinados artículos del PG-3/75.

En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del efluente y del terreno

La resistencia característica a la compresión del hormigón no será inferior a 350 kp/cm2 a los 28 días, en probeta cilíndrica.

Los hormigones empleados se ensayarán con una serie de seis probetas como mínimo diariamente, cuyas características serán representativas del hormigón producido en la jornada.

413.5.- Control de calidad

Las verificaciones y ensayos, tanto en fábrica como en obra se realizarán de acuerdo con lo prescrito en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones".
Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos:

1. Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
2. Ensayo de estanqueidad
3. Ensayo de aplastamiento
4. Ensayo de flexión longitudinal

413.6.- Juntas de estanqueidad

Las juntas de estanqueidad de los tubos de hormigón en masa o armado se realizarán mediante un anillo elastomérico de goma maciza. Se cumplirán las prescripciones indicadas en la norma UNE 53-571-89 "Elastómeros. Juntas de estanqueidad de goma maciza para tuberías de suministro de agua, drenaje y alcantarillado" y serán de la clase 60 de las indicadas en dichas normas.

413.7.- Instalación de tuberías

413.7.1.- Transporte de tuberías , carga y descarga

Las tuberías, los marcos, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en los planos.

Para el transporte, carga y descarga sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios.

No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Cadenas o eslingas de acero sin protección no serán admisibles.

Las tuberías, los marcos y sus partes o accesorios que deben ser instalados en las zanjas se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de las paredes de las zanjas.

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en la tuberías o deformaciones permanentes.

Las tuberías, marcos y sus accesorios cuyas características pudieran verse directamente y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente protegidas.

413.7.2.- Definición de zonas de la zanja

Dentro de las zanjas para alojamiento de tuberías de saneamiento se diferencian las siguientes zonas:

1) Zona de apoyo de la tubería
Se entiende por zona de apoyo a la parte de la zanja comprendida entre el plano formado por el fondo de la propia excavación y un plano paralelo a este último situado treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

Dentro de esta zona a su vez se diferencian dos sub-zonas.

1.1.- Cuna de apoyo. Se designa como cuna de apoyo a la zona de la zanja comprendida entre el fondo de la excavación y el plano paralelo al mismo que intersecta a la tubería según el ángulo de apoyo proyectado.

1.2.- Recubrimiento de protección. Se entiende por recubrimiento de protección la zona de la zanja comprendida entre la cuna de apoyo descrita anteriormente y el plano paralelo al fondo de la excavación situado a treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

2) Zona de cubrición

Se define como zona de cubrición aquella parte de la zanja comprendida entre el plano paralelo al fondo de la excavación situado treinta (30) centímetros por encima de la tubería y la superficie del terreno, terraplén, o parte inferior del firme en caso de zonas pavimentadas.

413.7.3.- Preparación del terreno de cimentación

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

En el caso de que el suelo "in situ" fuera cohesivo, meteorizable o pudiera reblandecer durante el período de tiempo que vaya a mantener abierta la zanja, deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que fuera retirada inmediatamente antes de la instalación de la tubería.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las cunas.

413.7.4.- Apoyos de tubería

En cualquier caso y como mínimo deberán cumplirse las prescripciones del presente capítulo.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual, o a lo largo de una línea de soporte. La realización de la cuna de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afectan a la integridad de la conducción.

Para la instalación y alineamiento si se emplea cuna de hormigón, la tubería se apoyará provisionalmente en bloques prefabricados de hormigón.

Estos bloques no son de abono independiente y su costo se incluye en el de la tubería.

Estos bloques no se emplearán si la tubería va apoyada sobre un material granular.

La zanja se mantendrá drenada durante la fase de fraguado del hormigón.

413.7.5.- Condiciones generales para el montaje de tuberías

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción.

Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños y que este se realice en la dirección del eje y concéntricamente con los tubos.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y evitación de daños.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendiente.

Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías y el Director de Obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Se seguirán también las instrucciones complementarías del fabricante de la tubería para su instalación.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

Las conexiones de las tuberías a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá, si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud (1 m.).

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

413.7.6.- Colocación de tuberías

Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad prevista en el presente Pliego.

Seguidamente, se ejecutarán hoyos bajo las juntas de las tuberías para garantizar que cada tubería apoye uniformemente en toda su longitud, si estas juntas son de enchufe y campana.

Caso de que las tuberías vayan apoyadas sobre cunas de hormigón, se verterá, en primer lugar, sobre el fondo de la excavación una capa de hormigón de limpieza sobre las que posteriormente irán colocados y debidamente nivelados, los bloques prefabricados de hormigón.

Una vez ejecutada la solera de material granular o colocados los bloques de hormigón para apoyo provisional de la tubería, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

En las zonas en las que el proyecto prevé la ejecución de cuna de hormigón las tuberías, durante el montaje, se apoyarán únicamente en los bloques de hormigón de apoyo provisional intercalando en la superficie de contacto con la tubería una capa de tela asfáltica o material compresible.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Asimismo, se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería con material seleccionado compactado con una densidad no inferior al 95 % del proctor normal, el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los quince centímetros (15 cm.) hasta una altura que no sea menor de 30 cm. por encima de la generatriz exterior superior de la tubería.
El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros.

El material de esta zona no se podrá colocar con bulldozer o similar ni se podrá dejar caer directamente sobre la tubería.

Una vez ejecutado el relleno de protección, se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con los planos.
No se permitirá el empleo de medios pesados de extendido y compactado en una altura de 1,30 m. por encima de la tubería.

413.7.7.- Recubrimiento de tuberías con hormigón

Las conducciones se reforzarán con recubrimientos de hormigón en las zonas indicadas en los planos.

Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas son las indicadas en los planos del Proyecto.

En cuanto a los marcos, se extenderá una altura de tierras hasta el pavimento de menor a 0,50 m.

413.7.8.- Juntas de hormigonado en apoyos o dados de hormigón para protección de tuberías

Se dispondrán juntas de hormigonado en toda la sección de la cuna de apoyo o revestimiento, a distancias regulares, normales a la conducción y coincidentes con las uniones de tuberías, irán rellenas de un material compresible.

413.8.- Medición y abono

Las tuberías se medirán por los metros de longitud (m) de su generatriz inferior, descontando las longitudes debidas a arquetas, pozos de registro, etc.

A dicha medición se le aplicará el precio unitario correspondiente según el tipo y diámetro del tubo, de los que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1

El importe resultante comprende el suministro de los tubos, preparación de las superficies de asiento, material de asiento, colocación de los tubos, ejecución de las juntas, piezas especiales y empalmes con arquetas, pozos de registro u otras tuberías, junto con los ensayos y pruebas de la tubería, por lo que no será de abono ninguno de estos elementos por separado.

Las boquillas se medirán por unidad (ud) distinguiéndose según los diferentes diámetros proyectados.

ARTÍCULO 414.- REJILLA DE FUNDICIÓN

414.1.- Definición

Las rejillas-tragantes incluidas en el presente artículo se ajustarán a la forma y dimensiones señaladas en los Planos.

En esta unidad de obra quedan incluidas:

- el suministro de los materiales
- la preparación de la superficie en la que se vaya a instalar la rejilla
- la colocación de las piezas y el acabado final
- cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario.

414.2.- Ejecución

Las rejillas-tragantes se fabricarán a partir de redondos, perfiles y chapas de acero convenientemente elaboradas mediante corte y soldadura, de acuerdo a la forma y dimensiones especificadas en los planos.

Tanto los materiales de base como los elementos de elaboración (electrodos, etc.) se ajustarán a lo dispuesto en los apartados correspondientes de este Pliego y en los planos de proyecto.

La colocación en obra, con anterioridad al hormigonado del lugar en que quedaran embebidos, se efectuará posicionando la pieza de acuerdo con lo indicado en planos y asegurando su estabilidad durante el vertido del hormigón mediante soldadura a las armaduras o por cualquier otro medio adecuado (atado con alambres, arriostrado con perfiles, etc.).

414.3.- Medición y abono

No serán objeto de medición y abono independiente por formar parte de otras unidades de obra.

ARTÍCULO 415.- ELEMENTOS DE FUNDICIÓN

415.1.- Materiales

La fundición a emplear en los elementos de las obras de drenaje será dúctil. Cumplirá con las condiciones exigidas en la norma europea EN124 y serán de la clase de resistencia D400 (carga de rotura 40T) de las indicadas en dicha norma.

415.2.- Formas y dimensiones

Registros y rejillas

Los marcos y tapas para pozos de registro y las rejillas deberán tener la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto.

A fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 416), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquiera de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

415.3.- Control de calidad

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma EN124. Asimismo, la aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales.

415.4.- Ejecución

Dentro de esta unidad se entienden incluidos todos los trabajos, medios y materiales precisos para su completa realización, de acuerdo con el diseño definido en los Planos del Proyecto.

415.5.- Medición y abono

No serán objeto de medición y abono independiente por formar parte de otras unidades de obra.

ARTÍCULO 420.- ZANJAS DRENANTES

420.1 – Definición

Consisten en zanjas rellenas de material drenante, adecuadamente compactado, en el fondo de las cuales generalmente se disponen tubos drenantes, -perforados, de material poroso, o con juntas abiertas-, y que, normalmente tras un relleno localizado de tierras, se aíslan de las aguas superficiales por una capa impermeable que sella su parte superior.

Cuando exista peligro de migración del suelo que rodea la zanja hacia el interior de la misma, se deberá disponer de un filtro normalmente geotextil, protegiendo el material drenante.

Su ejecución incluye normalmente las operaciones siguientes:

Excavación.
Ejecución del lecho de asiento de la tubería y, en su caso, disposición del filtro geotextil.
Colocación de la tubería.
Colocación y compactación del material drenante.
Relleno de tierras de la parte superior de la zanja, en su caso.
Impermeabilización de la parte superior de la zanja.

420.2.- Materiales

420.2.1.- Tubos

420.2.1.1 Condiciones generales

Los tubos a emplear en zanjas drenantes serán de PVC y deberán estar libres de defectos, grietas y deformaciones.

420.2.1.2.- Resistencia

El Director de Obra podrá exigir las pruebas de resistencia mecánica que estime necesarias, aplicando en tal caso con carácter general el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" y con carácter particular las siguientes Normas:

Hormigón en masa o armado: UNE 127 010
Policloruro de vinilo: UNE 53332 y UNE EN 1401
Polietileno de alta densidad: UNE 53365

420.2.1.3.- Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los tubos a emplear en drenes subterráneos, así como sus correspondientes perforaciones y juntas, serán las indicadas en los Planos y en el presente Pliego o, en su defecto, las que señale el Director de Obra.

Los tubos estarán bien calibrados, y sus generatrices serán rectas o tendrán la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales.

La superficie interior será razonablemente lisa, y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos ni de su capacidad de desagüe.

Se atendrá con carácter general a las características geométricas y tolerancias recogidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tuberías de Saneamiento de Poblaciones" y con carácter particular a lo recogido en la normativa específica reseñada en 420.2.1.2

420.2.2.- Material drenante

Ver Artículo 421, “Rellenos localizados de material filtrante”.

Con el fin de evitar la contaminación del material drenante, se envuelve este con un filtro geotextil.

420.3.- Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

420.3.1.- Excavación

Las excavaciones necesarias para la ejecución de esta unidad se realizarán de acuerdo con el artículo 321, "Excavación en zanjas y pozos"

No se depositará el material procedente de la excavación en la zona de afección de un curso de agua. Asimismo, no se acopiará el material excavado a menos de sesenta centímetros (60 cm.) del borde de la excavación.

420.3.2.- Ejecución del lecho de asiento de la tubería

Una vez abierta la zanja de drenaje, si se observase que su fondo es impermeable, el lecho de asiento de los tubos deberá ser también impermeable.

En todo caso, el lecho de asiento se compactará, si fuese necesario, hasta conseguir una base de apoyo firme en toda la longitud de la zanja y tendrá la debida pendiente, nunca inferior a 0,5%, salvo indicación en contra del Proyecto.

420.3.3.- Colocación de la tubería

La colocación de la tubería no deberá iniciarse sin la previa autorización del Director de Obra. Obtenida ésta, los tubos se tenderán en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutará de acuerdo con el Proyecto, y las instrucciones del Director de Obra.

420.3.4.- Colocación del material drenante

Si la tubería se ha colocado sobre un lecho de asiento impermeable, la zanja se rellenará, a uno y otro lado de los tubos, con el material impermeable que se utilizó en su ejecución hasta llegar a cinco centímetros (5 cm) por debajo del n mml más bajo de las perforaciones, en caso de que se empleen tubos perforados, o hasta la altura que marque el Proyecto si se usan tubos con juntas abiertas. Si se empleasen tubos porosos, el material impermeable se limitará estrictamente al lecho de asiento.

A partir de las alturas indicadas, se proseguirá el relleno con material drenante hasta la cota fijada en el Proyecto o que, en su defecto, indique el Director de Obra.

En el caso de que el lecho de asiento sea permeable, una vez colocada la tubería la zanja se rellenará con material drenante. En el caso de una tubería de juntas abiertas dichas juntas deberán cerrarse en la zona de contacto con su lecho de asiento.

Las operaciones de relleno de la zanja se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante", del presente Pliego.

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.

En los casos en los que la subbase sea de menor permeabilidad que los filtros, se pospondrá la ejecución de las zanjas hasta después de refinada la subbase.

420.4.- Control de calidad

El Director de Obra podrá exigir las pruebas de resistencia que estime necesarias. Si el tubo es de sección circular, se aplicará el ensayo de los tres (3) puntos de carga.

La carga de rotura mínima en dicho ensayo, será de 1.000 kg/m para diámetros menores de 35 cm.
Los tubos estarán calibrados y sus generatrices serán rectas, o tendrán curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La flecha máxima medida por el lado cóncavo de la tubería, será de un centímetro por metro (1 cm/m).
La superficie interior será razonablemente lisa y no se admitirán más defectos que los de carácter accidental o local, siempre que no supongan merma de la calidad de los tubos, ni de su capacidad de desagüe, previa autorización del Director de Obra.

420.5.- Medición y abono

Las zanjas drenantes se abonarán por metro lineales (m) realmente ejecutadas, medidos sobre el terreno al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.
El precio incluye la ejecución de la zanja, su ubicación, preparación de la superficie, entibación y agotamiento en su caso, ejecución del lecho de asiento, suministro y colocación de la tubería, relleno de material drenante, compactación del material drenante, relleno de tierras en la parte superior de la zanja, impermeabilización de la zanja, lámina geotextil, ejecución de las juntas y todas las demás operaciones y medios necesarios para la completa y correcta ejecución de la unidad.

ARTÍCULO 421.- RELLENOS LOCALIZADOS CON MATERIAL FILTRANTE

421.1.- Definición y alcance

Esta unidad de obra consiste en la extensión y compactación de material filtrante procedente de cantera en trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Este tipo de rellenos se realizarán con lo que al respecto indica el PG-3 en su artículo 421.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La búsqueda de la curva granulométrica que cumpla las condiciones exigidas más adelante.
- El suministro, extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Los agotamientos y drenajes superficiales, escarificados de tongadas y nuevas compactaciones.
- Los drenajes en camas de muros, macizos de tierra armada y suelo reforzado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para su correcta y rápida ejecución.

421.2.- Materiales

421.2.1.- Condiciones generales

EL material granular filtrante a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños.

El Contratista propondrá al Director de Obra el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

421.2.2.- Composición granulométrica

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE, y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Siendo F el tamaño superior al del x%, en peso, del material filtrante, y dx el tamaño superior al del x%, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

(a) F15/d85 < 5;
(b) F15/d15 > 5;
(c) F50/d50 < 25

Asimismo el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior de veinte (F60/F10 < 20)

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material drenante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

Si se utilizan tubos perforados: F85/diámetro del orificio > 1
Si se utilizan tubos con juntas abiertas: F85/apertura de la junta > 1,2
Si se utilizan tubos de hormigón poroso: F85/d15 del árido del tubo > 0,2
Si se drena por mechinales: F85/diámetro del mechinal > 1

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas; una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural. Se podrá asimismo recurrir al empleo de filtros geotextiles según lo expuesto en el artículo 422 "Geotextiles como de separación y de filtro" del presente Pliego.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente: F15 < 1 mm .

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente: 0,1 mm < F15 < 0,4 mm

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:
Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).

Coeficiente de uniformidad menor de cuatro (D60/D10 < 4)

421.2.3.- Plasticidad

El material filtrante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).

421.2.4.- Calidad

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto y en este Pliego.

421.3.- Ejecución de las obras

Los rellenos filtrantes en trasdós de obras de fábrica tendrán la geometría que se indica en los Planos. Con una tolerancia que permita alcanzar en el punto más desfavorable los cincuenta (50) centímetros.

El espesor de las tongadas nunca será superior a treinta centímetros (30 cm.)

No se extenderá ninguna tongada sin autorización de la Dirección de las Obras.

La autorización no se dará sin comprobar que se cumplen las condiciones exigidas, sobre todo en lo que se refiere al grado de compactación.

El relleno filtrante junto a obras de fábrica no se iniciará hasta que el elemento correspondiente de la obra de fábrica haya sido completamente acabado y sea capaz de transmitir esfuerzos.

El drenaje de los rellenos, contiguos a obras de fábrica, se ejecutará antes de realizar dichos rellenos o simultáneamente con ellos, tomando las precauciones necesarias para no dañar los tubos.

La superficie de las tongadas será convexa, con pendiente transversal comprendida entre el dos por ciento (2%) y el cinco por ciento (5%).

Los rellenos con material filtrante en formación de "camas" de asiento drenante para muros y macizos de tierra armada, se realizarán en todo lo ancho de la sección de apoyo con un sobreancho de al menos 1,00 metro en cada extremo, garantizando por un lado, la conexión con el drenaje vertical del trasdós de dicho muro o macizo y por otro lado el desagüe de dicha capa por el extremo libre. El grado de compactación será superior al exigido para el macizo de tierra armada y la ejecución se realizará con la maquinaria indicada más arriba para esta unidad.

Los rellenos filtrantes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

La compactación se realizará exclusivamente con un equipo muy ligero: placa vibrante de 100 a 300 kilopondios o pequeño rodillo vibrante de fuerza, aplicada sobre la generatriz vibrante, comprendida entre 6 y 8 kp/cm.

Cuando la separación con el talud de la excavación, alguna otra estructura o el terreno existente, sea inferior a dos metros y medio (2,50 m) se rellenará con material filtrante toda la sección. A partir de la cota en la que la separación sea superior a la señalada, se iniciará la extensión y compactación simultánea, del relleno con material filtrante con el del resto del relleno

421.4.- Control de calidad

Las materias objeto de control en esta unidad de obra serán las siguientes:

Materiales que la constituyen.
Extensión y compactación.

421.4.1.- Control de los materiales

Los materiales filtrantes deberán cumplir lo especificado anteriormente, rechazándose los que no cumplan estrictamente alguna de las condiciones anteriores.
Por cada 500 m3 o fracción de cada tipo o procedencia se realizarán ensayos de:

Granulometría
Equivalente de arena
Por cada tipo y procedencia:
Desgaste de Los Angeles.

21.4.2.- Control de la extensión y compactación

Comprobar "grosso modo" el espesor de las tongadas. Estos resultados se interpretarán subjetivamente y, con tolerancia amplia, y deberán ajustarse a lo indicado en los Planos y Pliego.

La ejecución y compactación se realizará mediante inspecciones periódicas en número de uno por cada 500 m2. La valoración de los resultados de las mismas se hará de acuerdo con el criterio del Director de Obra, quien rechazará la parte de obra que considera defectuosamente ejecutada.

421.5.- Medición y abono

En el caso de estructuras se medirá por metros cúbicos (m3) realmente colocado en obra y se abonará de acuerdo con el precio del Cuadro de Precios nº1.

En el resto de los casos no será objeto de medición y abono independiente por formar parte de otras unidades de obra.

ARTÍCULO 422.- GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACION Y DE FILTRO

422.1.- Definición y campo de aplicación

Son objeto de este artículo las aplicaciones de geotextiles, materiales definidos en el artículo 290 "Geotextiles" del presente Pliego, utilizados en obras de carreteras como revestimiento del trasdós del muro.

422.2.- Materiales

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Los geotextiles estarán sometidos, en todo caso, a las prescripciones indicadas en el artículo 290 "Geotextiles" del presente Pliego, además por supuesto, de las indicadas en el presente artículo.

422.2.1.- Criterios Mecánicos

Se define el parámetro "e", indicativo de la energía de deformación asimilada por el geotextil hasta su rotura, como:
$e(KN/m) = RT(KN/m) \cdot \varepsilon r$

donde:
RT = Resistencia a Tracción (KN/m)
εr = Deformación unitaria en rotura (tanto por uno)
medidas conforme UNE EN ISO 10319.

Se establecen unos requisitos resistentes mínimos a exigir al geotextil según se indica en la tabla adjunta:

Grupo	e(KN/m) (valor mínimo)	RT(KN/m) (valor mínimo)	Rpd(KN/m) (valor mínimo)	Función del geotextil
0	6,4	16	20	SEPARACION
1	4,8	12	25	
2	3,2	8	30	
3	2,4	6	35	
0	2,7	9	30	FILTRO
1	2,1	7	35	
2	1,5	5	40	
3	1,2	4	45	

RT = Resistencia a tracción (KN/m) (UNE EN ISO 10319)

Medida en la dirección principal (de fabricación o perpendicular a esta) en que la resistencia sea mínima.

Rpd = Resistencia a perforación dinámica (mm) (UNE EN 918)

e = RT· □r anteriormente definido

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 3 cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

El tráfico de la vía es de categoría T3 o inferior según la instrucción de carreteras 6.1-IC y 6.2-IC

La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al cinco por ciento (5%) o superior a ochenta y cinco grados sexagesimales (85º) (geotextil filtro en zanjas)

El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga (NLT 357) superior a cincuenta Megapascales (E2 > 50 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 2 cuando no siendo de aplicación al grupo de requisitos 3 se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

El tráfico de la vía es de categoría T2 o inferior.

La superficie de apoyo del geotextil tiene una inclinación inferior al diez por ciento (10%) o superior a setenta y cinco grados sexagesimales (75º).

El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga (NLT 357) superior a treinta megapascales (E2 > 30 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar el grupo de requisitos 1 cuando no siendo de aplicación el grupo de requisitos 2 se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

El tráfico de la vía es de categoría T1 o inferior

El terreno sobre el que se apoya el geotextil tiene un módulo en el segundo ciclo del ensayo de placa de carga (NLT 357) superior a quince megapascales (E2 > 15 MPa), en condiciones de humedad y densidad representativas de su estado final en la obra.

Se podrá utilizar, salvo prescripciones en contrario del Director de Obra, el grupo de requisitos 0 cuando no sean de aplicación ninguno de los grupos anteriores.

En todo caso se exige además que:

La resistencia a la rotura en la dirección en que este sea máxima no sea más de una vez y media (1,5) la resistencia a la rotura en la dirección perpendicular a la misma.

La tensión para la que se produce una deformación del veinte por ciento (20%) de la del alargamiento en rotura sea inferior al ochenta por ciento (80ª) de la tensión de rotura. Este aspecto ha de cumplirse tanto en la dirección de la resistencia a tracción máxima como en la dirección perpendicular a la misma.

En todo lo anterior los valores indicados serán los exigidos en obra en los términos indicados en el artículo 290 "Geotextiles". En particular, cuando se tome como referencia el catálogo por fabricante, los valores anteriores deberán ser mejorados por los valores de catálogo corregidos de su tolerancia y podrán ser comprobados mediante los procedimientos indicados en el mencionado artículo.

422.2.2.- Criterio de Retención

La apertura eficaz de poros (O90,W) del geotextil (EN ISO 12956) deberá cumplir las siguientes condiciones

O90,W > 0,05 mm
O90,W < 0,20 mm
O90,W < d90
si d90 < 0,06 mm; O90,W < 10·d50 ;
si d90 ≥ 0,06 mm; O90,W < 5 ; (d10·d60)1/2
siendo:
dx = apertura del tamiz por el que pasa el x% en peso del suelo a proteger.

El Director de Obra podrán indicar condiciones más restrictivas si así lo consideran conveniente.

422.2.3.- Criterio hidráulico

La permeabilidad del geotextil en dirección perpendicular a su plano (permitividad Kg), (EN ISO 11058) respecto a la permeabilidad del material menos permeable (Ks) será la indicada a continuación, salvo indicación en contrario del Director de Obra:

a) Flujo unidireccional laminar: Kg > 10 Ks

b) Flujo que cambia rápidamente de sentido (alternativo o turbulento): Kg > 100 Ks

422.2.4.- Criterio de durabilidad

En caso de utilización del geotextil en ambientes que puedan considerarse agresivos el Director de Obra, definirán el tipo de ensayo de durabilidad o realizar de entre los indicados en el apartado 290.2.1.3 del artículo 290 "Geotextiles" del presente Pliego, así como el porcentaje de resistencia remanente respecto a la nominal que el geotextil debe mantener después de ser sometido al ensayo de durabilidad correspondiente.
En cuanto a la pérdida de características por su exposición a la intemperie se estará a lo indicado en el apartado 290.4 del mencionado artículo.

422.3.- Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

422.3.1.- Colocación

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes (no menores de cincuenta (50) cm.) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de Obra.

El extendido de la capa superior se realizará de tal forma que los equipos de extensión y compactación no circulen en ningún momento sobre la superficie del geotextil. Salvo especificación en contrario del Director de Obra, el espesor de la primera capa o tongada que se coloque sobre el geotextil será de al menos cuarenta centímetros (40 cm.), y el tamaño máximo del árido a emplear en esta tongada no será superior a doscientos milímetros (200 mm).

El sentido de avance de la maquinaria de extensión de la capa superior se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de geotextil.

422.4.- Limitaciones de ejecución

No se permitirá la colocación del geotextil, ni el extendido de la capa superior, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2º C).

La superficie sobre la que se extiende el geotextil estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

422.5.- Control de calidad

Se procederá conforme a lo indicado en el artículo 290 "Geotextiles" del presente Pliego, comprobándose al menos, las características indicadas en el apartado 422.2 "Materiales" de este artículo, así como todas aquellas características que el Director de Obra pudiese indicar.

Se comprobará asimismo que el geotextil no ha sufrido daños durante su instalación de acuerdo con UNE ENV ISO 10722-1.

422.6.- Medición y abono

Los geotextiles, las láminas de plástico estanco y las láminas de polietileno de 300 g/m2 se medirán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta o envuelta y se abonarán a los precios del Cuadro de Precios nº 1.

Se considerarán incluidos en el precio los solapes así como las uniones mecánicas por cosido, soldadura o grapado que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil.

El precio por metro cuadrado (m2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del material. así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

PARTE 5ª.- AFIRMADOS Y PAVIMENTOS

ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS

510.1.- Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación.

510.2.- Materiales

510.2.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición deberán aportar documento acreditativo de su origen, de la idoneidad de sus características para el uso propuesto, que han sido debidamente tratados y que no se encuentran mezclados con otros contaminantes.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

510.2.2.- Aridos

510.2.2.1.- Características Generales

Los materiales para zahorra procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición —entendiendo por tales a aquellos resultantes del tratamiento de material inorgánico previamente utilizado en la construcción—, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición se someterán, en centrales fijas o móviles, a un proceso de separación de componentes no deseados, de cribado y de eliminación final de contaminantes. De igual manera, los áridos siderúrgicos, tras un proceso previo de machaqueo, cribado y eliminación de elementos metálicos y otros contaminantes, se envejecerán con riego de agua durante un periodo mínimo de tres (3) meses.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no puedan dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

La pérdida en el ensayo de sulfato de magnesio (UNE EN 1367-2) de los áridos reciclados de residuos de construcción y demolición no superará el dieciocho por ciento (≤ 18%).

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro (norma UNE-EN 1744-1).

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (< 5%) (norma UNE-EN 1744-1). La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) sea menor o igual al cinco por ciento (MgO ≤ 5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. Además, el Índice Granulométrico de Envejecimiento (IGE) (NLT-361) será inferior al uno por ciento (< 1%) y el contenido de cal libre (UNE- EN 1744-1) será inferior al cinco por mil (< 5‰).

510.2.2.2.- Composición Química

El contenido ponderal en azufre total (expresado en S, norma UNE-EN 1744-1), será inferior al cinco por mil (S < 5 ‰) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1%) en los demás casos.

En el caso de emplearse materiales reciclados procedentes de demoliciones de hormigón, el contenido de sulfatos solubles en agua del árido reciclado (expresados en SO3, norma UNE-EN 1744-1), deberá ser inferior al siete por mil (SO3 < 7 ‰).

510.2.2.3.- Arido Grueso

510.2.2.3.1.- Definición

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm (norma UNE-EN 933-2).

510.2.2.3.2.- Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.a.

TABLA 510.1.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
100	≥ 70	≥ 50

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.1.b.

TABLA 510.1.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 a T0	T1 a T2 y ARCENES T00 a T0	T3 a T4 y RESTO de ARCENES
0	≤ 10	≤ 10

510.2.2.3.3.- Forma (índice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

510.2.2.3.4.- Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2.

TABLA 510.2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y ARCENES
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de firme de carretera, así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.3, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.5.

510.2.2.3.5.- Limpieza (Contenido de impurezas)

Los materiales deberán estar exentos de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

510.2.2.4- Arido Fino

510.2.2.4.1.- Definición

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

510.2.2.4.2.- Calidad de los finos

El equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo (MBF < 10 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (SE4) no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 510.3.

TABLA 510.3 -EQUIVALENTE DE ARENA (SE4)

T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES de T00 a T2	ARCENES de T3 y T4
> 40	> 35	> 30

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir que el material sea no plástico (normas UNE 103103 y UNE 103104).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá admitir que el índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104) sea inferior a diez (< 10), y que el límite líquido (norma UNE 103103) sea inferior a treinta (< 30).

510.3.- Tipo y composición del material

La granulometría del material (norma UNE-EN 933-1) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA (*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20		100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20 (**)		100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(**) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor que los dos tercios (< 2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

510.4.- Equipo necesario para la ejecución de la obras

510.4.1.- Consideraciones generales

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

510.4.2.- Central de fabricación

La fabricación de la zahorra para su empleo en firmes de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 se realizará en instalaciones específicas que permitan su mezclado y humectación uniforme y homogénea. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo, características y la producción horaria mínima.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y, eventualmente, el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas y deberán estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras que se vayan a emplear en firmes de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento (>2%).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión será superior al dos por ciento (>2%), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

El equipo de mezclado deberá ser capaz de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

510.4.3.- Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, y cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

510.4.4.- Equipo de extensión

En carreteras de nueva construcción con categoría de tráfico pesado T00 a T2, y cuando la obra tenga una superficie a pavimentar superior a los setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de sistemas automáticos de nivelación y de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la zahorra con la configuración deseada y para proporcionarle un mínimo de compactación.

En el resto de los casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión que garanticen su reparto homogéneo y uniforme delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

510.4.5.- Equipo de Compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos veintiocho toneladas (28 t) y una carga por rueda de al menos cuatro toneladas (4 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores de rodillos metálicos tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha, y no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular, ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

510.5.- Ejecución de las obras

510.5.1.- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (epígrafe 510.9.1).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.5.

TABLA 510.5 – TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CATEGORÍA TRÁFICO PESADO	
		T00 a T1	T2 a T4 y ARCENES
CERNIDO POR LOS TAMICES UNE-EN 933-2 > 4 mm	% sobre la masa total	± 6	± 8
CERNIDO POR LOS TAMICES UNE-EN 933-2 ≤ 4 mm	% sobre la masa total	± 4	± 6
CERNIDO POR LOS TAMICES UNE-EN 933-2 0,063 mm	% sobre la masa total	± 1,5	± 2
HUMEDAD DE COMPACTACIÓN	% respecto de la óptima	± 1	– 1,5 / + 1

510.5.2.- Preparación de la superficie existente

La capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asiente tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad, la capacidad de soporte y el estado de la superficie existente. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas deficientes.

510.5.3.- Fabricación y preparación del material

En el momento de iniciar la fabricación, las fracciones del árido estarán acopiadas en cantidad suficiente para permitir a la central un trabajo sin interrupciones. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de zahorra que se vaya a fabricar.
La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones entre las fracciones de los áridos.

La operación de mezclado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado, que en ningún caso será inferior a los treinta segundos (30 s).

La adición del agua de compactación se realizará en esta fase, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación en el lugar de empleo.

Cuando la zahorra no se fabrique en central, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación mediante procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

510.5.4.- Transporte

En el transporte de la zahorra se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad, en su caso. Se cubrirá siempre con lonas o cobertores adecuados.

510.5.5.- Vertido y expansión

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá al vertido y extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm),tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

510.5.6.- Compactación

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.5.1, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el epígrafe 510.7.1. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se ejecutará de manera continua y sistemática. Si la extensión se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas en el resto de la tongada

510.5.7.- Protección superficial

La ejecución del riego de imprimación sobre la capa de zahorra y la posterior puesta en obra de la capa de mezcla bituminosa sobre ella, deberá coordinarse de manera que se consiga la protección de la capa terminada, así como que el riego de imprimación no pierda su efectividad como elemento de unión, de acuerdo con lo especificado en el artículo 530 de este Pliego.

Se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa ejecutada. Si esto no fuera posible, se extenderá un árido de cobertura sobre el riego de imprimación y se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza, conforme a lo indicado en el artículo 530 de este Pliego. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

510.6.- Tramo de Pruebas

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso:

- Entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.
- Entre el método de control de la capacidad de soporte mediante ensayo de carga con placa (norma UNE 103808) y otros métodos alternativos de mayor rendimiento.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
  - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
  - En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
  - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
  - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba

510.7.- Especificaciones de la Unidad Terminada

510.7.1.- Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2)

Cuando la zahorra se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2

510.7.2.- Capacidad de soporte

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado.

TABLA 510.6 – VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO E_{V2} (Mpa)

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3	T4 y ARCENES
E3	200	180	150	120	100
E2		150	120	100	80
E1			100	80	80

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (< 2,2).
El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la norma UNE 103808 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

510.7.3.- Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el epígrafe 510.10.3

510.7.4.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) deberá cumplir lo fijado en la tabla 510.7, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.7 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e ≥ 20	10 < e < 20	e ≤ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.8.- Limitaciones de la Ejecución

La zahorra se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material tales, que se superasen las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.5.1.

510.9.- Control de Calidad

510.9.1.- Control de procedencia del material

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 13242, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

510.9.2.- Control de ejecución

510.9.2.1- Fabricación

Se examinará la descarga en acopios o en el tajo desechando los materiales que, a simple vista, contengan materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan en este epígrafe.

En el caso de zahorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1 000 m3) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).

Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:

- Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- En su caso, límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104)
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:

- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (epígrafe 510.9.3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

510.9.2.2- Puesta en obra

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material.
- La humedad en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El lastre y la masa total de los compactadores.
- La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

510.9.3.- Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una (1) toma o ensayo por cada hectómetro (hm). Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba con los ensayos de determinación de humedad natural (norma UNE 103300) y de densidad in situ (norma UNE 103503). La medición de la densidad por el método nuclear se llevará a cabo según la norma UNE 103900, y en el caso de que la capa inferior esté estabilizada, se deberá hincar el vástago de la sonda en todo el espesor de la capa a medir, para asegurar la medida correcta de la densidad, pero sin profundizar más para no dañar dicha capa inferior. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos, con los ensayos de las normas UNE 103300 y UNE 103503, se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a catorce días (14d), ni superiores a veintiocho días (28 d).

Por cada lote se realizará un (1) ensayo de carga con placa de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), así como una (1) determinación de la humedad natural (norma UNE 103300) en el mismo lugar en que se haya efectuado el ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con otros equipos de medida de mayor rendimiento, el Director de las Obras podrá autorizar dichos equipos en el control.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte, si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa y el espesor.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así

sucesivamente hasta completar el tramo medido, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 510.7.4.

510.10.- Criterios de aceptación o rechazo

510.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el epígrafe 510.7.1.

Adicionalmente, no se admitirá que más de dos (2) individuos de la muestra ensayada presenten un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, referencia de aceptación o rechazo.

510.10.2.- Capacidad de soporte

El módulo de deformación vertical Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el epígrafe 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

510.10.3.- Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos del Proyecto. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al ochenta y cinco por ciento (≥ 85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta y cinco por ciento (< 85%) del especificado, se escarificará la capa correspondiente al lote controlado en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.

  Adicionalmente, no se admitirá que más de un quince por ciento (15%) de la longitud del lote, pueda presentar un espesor inferior del especificado en los Planos en más de un diez por ciento (> 10%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán medidas de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

510.10.4.- Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.7.3, ni existirán zonas que retengan agua.

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración.
- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos del proyecto.

510.10.5.- Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es igual en menos de un diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es igual o más del diez por ciento (≥ 10%) de la longitud del tramo controlado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.

510.11.- Medición y Abono

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

Se considera incluido en el precio, la parte proporcional de mano de obra empleada en señalización de la carretera, para su puesta en obra.

ARTÍCULO 511.- SUELO SELECCIONADO

El material utilizado en rellenos de zanjas y explanada mejorada de viales, aceras, cumplirá las condiciones de suelo seleccionado con CBR > 20, según Art. 330.3.3.1 del PG-3, con granulometría continua y no plástica, y procederá de cantera autorizada por Departamento de Medioambiente.

Carecerá de elementos superiores a 8 cm. y su cernido al 25% en paso. Estará exento de materia orgánica. Plasticidad:

LI<30
IP<10
EA>20

El suelo seleccionado (CBR>20) contemplado en proyecto, tanto para la explanada mejorada de calzada y acera como para rellenos de zanjas, deberá obtenerse de canteras, graveras o préstamos debidamente autorizados y aprobados por la Dirección de Obra.

511.1.- Medición y Abono

Se medirá por metros cúbicos (m;) realmente ejecutados medidos sobre los Planos de los perfiles transversales del Proyecto o deducidos de las secciones tipo aprobadas, y se abonará al precio correspondiente del Cuadro de Precios en el que se incluye la adquisición en gravera natural, cantera o préstamo autorizado y propuesto por el Contratista, la carga, el transporte, la descarga, la extensión en tongadas de 25 cm. (dos capas para la capa total de 50 cm. de explanada mejorada), humectación y compactación de las tongadas hasta el 98 % P.M., el refino de los taludes y los excesos laterales, necesarios para que el grado de compactación alcance los valores exigidos en los bordes de la sección transversal de proyecto, así como el reperfilado que incluye la retirada de este exceso hasta conseguir el perfil de la sección tipo y el mantenimiento de accesos a obra, así como los caminos interiores de obra.

ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

530.1.- Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

530.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

530.2.1.- Emulsión Bituminosa

El tipo de emulsión bituminosa a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Salvo justificación en contrario, se empleará una emulsión C50BF4 IMP o C60BF4 IMP del artículo 214 de este Pliego siempre que en el tramo de prueba se muestre su idoneidad y compatibilidad con el material granular a imprimar.

530.2.2.- Arido de cobertura

530.2.2.1- Condiciones generales

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de imprimación será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

530.2.2.2- Granulometría

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN933-2), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

530.2.2.3- Limpieza

El árido deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas. El equivalente de arena (SE4) del árido (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del árido deberá ser superior a cuarenta (SE4>40).

530.2.2.4- Plasticidad

El material deberá ser “no plástico” (normas UNE 103103 y UNE 103104).

530.3.- Dotación de los materiales

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado (500 g/m2) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m2), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m2).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

530.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de un riego de imprimación ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

530.4.1.- Equipo para aplicación de la emulsión

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

530.4.2.- Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar un reparto homogéneo del árido y ser aprobado por el Director de las Obras.

530.5.- Ejecución de las obras

530.5.1.- Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y el material granular tenga la humedad óptima para una correcta imprimación, debiendo estar la superficie húmeda pero no encharcada. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a imprimar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras. Una vez limpia la superficie, si fuera necesario, se regará ligeramente con agua, sin saturarla.

530.5.2.- Aplicación de la emulsión bituminosa

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará la emulsión con la dotación y la temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión de la emulsión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Se podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

530.5.3.- Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de imprimación o donde se detecte que parte de ella está sin absorber, veinticuatro horas (24 h) después de su aplicación.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la extensión de la capa bituminosa, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

530.6.- Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 ºC), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de imprimación se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que la emulsión no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará un riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de imprimación mientras no se haya absorbido todo el ligante o, si se hubiese extendido árido de cobertura, al menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión de dicho árido.

530.7.- Control de calidad

530.7.1.- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberá llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de identificación y caracterización para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

530.7.1.1- Emulsión bituminosa

La emulsión deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

530.7.1.2- Arido de cobertura

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1) y sobre ellas se determinará la granulometría (norma UNE-EN 933-2), el equivalente de arena (SE4) (anexo A de la norma UNE-EN 933-8), y la plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).

530.7.2.- Control de calidad de los materiales

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas sobre el control de calidad, en el artículo 214 de este Pliego.

El control de calidad del árido de cobertura se basará en lo especificado en el epígrafe 530.7.1.2.

530.7.3.- Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

530.8.- Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media en cada lote, tanto del ligante residual como en su caso de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (±15%).

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

530.9.- Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación, se abonará por toneladas (t), realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido y su eventual barrido.

ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA

531.1.- Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riegos de adherencia los definidos en el artículo 532 de este Pliego como riegos de curado.

531.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

531.2.1.- Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión a emplear vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que se indican en la tabla 531.1, de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

TABLA 531.1 – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (*) A UTILIZAR

EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES	C60B3 ADH C60B3 TER
EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS	C60BP3 ADH C60BP3 TER

(*) En caso de que el riego se ejecute en tiempo frío, en lugar de emulsiones con índice de rotura clase 3 (70-155), se recomienda emplear la clase 2 < 110, de acuerdo con el artículo 214 de este Pliego.

Para categorías de tráfico pesado de T00 a T1, o con carreteras de categoría de tráfico T2 que sean autovías o que tengan una IMD superior a cinco mil vehículos por día y carril (IMD> 5 000 veh/d/carril), será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros en riegos de adherencia, para capas de rodadura constituidas por mezclas bituminosas discontinuas o drenantes del artículo 543 de este Pliego.

531.3.- Dotaciones del ligante

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar vendrá definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m2) de ligante residual.

Cuando la capa superior sea, una mezcla bituminosa discontinua en caliente o drenante (artículo 543 de este Pliego), o bien una capa tipo hormigón bituminoso (artículo 542 de este Pliego) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²)

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

531.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la aplicación de un riego de adherencia ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

531.4.1.- Equipo para aplicación de la emulsión bituminosa

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

531.5.- Ejecución de las obras

531.5.1.- Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente.
En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras, para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante que hubiese, y se repararán los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia.

531.5.2.- Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

531.6.- Especificaciones de la unidad terminada

La adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o entre una de mezcla bituminosa y una de material tratado con conglomerante hidráulico, evaluada en testigos cilíndricos mediante ensayo de corte (norma NLT-382), será superior o igual a seis décimas de megapascal (≥ 0,6 MPa), cuando una de las capas sea de rodadura, o a cuatro décimas de megapascal (≥ 0,4 MPa) en los demás casos.

531.7.- Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 ºC), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada.

531.8.- Control de calidad

531.8.1.- Control de procedencia de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre recepción e identificación.

531.8.2.- Control de calidad de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 214 de este Pliego, sobre el control de calidad.

531.8.3.- Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

531.8.4.- Control de recepción de la unidad terminada

En cada lote definido en el epígrafe anterior, una vez extendida la capa de mezcla bituminosa superior, se extraerán tres (3) testigos en puntos aleatoriamente situados, según lo especificado en los epígrafes 542.9.4 ó 543.9.4 y se evaluará en ellos la adherencia entre capas mediante ensayo de corte (norma NLT-382).

531.9.- Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

El valor medio obtenido en cada lote para la adherencia entre capas, no deberá ser inferior al valor especificado en el apartado 531.6. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá tener un valor inferior al especificado en más de un veinticinco por ciento (25%).

Si la adherencia media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 531.6, se procederá de la siguiente manera:

Si resulta inferior al noventa por ciento (<90%) del valor previsto, se fresará la capa de mezcla bituminosa superior correspondiente al lote controlado y se repondrá el riego de adherencia y la mencionada capa por cuenta del Contratista.

Si resulta superior o igual noventa por ciento (≥90%) del valor previsto, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) de la mezcla bituminosa superior.

531.10.- Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación de la emulsión.

ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGON BITUMINOSO

Se definen los siguientes tipos de mezclas bituminosas en caliente:

Mezcla bituminosa caliente capa rodadura: AC 16 SURF 50/70 S

Mezcla bituminosa caliente capa intermedia: AC 22 BIN 50/70 S

542.1.- Definición

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 ºC) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

Cuando el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) de la mezcla bituminosa (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara, es superior a once mil megapascales (> 11 000 MPa), se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm).

Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, excepto en el caso de que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas, no pudiendo en ningún caso emplear en su fabricación materiales procedentes del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al quince por ciento (15%) de la masa total de la mezcla.

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

542.2.- Materiales

542.2.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

542.2.2.- Ligantes hidrocarbonados

Salvo justificación en contrario, el ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego, o en su caso, la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que se seleccionará entre los que se indican en las tablas 542.1.a, 542.1.b y 542.1.c, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en las vigentes Norma 6.1 IC Secciones de firme o en la Norma 6.3 IC Rehabilitación de firmes.

TABLA 542.1.a - TIPO LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA RODADURA Y SIGUIENTE (*)

(Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65		35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	50/70
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60			

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

TABLA 542.1.b - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65		35/50 50/70 BC35/50 BC50/70	50/70 BC50/70 50/70 70/100
MEDIA				
TEMPLADA	50/70 70/100			70/100

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

TABLA 542.1.c - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN MEZCLAS DE ALTO MÓDULO (Artículos 211 y 212 de este Pliego)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2
INTERMEDIA	PMB 10/40-70		15/25	
BASE	15/25			

Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0, en las mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura se utilizarán exclusivamente betunes asfálticos modificados que cumplan el artículo 212 de este Pliego.

Según lo dispuesto en el apartado 8 del Plan Nacional Integrado de Residuos 2008- 2015, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, se fomentará el uso de polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso, siempre que sea técnica y económicamente posible.

En el caso de que se empleen betunes o aditivos especiales para mezclas bituminosas semicalientes, con objeto de reducir la temperatura de fabricación, extendido y compactación, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones que deben cumplir.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 212 de este Pliego, o en la reglamentación específica vigente de la Dirección General de Carreteras relativa a betunes con incorporación de caucho, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. Dichas especificaciones incluirán la dosificación y el método de dispersión de la adición.

En el caso de incorporación de productos modificadores de la reología de la mezcla (tales como fibras, materiales elastoméricos, etc.), con el objeto de alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y a la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de dotar de las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 212 de este Pliego.

542.2.3.- Aridos

542.2.3.1- Caracterísitcas generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

En la fabricación de mezclas bituminosas para capas de base e intermedias, podrá emplearse el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente, según las proporciones y criterios que se indican a continuación:

- En proporción inferior o igual al quince por ciento (≤ 15%) de la masa total de la mezcla, empleando centrales de fabricación que cumplan las especificaciones del epígrafe 542.4.2 y siguiendo lo establecido en el epígrafe 542.5.4 de este artículo.
- En proporciones superiores al quince por ciento (> 15%), y hasta el sesenta por ciento (60%), de la masa total de la mezcla, siguiendo las especificaciones establecidas al respecto en el artículo 22 vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras, PG-4.
- En proporciones superiores al sesenta por ciento (> 60%) de la masa total de la mezcla, será preceptiva la autorización expresa de la Dirección General de Carreteras. Además se realizará un estudio específico en el Proyecto de la central de fabricación de mezcla discontinua y de sus instalaciones especiales, con un estudio técnico del material bituminoso a reciclar por capas y características de los materiales, que estarán establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco (SE4 > 55) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo (MBF < 7 g/kg) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco (SE4 > 45).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico- química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

En el caso de que se emplee árido procedente del fresado o de la trituración de capas de mezcla bituminosa, se determinará la granulometría del árido recuperado (norma UNE-EN 12697-2) que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la norma UNE-EN 933-2. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).

El árido obtenido del material fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los epígrafes 542.2.3.2, 542.2.3.3 ó 542.2.3.4, en función de su granulometría (norma UNE-EN 12697-2).

542.2.3.2- Arido grueso

542.2.3.2.1- Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm (norma UNE-EN 933-2).

542.2.3.2.2- Procedencia para capas de rodadura

El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza. En caso de que se empleen áridos de distinta procedencia, cada una de ellas deberá cumplir las prescripciones establecidas en el epígrafe 542.2.3.2.

Los áridos gruesos a emplear en capas de rodadura en categorías de tráfico pesado T00 y T0, no provendrán de canteras de naturaleza caliza, ni podrán fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares.

En el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, y para las capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, se cumplirá la condición de que el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (> 6) veces el tamaño máximo del árido que se desee obtener.

Si en el árido grueso se apreciaran partículas meteorizadas o con distinto grado de alteración, su proporción en masa no será nunca superior al cinco por ciento (5%). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán establecer un valor inferior al indicado.

En capas de rodadura de carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

542.2.3.2.3- Angulosidad (Porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.a.

TABLA 542.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 90	≥ 70
INTERMEDIA					≥ 70 (*)
BASE	100		≥ 90	≥ 70	

(*) en vías de servicio

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.b.

TABLA 542.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	0			<□1	≤ 10
INTERMEDIA					≤ 10 (*)
BASE	0		< □1	≤ 10	

(*) en vías de servicio

542.2.3.2.4- Forma (Indice de lajas)

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3.

TABLA 542.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y ARCENES	T4
≤ 20	≤ 25	≤ 30	

542.2.3.2.5- Resistencia a la fragmentación (coeficiente de Los Angeles)

El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4.

TABLA 542.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	≤ 20			≤ 25	
INTERMEDIA	≤ 25				≤ 25 (*)
BASE	≤ 25		≤ 30		

(*) en vías de servicio

542.2.3.2.6- Resistencia al pulimiento para capas de rodadura (coeficiente de pulimiento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5.

TABLA 542.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (PSV) PARA CAPAS DE RODADURA

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y ARCENES
≥ 56	≥ 50	≥ 44

542.2.3.2.7- Limpieza (contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (< 5‰) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

542.2.3.3- Arido fino

542.2.3.3.1- Definición

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933- 2).

542.2.3.3.2- Procedencia

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.

Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (10%) del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a dos milímetros (2 mm) que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 542.2.3.2.

542.2.3.3.3- Limpieza

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

542.2.3.3.4- Resistencia a la fragmentación

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el epígrafe 542.2.3.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA).

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco (LA < 25) para capas de rodadura e intermedias y a treinta (LA < 30) para capas de base.

542.2.3.4- Polvo Mineral

542.2.3.4.1- Definición

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

542.2.3.4.2- Procedencia

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥ 50		
BASE	100	≥ 50			

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación, deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

542.2.3.4.3- Granulometría

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedarán dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.7.

Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento (10%).

TABLA 542.7 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRÍA

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

542.2.3.4.4- Finura y actividad

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm3).

542.2.4.- Aditivos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. Los métodos de incorporación, dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

542.3.- Tipo y composición de la mezcla

La designación de las mezclas bituminosas, según la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-1, se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la norma UNE-EN 13108-1 se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tipo de ligante, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

La designación de las mezclas bituminosas seguirá, por lo tanto, el esquema siguiente:

AC	D	surf/bin/base	ligante	granulometría

donde:

AC indicación relativa a que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.
D tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.
surf/bin/base abreviaturas relativas al tipo de capa de empleo de la mezcla, rodadura, intermedia o base, respectivamente.
ligante tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.
granulometría designación mediante las letras D, S o G del tipo de granulometría correspondiente a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G), respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

Cuando la mezcla bituminosa sea semicaliente, se añadirá esta palabra al final de la designación de la mezcla.
La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8, según el tipo de mezcla. El análisis granulométrico se hará conforme a la norma UNE-EN 933-1.

TABLA 542.8 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE MEZCLA (*)		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 933-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0,500	0,250	0,063
DENSA	AC16 D			100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D		100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
SEMIDENSA	AC16 S			100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S		100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
GRUESA	AC22 G		100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2-5

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún).

- Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250 mm: 8-15%; y tamiz 0,063 mm: 5-8%.

El tipo de mezcla bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, de acuerdo con la tabla 542.9.

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	ESPESOR (cm)
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm). (***) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).
(****) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10, según el tipo de mezcla y de capa.

TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO
(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el epígrafe 542.9.3.1. Si son necesarias, se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos.

En el caso de que la densidad de los áridos (norma UNE-EN 1097-6), sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm³), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.10 se deberán corregir multiplicando por el factor árido.

2,65/ ρ_d , donde ρ_d es la densidad de las partículas de árido.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en función del tipo de capa y de la zona térmica estival, se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.11.

TABLA 542.11 - RELACIÓN PONDERAL (*) RECOMENDABLE DE POLVO MINERAL- LIGANTE EN MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO DENSAS, SEMIDENSAS Y GRUESAS PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

TIPO DE CAPA	ZONA TÉRMICA ESTIVAL	
	CÁLIDA Y MEDIA	TEMPLADA
RODADURA	1,2	1,1
INTERMEDIA	1,1	1,0
BASE	1,0	0,9

(*) Relación entre el porcentaje de polvo mineral y el de ligante expresados ambos respecto de la masa total del árido seco, incluido el polvo mineral.

En las mezclas bituminosas de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral), salvo justificación en contrario, estará comprendida entre doce y trece décimas (1,2 a 1,3).

542.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

542.4.1.- Consideraciones generales

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, éste consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

542.4.2.- Central de fabricación

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE.

Las mezclas bituminosas se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares señalará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.
El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4).
En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente (de capacidad acorde con su producción) en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al cinco por mil (± 5 ‰), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil (± 3 ‰).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas en proporciones superiores al quince por ciento (> 15 %) de la masa total de la mezcla, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el epígrafe 542.5.4. La central de fabricación (de funcionamiento continuo o discontinuo) dispondrá de, al menos, dos tolvas adicionales para el material bituminoso a reciclar tratado, y será capaz de incorporarlo durante el proceso de mezcla sin afección negativa a los materiales constituyentes, en especial, al ligante bituminoso de aportación.

542.4.3.- Elementos de transporte

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

542.4.4.- Equipo de extensión

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la geometría y producción deseadas, y un mínimo de precompactación que será fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal cuando sea precisa.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), será preceptivo disponer delante de la extendedora un equipo de transferencia autopropulsado, que esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y permita, además, la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

542.4.5.- Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos y será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba

542.5.- Ejecución de las obras

542.5.1.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

542.5.1.1- Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,250 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.8, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 mm que se expresará con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral) y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 ºC).
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad dinámica del betún (norma UNE-EN 13302), de ciento cincuenta a trescientos centipoises (150-300 cP). Además, en el caso de betunes modificados con polímeros, betunes mejorados con caucho o de betunes especiales para mezclas semicalientes, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante. El Director de las Obras podrá solicitar la curva de viscosidad del betún en función de la temperatura.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que no será inferior a ciento treinta grados Celsius (130ºC),,salvo en mezclas semicalientes o justificación en contrario.
- La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

Salvo justificación en contrario, por viscosidad del ligante o condiciones climáticas adversas, la temperatura máxima de la mezcla en caliente al salir del mezclador no será superior a ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius (150 ºC). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 ºC). En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius (140 ºC).

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras, de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en este Pliego.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de la mezcla respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos (epígrafe 542.5.1.2.), y densidad aparente asociada a ese valor.
- Resistencia a la deformación permanente (epígrafe 542.5.1.3.).
- Sensibilidad al agua (epígrafe 542.5.1.4.).

- Adicionalmente, en el caso de mezclas de alto módulo, valor del módulo dinámico y de la resistencia a fatiga (epígrafe 542.5.1.5.).

El suministrador del ligante deberá indicar la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el epígrafe 542.9.3.1.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.7.4.

Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

542.5.1.2- Contenido de huecos

El contenido de huecos, determinado según el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8, indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.12. La determinación del contenido de huecos en cualquier tipo de mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D ≤ 22 mm), se hará sobre probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), la determinación de huecos se efectuará sobre probetas preparadas bien por compactación vibratoria (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 16 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2).

La determinación del contenido de huecos en mezclas semicalientes podrá hacerse sobre probetas preparadas por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31), a la temperatura de compactación prevista en obra. Para ello se compactarán hasta el número de giros que permitan obtener una densidad geométrica idéntica a la que se obtiene en probetas compactadas (norma UNE-EN 12697-30), aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara, en una mezcla en caliente de idénticas características con la excepción del tipo de ligante que deberá ser un betún asfáltico, modificado con polímeros en su caso, del mismo grado que el ligante que se desee emplear en la mezcla semicaliente. Los valores se considerarán válidos siempre que el número máximo de giros necesario para alcanzar dicha densidad geométrica sea de ciento sesenta (160) para mezclas tipo AC32 y AC22 con molde de diámetro interior de 150 mm, o de cien (100) giros para mezcla tipo AC16 con molde de diámetro interior de 100 mm.

TABLA 542.12 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (NORMA UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS (NORMA UNE-EN 12697-30, 75 golpes por cara) **(***)**

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T00 y T0	T1 y T2	T3 y ARCENES	T4
HUECOS EN MEZCLA (%)	CAPA DE RODADURA	4 – 6		3 – 6	
	CAPA INTERMEDIA	4 – 6	4 – 7 (*)	4 – 7	4 – 7 (**)
	CAPA DE BASE	4 – 7 (*)	4 - 8 (*)	4 – 8	

(*) En las mezclas bituminosas de alto módulo: 4-6 %. (**) En vías de servicio.
(***) Excepto en mezclas con D>22mm, en las que las probetas se compactarán según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá exigir el contenido de huecos en áridos, de acuerdo con el método de ensayo de la norma UNE-EN 12697-8 indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros (D = 16 mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento (≥ 15 %), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (D = 22 mm o D = 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento (≥ 14 %).

542.5.1.3- Resistencia a la deformación permanente

La resistencia a deformaciones plásticas, determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.13.a o 542.13.b. Este ensayo se hará según la norma UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC) y con una duración de diez mil (10 000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, se prepararán probetas con mezcla obtenida en la central de fabricación, mediante compactador de placa con el dispositivo de rodillo de acero (norma UNE-EN 12697-33), con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (> 98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según lo indicado en el epígrafe 542.5.1.2.

TABLA 542.13.a - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTS_{AIRE}) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRD_{AIRE}) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE RODADURA E INTERMEDIA.
NORMA UNE-EN 12697-22 (mm para 10^3 ciclos de carga)(*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y ARCENES	T4
CÁLIDA	≤ 0,07		≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	
MEDIA	≤ 0,07	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)	≤ 0,15	
TEMPLADA	≤ 0,10	≤ 0,10 (***)			

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa intermedia la pendiente media de deformación en pista será inferior a 0,07.

(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que $WTS_{AIRE} \leq 0,10$ y $PRD_{AIRE} < 5\%$.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que $WTS_{AIRE} \leq 0,15$ y $PRD_{AIRE} < 5\%$.

TABLA 542.13.b - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA (WTS_{AIRE}) Y PROFUNDIDAD MEDIA (expresado en %) DE LA RODERA (PRD_{AIRE}) EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 CICLOS PARA CAPAS DE BASE
(NORMA UNE-EN 12697-22) (mm para 10^3 ciclos de carga) (*)

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00 y T0	T1	T2 y T31
CÁLIDA	≤ 0,07 (**)	≤ 0,07 (**)	≤ 0,10 (***)
MEDIA		≤ 0,10 (***)	
TEMPLADA	≤ 0,10 (***)		

(*) En mezclas bituminosas de alto módulo en capa de base la pendiente media de deformación en pista será inferior a $0,07^{(**)}$.

(**) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que $WTS_{AIRE} \leq 0,10$ y $PRD_{AIRE} < 5\%$.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que $WTS_{AIRE} \leq 0,15$ y $PRD_{AIRE} < 5\%$.

542.5.1.4- Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 ºC) (norma UNE-EN 12697-12), tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (ITSR ≥ 80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (ITSR ≥ 85%) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (D 22 mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (D > 22 mm), las probetas se prepararán bien mediante compactación con vibración (norma UNE-EN 12697-32), o bien por compactación giratoria (norma UNE-EN 12697-31). Se determinará la energía de compactación necesaria para que las probetas preparadas tengan la misma densidad que las obtenidas por impactos (norma UNE-EN 12697- 30), aplicando cincuenta (50) golpes por cara y en las que se haya sustituido el material retenido en el tamiz 22 mm por una cantidad igual de material comprendido entre los tamices 2 mm y 22 mm (norma UNE-EN 933-2), de manera proporcional al porcentaje en peso que corresponda a cada uno de ellos, una vez eliminada la fracción retenida por el tamiz 22 mm.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima no será inferior a la indicada en la tabla 542.10.

542.5.1.5- Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), no será inferior a once mil megapascales (11 000 MPa). Las probetas para la realización del ensayo se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas de alto módulo, realizado el ensayo de resistencia a la fatiga con una frecuencia de treinta hercios (30 Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius (20 ºC) (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), el valor de la deformación para un millón (106) de ciclos no será inferior a cien microdeformaciones (ε6 100 μm/m).

542.5.2.- Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir, dependiendo de su naturaleza, lo indicado al respecto en este artículo y en los artículos 510 y 513 de este Pliego y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia, según corresponda, de acuerdo con los artículos 530 ó 531 de este Pliego.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

542.5.3.- Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (D = 16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el epígrafe 542.9.3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo cumpliendo el epígrafe 542.5.1.1.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

542.5.4.- Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50% a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Si se utilizase material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas, en proporción superior al quince por ciento (> 15%) de la masa total de la mezcla, se procederá como se especifica a continuación:

- En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, para cada amasada, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo.

  Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes de mezclas bituminosas se incorporarán junto al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

- En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportará el material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas tras la llama, de forma que no exista riesgo de contacto con ella.
- En ningún caso se calentarán los áridos de aportación a más de doscientos veinte grados Celsius (220ºC), ni el material bituminoso a reciclar a una temperatura superior a la del ligante de aportación.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación.

Los gases producidos en el calentamiento de la mezcla, se recogerán durante el proceso de fabricación de la mezcla, evitando en todo momento su emisión a la atmósfera. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental y de seguridad y salud.

542.5.5.- Transporte

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 542.4.1. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

542.5.6.- Extensión

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que el Director de las Obras indique otro procedimiento. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se

encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el epígrafe 542.7.2.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que sea constante y que no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

542.5.7.- Compactación

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

542.5.8.- Juntas transversales y longitudinales

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para la finalización de la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, de acuerdo con el artículo 531 de este Pliego, dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.542.6.- Tramo de Prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), que deberá cumplir los valores establecidos en el epígrafe 542.7.4.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, se elegirán cien metros (100 m) del tramo de prueba, en el que se realizará la medición con el texturómetro láser que se vaya a emplear posteriormente en el control de la obra y se harán al menos cinco (5) determinaciones de la macrotextura (norma UNE-EN 13036-1). La correspondencia obtenida será aplicable exclusivamente para esa obra, con la fórmula de trabajo y el plan de compactación aprobados y con ese equipo concreto de medición.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Además, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control. No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

542.7.- Especificaciones de la unidad terminada

542.7.1.- Densidad

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en el epígrafe 542.9.3.2.1:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (□ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

542.7.2.- Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección- tipo de los Planos de Proyecto.

542.7.3.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), obtenido de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 542.14.a o 542.14.b, según corresponda.

TABLA 542.14.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

TABLA 542.14.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

542.7.4.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.15.

TABLA 542.15 – VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERÍSTICA	VALOR
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (NORMA UNE-EN 13036-1) (*) (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NORMA UNE 41201 IN) (**) (%)	65

(*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

542.8- Limitaciones de la ejecución

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en las siguientes situaciones, salvo autorización expresa del Director de las Obras:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (< 5 ºC), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (< 5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (< 8 ºC). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros (≤ 10 cm) cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

542.9- Control de calidad

542.9.1.- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que dispongan del marcado CE, de acuerdo con el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplan las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

542.9.1.1.- Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá especificaciones para el control de procedencia del ligante.

542.9.1.2.- Aridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1) y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- La granulometría de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- El equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, conforme a lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.
- El índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

542.9.1.3.- Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, que sea un producto comercial o especialmente preparado, si dispone de marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el supuesto de no disponer de marcado CE o de emplearse el procedente de los áridos, de cada procedencia del polvo mineral, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3), y la granulometría (norma UNE-EN 933-10).

542.9.2.- Control de calidad de los materiales

542.9.2.1.- Ligantes hidrocarbonados

Los ligantes deberán cumplir las especificaciones establecidas en los artículos 211 o 212 de este Pliego, según corresponda.

En el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes especiales de baja temperatura, no incluidos en los artículos mencionados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones para el control de calidad del ligante.

542.9.2.2.- Áridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.
Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.16:

- Análisis granulométrico de cada fracción (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), del árido combinado (incluido el polvo mineral) según la fórmula de trabajo, y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Índice de lajas del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Contenido de finos del árido grueso, según lo indicado en el epígrafe 542.2.3.2.7.

Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8).
- Densidad relativa del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).
- Absorción del árido grueso y del árido fino (norma UNE-EN 1097-6).

542.9.2.3.- Polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).
- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

Si el polvo mineral de aportación tiene marcado CE, la comprobación de estas dos propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos, si lo considera oportuno, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

Para el polvo mineral procedente de los áridos se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos una (1) vez al día, o cuando cambie de procedencia:

- Densidad aparente (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3).

Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:

- Análisis granulométrico del polvo mineral (norma UNE-EN 933-10).

542.9.3.- Control de Ejecución

542.9.3.1.- Fabricación

Las mezclas bituminosas deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+ (salvo en el caso de las excepciones citadas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011), por lo que su idoneidad se podrá comprobar mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de mezclas bituminosas que no dispongan de marcado CE, se aplicarán los siguientes criterios:

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras (norma UNE-EN 932-1), una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado (norma UNE-EN 933-1).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) para la fracción 0/4 del árido combinado y, en su caso, el índice de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos, y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1), que cumplirá las tolerancias indicadas en este epígrafe. Se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado, al menos una (1) vez por semana.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones.

Para todas las mezclas bituminosas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:

- Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas y aquéllas cuya envuelta no sea homogénea. La humedad de la mezcla no deberá ser superior en general al cinco por mil (5‰) en masa del total. En mezclas semicalientes, este límite se podrá ampliar hasta el uno y medio por ciento (1,5%).

- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.16, en función del nivel de conformidad (NCF) definido en el Anexo A de la norma UNE-EN 13108-21, determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados, y según el nivel de control asociado a la categoría de tráfico pesado y al tipo de capa. Sobre estas muestras se determinará la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

TABLA 542.16 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	TIPO DE CAPA	NIVEL DE CONTROL	NCF A	NCF B	NCF C
T00 a T2	RODADURA E INTERMEDIA	X	600	300	150
	BASE	Y	1000	500	250
T3 a T4	RODADURA, INTERMEDIA y BASE	Y	1000	500	250

Las tolerancias admisibles respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral), serán las siguientes:

- Tamices superiores al 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: cuatro por ciento (± 4%).
- Tamiz 2 mm de la norma UNE-EN 933-2: tres por ciento (± 3%).
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: dos por ciento (± 2%).
- Tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2: uno por ciento (± 1%).

La tolerancia admisible respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil (± 3 ‰) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.10, según el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, además de la verificación documental, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de las comprobaciones o ensayos que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo al menos una (1) vez al mes, o con menor frecuencia si así lo aprueba el Director de las Obras, los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el epígrafe 542.5.1:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio (norma UNE-EN 12697-22).
- Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12).
- En mezclas de alto módulo, además, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC) (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26).

En todos los casos, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión (norma UNE-EN 12697-12), y en mezclas de alto módulo, además, la resistencia a fatiga (Anexo D de la norma UNE-EN 12697-24), cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla.

542.9.3.2.- Puesta en obra

542.9.3.2.1.- Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del epígrafe 542.9.4.

Para cada uno de los lotes se debe determinar la densidad de referencia para la compactación, procediendo de la siguiente manera:

- Al menos una (1) vez por lote se tomarán muestras y se preparará un juego de tres (3) probetas. Sobre ellas se obtendrá el valor medio del contenido de huecos (norma UNE-EN 12697-8), y la densidad aparente (norma UNE-EN 12697-6), con el método de ensayo indicado en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20.

Estas probetas se prepararán conforme a la norma UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (D ≤ 22 mm), o mediante la norma UNE-EN 12697-32 o norma UNE-EN 12697-31 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor, según los criterios establecidos en el epígrafe 542.5.1.2.

En la preparación de las probetas, se cuidará especialmente que se cumpla la temperatura de compactación fijada en la fórmula de trabajo según el ligante empleado. La toma de muestras para la preparación de estas probetas podrá hacerse, a juicio del Director de las Obras, en la carga o en la descarga de los elementos de transporte a obra, pero en cualquier caso, se evitará recalentar la muestra para la fabricación de las probetas.

- La densidad de referencia para la compactación de cada lote, se define como la media aritmética de las densidades aparentes obtenidas en dicho lote y en cada uno de los tres anteriores.

Sobre algunas de estas muestras, se podrán llevar a cabo, además, a juicio del Director de las Obras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante (norma UNE-EN 12697-1), y de la granulometría de los áridos extraídos (norma UNE-EN 12697-2).

542.9.3.2.2.- Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.

- El número de pasadas de cada compactador.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa, con objeto de comprobar que se está dentro del rango fijado en la fórmula de trabajo.

542.9.4.- Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

De cada lote se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a tres (3), y sobre ellos se determinará su densidad aparente y espesor (norma UNE-EN 12697-6), considerando las condiciones de ensayo que figuran en el Anexo B de la norma UNE-EN 13108-20. Sobre estos testigos se llevará a cabo también la comprobación de adherencia entre capas (norma NLT-382), a la que hace referencia el artículo 531 de este Pliego.

Se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m), a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 542.7.3. En el caso de que un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 542.7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en cada rodada). La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar antes de la puesta en servicio.

En capas de rodadura se controlará además diariamente la medida de la macrotextura superficial (norma UNE–EN 13036-1) en tres (3) puntos del lote aleatoriamente elegidos. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control.

Se comprobará la resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN) antes de la puesta en servicio y, si no cumple, una vez transcurrido un (1) mes de la puesta en servicio de la capa.

542.10.- Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 542.9.4, según lo indicado a continuación.

542.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida en el lote no deberá ser inferior a la especificada en el epígrafe 542.7.1. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa y cinco por ciento (≥ 95%) de la densidad especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

– Si es inferior al noventa y cinco por ciento (< 95%) de la densidad especificada, se demolerá mediante fresado la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado y se repondrá con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada del lote presente un valor inferior al prescrito en más de dos (2) puntos porcentuales. De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

542.10.2.- Espesor

El espesor medio obtenido en el lote no deberá ser inferior al especificado en el epígrafe 542.7.2. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de base:

- Si es superior o igual al ochenta por ciento (≥ 80%), y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al ochenta por ciento (< 80%), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo.

Para capas intermedias:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%) y no existieran zonas de posible acumulación de agua, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa correspondiente al lote controlado, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Para capas de rodadura:

- Si es inferior al especificado, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada del lote presente resultados inferiores al especificado en más de un diez por ciento (10%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada uno de ellos, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

542.10.3.- Rasante

Para capas de base e intermedia:

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas. Si se rebasaran dichas tolerancias, se procederá de la siguiente manera:

– Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto, el Director de las Obras podrá aceptar la rasante siempre que se compense la merma producida con el espesor adicional necesario de la capa superior, en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe anterior.

– Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos del proyecto. El producto resultante será tratado como residuo de construcción y demolición, según la legislación ambiental vigente.

542.10.4.- Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en menos del diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.

- Si es igual o más del diez por ciento (≥ 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (> 2 km), mejoran los límites establecidos en el epígrafe 542.7.3 y cumplen los valores de la tabla 542.17.a o 542.17.b, según corresponda, se podrá incrementar el precio de abono de la mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11.

TABLA 542.17.a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

TABLA 542.17.b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	≤ **10**	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

542.10.5.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

542.10.5.1.- Macrotextura superficial

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (1) individuo de la muestra ensayada, presente un (1) resultado inferior al especificado en más del veinticinco por ciento (> 25%). De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se realizarán ensayos, según el epígrafe 542.7.4.

542.10.5.2.- Resistencia al deslizamiento

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 542.15. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%), se rechazará la capa, debiendo el Contratista por su cuenta, demolerla mediante fresado y reponerla, con un material aceptado por el Director de las Obras, o extender de nuevo otra capa similar sobre la rechazada, si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

Adicionalmente, no se admitirá que más de un cinco por ciento (5%) de la longitud total medida, presente un (1) resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades. De no cumplirse esta condición se medirá de nuevo para contrastar el cumplimiento de este epígrafe.

542.11.- Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa inferior, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Únicamente cuando dicha capa se haya realizado mediante otro contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

El riego de adherencia se abonará de acuerdo con lo prescrito en el artículo 531 de este Pliego.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las dimensiones señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto por los espesores y densidades medios deducidos de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos (incluso los procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en su caso), y el del polvo mineral. No serán de abono los sobreanchos laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

Para áridos con peso específico superior a tres gramos por centímetro cúbico (>3 g/cm³), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá establecer, también, el abono por unidad de superficie (m²), con la fijación de unos umbrales de dotaciones o espesores, de acuerdo con lo indicado en este artículo.

El ligante hidrocarbonado empleado se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puestas en obra, por el porcentaje (%) medio de ligante deducido de los ensayos de control de cada lote. Se considerará incluido en dicho precio, y por tanto no será de objeto de abono independiente, el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, en su caso.

El polvo mineral de aportación y las adiciones a la mezcla bituminosa, sólo se abonarán si la unidad de obra correspondiente estuviera explícitamente incluida en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición correspondiente de mezclas bituminosas puesta en obra por su dotación media en las mismas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el epígrafe 542.2.3 de este artículo, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1097-8), superior en cuatro (>4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará además una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m2), de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura. El precio de esta unidad de obra no será superior al diez por ciento (10%) del correspondiente al de la tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m²), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura. Será condición necesaria para su abono, que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejorasen los valores especificados en este Pliego, de acuerdo con los criterios del epígrafe 542.10.4, se abonará además una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m2), de incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura, y cuyo precio no será superior al cinco por ciento (5%) del correspondiente al de tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m²), de mezcla bituminosa para dicha capa de rodadura. Será condición necesaria para su abono, que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

ARTÍCULO 545.- FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

545.1.- Definición

Consiste en el fresado de una capa de espesor variable de pavimento asfáltico, con máquina fresadora y carga automática del material a camión.

Se realizará en aquéllas zonas que ordene la Dirección de Obra y cuando no pueda ser extendido el espesor total de la capa de rodadura.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Fresado mecánico del pavimento asfáltico.

- Carga, retirada y transporte del material extraído.

- Acondicionamiento de la superficie resultante mediante un barrido mecánico.

545.2.- Medición y abono

El fresado mecánico de pavimento asfáltico se medirá y abonará por los metros cuadrados y espesor definido realmente ejecutados, al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

ARTICULO 550.-PAVIMENTOS DE HORMIGON

550.1.- Definición

Se define como pavimento de hormigón el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales. En dicho pavimento el hormigón se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

A efectos de aplicación de este pliego, se distinguen los siguientes tipos de pavimentos de hormigón:

Pavimento de hormigón con juntas: pavimento de hormigón en masa con juntas transversales a intervalos regulares, comprendido entre tres y cinco metros (3 y 5 m), en los que la transferencia de cargas entre losas puede confiarse al encaje entre los áridos.

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Colocación, en su caso, de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado.
- Puesta en obra del hormigón.
- Ejecución de la junta longitudinal en fresco, en su caso, y de las juntas transversales de hormigonado.
- Terminación de bordes y de la textura superficial.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas transversales serradas y, en su caso, la longitudinal.
- Sellado de las juntas.

550.2.- Materiales

550.2.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

550.2.2.- Cementos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará la clase resistente y tipo del cemento a emplear, teniendo en cuenta las recomendaciones de uso indicadas en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). Éste cumplirá las prescripciones del artículo 202 de este Pliego y las adicionales que establezca, en su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La utilización de cementos pórtland con caliza (CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL y CEM II/B-LL) se limitará a la capa inferior de pavimentos bicapa.

La clase resistente del cemento será, salvo justificación en contrario, la 32,5N o la 42,5N. El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de un cemento de clase resistente 42,5R en épocas frías. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalaciones de fabricación específicas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado (norma UNE-EN 196-3) que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de los cien minutos (100 min).

550.2.3.- Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

550.2.4.- Aridos

550.2.4.1.- Características generales

Los áridos cumplirán las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE y las adicionales contenidas en este artículo.

En la capa inferior de pavimentos bicapa se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los áridos no serán susceptibles ante ningún tipo de meteorización o alteración físico- química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no darán origen, con el agua, a disoluciones que puedan dañar a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá

hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que tendrá que ser aprobado por el Director de las Obras.

Los áridos utilizados no serán reactivos con el cemento, ni contendrán sulfuros oxidables, sulfato cálcico o compuestos ferrosos inestables, que puedan originar fenómenos expansivos en la masa del hormigón.

Con materiales sobre los que no exista suficiente experiencia en su comportamiento y que por su naturaleza petrográfica puedan tener constitutivos reactivos con los álcalis, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o el Director de las Obras, podrá exigir que se lleve a cabo un estudio específico sobre la reactividad potencial de los áridos, que definirá su aptitud de uso, siguiendo los criterios establecidos a estos efectos en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

La utilización de estos áridos requerirá el empleo de cementos con un contenido de elementos alcalinos, expresados como óxido de sodio equivalente (Na2O + 0,658 K2O) inferior al seis por mil (< 6 ‰) del peso de cemento.

550.2.4.2.- Arido grueso

550.2.4.2.1.- Características generales

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

En carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a cuarenta milímetros (40 mm), ni a un cuarto (1/4) del espesor de la capa. En el caso de pavimentos de hormigón armado continuo, su tamaño no excederá de un cuarto (1/4) de la distancia libre entre armaduras longitudinales y se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

El coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2) deberá ser inferior a treinta y cinco (LA < 35). Cuando en la capa de hormigón inferior de los pavimentos bicapa se empleen materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera, de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascales (> 35 MPa), o áridos siderúrgicos, se admitirá para ellos un valor del coeficiente de Los Ángeles inferior a cuarenta (LA < 40).

El índice de lajas (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

550.2.4.2.2.- Características cuando vaya a quedar expuesto de forma directa a la acción del tráfico

En carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 en las que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevea la ejecución del pavimento de hormigón en dos (2) capas, según el epígrafe 550.5.7, y la obtención de la textura superficial mediante la eliminación del mortero superficial, conforme a las especificaciones del epígrafe 550.5.10.4, el árido grueso deberá cumplir las características que se indican en este epígrafe.

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a doce milímetros (12 mm).
No se emplearán áridos procedentes de canteras de naturaleza caliza, ni aquellos otros obtenidos mediante la trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares, salvo en el caso de que fueran a utilizarse en la capa de hormigón inferior de los pavimentos bicapa.
El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2) deberá ser inferior a veinte (LA < 20) para categoría de tráfico pesado T00 y menor a veinticinco (LA < 25) para T0 y T1.

El índice de lajas (FI) de las distintas fracciones del árido grueso (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a veinte (FI < 20) para categoría de tráfico pesado T00 y menor a veinticinco (FI < 25) para T0 y T1.

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) no será inferior al noventa por ciento (90%) y la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5) deberá ser inferior al uno por ciento (< 1%).

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en la capa superior (norma UNE-EN 1097-8) deberá ser igual o mayor a cincuenta y seis (PSV ≥ 56) para categoría de tráfico pesado T00 y T0 y mayor o igual a cincuenta (PSV ≥ 50) para tráfico T1.

En carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal, si el valor de la absorción (norma UNE-EN 1097-6) es superior al uno por ciento (> 1%), el valor del ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2) deberá ser inferior al quince por ciento (MS < 15%).

TABLA 550.1 – CARACTERISTICAS DEL ÁRIDO GRUESO EXPUESTO A LA ACCIÓN DEL TRÁFICO

CARACTERÍSTICAS	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
	T00	T0	T1
TAMAÑO MÁXIMO	≤ 12 mm		
LOS ÁNGELES (UNE-EN 1097-2)	< 20	< 25	
ÍNDICE DE LAJAS (UNE-EN 933-3)	< 20	< 25	
PARTÍCULAS TRITURADAS (UNE-EN 933-5)	> 90%		
PARTÍCULAS REDONDEADAS (UNE-EN 933-5)	> 1%		
COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO (UNE-EN 1097-8)	≥ 56		≥ 50

550.2.4.3.- Arido fino

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino a la parte del total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

El árido fino será, en general, una arena natural rodada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto el Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga arena de machaqueo.

En los pavimentos que se construyan en una sola capa se deberá asegurar que el árido fino tenga una proporción mínima de partículas silíceas, no inferior al treinta y cinco por ciento (35%), y sea procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1907-8) para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 sea superior a cincuenta (PSV > 50). En el resto de los casos la proporción de partículas silíceas, no será inferior al treinta por ciento (30%) y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado no sea inferior a cuarenta y cuatro (PSV 44).

La proporción de partículas silíceas a la que se hace referencia en el párrafo anterior, se podrá comprobar mediante descripción petrográfica (norma UNE-EN 932-3) o, alternativamente, mediante ensayo (norma NLT-371).

El árido fino deberá cumplir lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE, respecto a la granulometría de los áridos..

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el valor del equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8). Dicho valor no será inferior a setenta (SE4 70) en general, ni a setenta y cinco (SE4 75), en carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal.

En la capa inferior de hormigón de los pavimentos bicapa, podrán aceptarse como válidas las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas siempre que cumplan lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE respecto a la calidad de los finos de los áridos.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 la curva granulométrica del árido fino (norma UNE-EN 933-1), estará comprendida dentro de los límites que se especifican en la tabla 550.2.

TABLA 550.2 - HUSO GRANULOMÉTRICO DEL ÁRIDO FINO.

CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa) ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)						
4	2	1	0,500	0,250	0,125	0,063 (*)
81-100	58-85	39-68	21-46	7-22	1-8	0-4

(*) Este límite podrá aumentarse hasta el 6% para categorías de tráfico pesado T3 y T4, o en la capa inferior de los pavimentos en doble capa, si se cumple lo establecido respecto a composición de los hormigones en la vigente Instrucción de hormigón estructural EHE y si se demuestra mediante un estudio específico, que las propiedades relevantes del hormigón fabricado con ese árido fino, son al menos iguales que las de los hormigones con los mismos componentes pero sustituyendo la arena por una que cumpla el huso.

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras, podrá exigir que su módulo de finura (norma UNE-EN 933-1), definido como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la Tabla 550.2, no experimente una variación superior al cinco por ciento (5%).

550.2.5.- Aditivos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los aditivos que puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla, los cuales deberán ser especificados en la fórmula de trabajo y aprobados por el Director de las Obras. Establecerá también su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones climáticas y de ejecución y con las características de la obra. Se tendrá en cuenta además lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
En pavimentos de hormigón en los que se elimine el mortero superficial, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, en su caso, las características del retardador de superficie a emplear que, en ningún caso, producirá efectos nocivos sobre el hormigón, ni incompatibilidad con el proceso de curado.

Los aditivos utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 934-2.

550.2.6.- Pasadores y barras de unión

Los pasadores utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello de acuerdo a lo establecido en la norma UNE-EN 13877-3.

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, de veinticinco milímetros (25 mm) de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de longitud. El acero será del tipo S-275-JR, definido en la norma UNE-EN 10025-2.
Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, debiéndose suministrar directamente para su empleo, sin que sean necesarias manipulaciones dimensionales, ni superficiales posteriores.

En las juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un desplazamiento horizontal igual o superior al del material de relleno de la propia junta.

Las barras de unión serán barras o alambres corrugados de acero, de doce milímetros (12 mm) de diámetro y ochenta centímetros (80 cm) de longitud, y deberán cumplir las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

550.2.7.- Armaduras para pavimentos de hormigón armado contínuo

La armadura para pavimento de hormigón armado continuo estará constituida por barras o alambres corrugados soldables que cumplan las exigencias de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Los elementos longitudinales serán barras corrugadas de acero B 500 S o B 500 SD, cuyo diámetro nominal no será inferior a veinte milímetros (20 mm) en pavimentos de espesor igual o superior a veintidós centímetros (≥ 22 cm), ni a dieciséis (16 mm) en los restantes casos. Los elementos transversales, en su caso, podrán estar constituidos por barras o alambres corrugados, en todos los casos de doce milímetros (12 mm) de diámetro nominal.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá indicar otros sistemas para la constitución de la armadura, como el empleo de armaduras normalizadas o de flejes metálicos, entre otros.

550.2.8.- Membranas para la separación con la base o para el curado del pavimento

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las propiedades de las membranas empleadas para la separación del pavimento con la base o, en su caso, para el curado del pavimento, que deberán ser resistentes a la elevada alcalinidad del hormigón en estado fresco y no ser perjudiciales para éste. Salvo indicación en contrario, deberán tener una resistencia a tracción en rotura superior a quince megapascales (> 15 MPa) y un alargamiento en rotura (normas UNE-EN ISO 527-1 y UNE-EN ISO 527-3) superior al doscientos cincuenta por ciento (> 250%) y su espesor no será inferior a una décima de milímetro (0,1 mm) en el caso de emplearse láminas de plástico.

550.2.9.- Productos filmógenos de curado

Se entiende por productos filmógenos de curado aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento y, al mismo tiempo, la elevación de temperatura por exposición a los rayos solares, como consecuencia de su pigmentación clara, que permite además detectar con facilidad las zonas en las que no ha sido aplicada.

Una vez finalizada su misión, la mencionada membrana deberá desaparecer de forma progresiva bajo la influencia de los agentes atmosféricos y del uso, de forma que no afecte a la coloración de la superficie del pavimento ni a sus condiciones de adherencia.

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón. La base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El producto utilizado no permanecerá viscoso y aparecerá seco al tacto antes de transcurridas doce horas (12 h) desde su aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las características del producto filmógeno de curado que vaya a emplearse. No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

Las partidas de productos filmógenos de curado irán acompañadas de su correspondiente documentación y características, así como de las instrucciones de uso, dotación óptima y tiempo máximo de almacenamiento. Deberán proporcionar protección al hormigón durante un periodo de tiempo no inferior a la duración mínima del curado, estimada de acuerdo a los criterios indicados en el epígrafe 550.5.11 de este artículo.

El índice de eficacia en el curado, entendido como el porcentaje de agua que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón en un determinado tiempo (norma UNE 83299), no será inferior al sesenta por ciento (60%) durante el periodo de curado.

El producto filmógeno de curado no podrá almacenarse durante un periodo de tiempo superior a seis (6) meses, debiéndose comprobar que durante este tiempo no ha sufrido deterioros, no se ha producido su sedimentación, no se han formado costras en el recipiente, y mantiene su capacidad de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido.

550.2.10.- Materiales para juntas

550.2.10.1.- Materiales de relleno en juntas de dilatación

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el material de relleno para las juntas de dilatación. Éste deberá ser un material compresible, con un espesor comprendido entre quince y veinte milímetros (15 a 20 mm), no perjudicial para el hormigón, que no absorba agua, y resistente a los álcalis y a los productos empleados en tratamientos de vialidad invernal.

550.2.10.2.- Materiales de relleno en juntas longitudinales en fresco

Como materiales para la formación de juntas longitudinales en fresco se podrán utilizar materiales rígidos que no absorban agua o tiras de plástico con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). En cualquier caso, dichos materiales deberán estar definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, ser aprobados por el Director de las Obras.

550.2.10.3.- Materiales para el sellado de juntas

El material utilizado para sellado de juntas vendrá definido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, sin despegarse de los bordes de las losas.

Estos materiales deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la Declaración de Prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en la norma que corresponda dependiendo del tipo de producto de que se trate de entre las siguientes: norma UNE-EN 14188-1 para productos de sellado aplicados en caliente, norma UNE-EN 14188-2 para productos de sellado aplicados en frío, y norma UNE-EN 14188-3 para juntas preformadas

Los productos de imprimación que, en su caso, se utilicen, dispondrán también del correspondiente marcado CE y serán conformes con la norma UNE-EN 14188-4.

En el caso de emplearse juntas preformadas, éstas deberán ser de clase de dureza sesenta (60) o superior (norma UNE-EN 14188-3), salvo indicación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

550.3.- Tipo y composición del hormigón

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará el tipo de hormigón a emplear de entre los indicados en la tabla 550.3, cuya designación corresponde con el valor de la resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d), referida a probetas prismáticas normalizadas de sección cuadrada, de ciento cincuenta milímetros (150 mm) de lado (norma UNE-EN 12390-1), fabricadas y curadas conforme a la norma UNE-EN 12390-2, y ensayadas con el procedimiento de dos puntos de carga (norma UNE-EN 12390-5).

La resistencia característica a flexotracción del hormigón a veintiocho días (28 d) se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

TABLA 550.3 RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA A FLEXOTRACCIÓN A 28 DÍAS

TIPO DE HORMIGÓN	RESISTENCIA (MPa) (*)
HF-5,0 (**)	5,0
HF-4,5	4,5
HF-4,0	4,0
HF-3,5	3,5

(*) Si se emplean cementos para usos especiales (ESP), los valores, a veintiocho días (28 d), se podrán disminuir en un quince por ciento (15%) si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que se cumplen a noventa días (90 d).
(**) Para capa superior de pavimentos bicapa.

La consistencia del hormigón (norma UNE-EN 12350-2) tendrá un valor de asentamiento comprendido entre uno y seis centímetros (1 a 6 cm). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras indicará su valor y los límites admisibles de sus resultados pudiendo también especificar otros procedimientos alternativos de determinación.

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm (norma UNE-EN 933-2) incluyendo el cemento, no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m3). Este valor podrá aumentarse en cincuenta kilogramos por metro cúbico (50 kg/m3) en las capas de hormigón superior de pavimentos bicapa. Estos pavimentos deberán cumplir, además, las limitaciones establecidas en la Tabla 550.4.

TABLA 550.4 LIMITACIÓN DEL CONTENIDO MÁXIMO DE FINOS EN PAVIMENTOS BICAPA

CAPA DEL PAVIMENTO	PORCENTAJE DE PARTÍCULAS CERNIDAS POR EL TAMIZ 0,063 mm (NORMA UNE-EN 933-2)	
	ÁRIDO GRUESO	ÁRIDO FINO
CAPA SUPERIOR	< 0,5 %	< 10 %
CAPA INFERIOR	< 1,5 %	< 10%

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m3) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento no será superior a cuarenta y seis centésimas (a/c 0,46). En el caso de pavimentos bicapa con eliminación del mortero superficial, el contenido de cemento de la capa de hormigón superior no será inferior a cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m3) de hormigón fresco.

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra (norma UNE-EN 12350-7) no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%) en volumen.

550.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

550.4.1.- Consideraciones generales

No se podrá utilizar en la ejecución de un pavimento de hormigón ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

550.4.2.- Central de fabricación

El hormigón se fabricará en centrales de mezcla discontinua capaces de manejar, simultáneamente, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación del equipo de extensión se interrumpa o sea necesario modificar su velocidad de avance.

En pavimentos para carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T1, la central de fabricación estará dotada de un dosificador de agua computarizado con medición integrada de la humedad de los áridos y de un sistema de registro con visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de las amasadoras, y en su caso, de las pesadas en los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.
En obras de pavimentos bicapa con categorías de tráfico pesado T00 a T1, o con una superficie superior a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), deberán disponerse centrales de fabricación o amasadoras independientes para cada una de las capas que lo constituyen.

Las tolvas para áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada y como mínimo una (1) por cada fracción de árido grueso acopiado, dos (2) para el árido fino y una (1) adicional si se utilizan dos tipos de arena: natural rodada y de machaqueo.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga tendrá un dispositivo contra una apertura imprevista antes de que la carga del cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y de que la masa del cemento en ella difiera en menos del uno por ciento (±1%) de la especificada; además estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción.

En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y de pesada estarán enclavadas entre sí, de forma que:

- No podrá descargar más de un silo al mismo tiempo.
- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.
- La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas.
- La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en la tolva, difiera en menos de un uno por ciento (±1%) del acumulado de cada fracción.

Si se utilizasen tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento (±2%) de la especificada.

El enclavamiento no permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estuvieran correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas a cero, con una tolerancia del tres por mil (± 3 ‰) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la

masa designada en más del uno por ciento (± 1%) para el cemento, uno y medio por ciento (± 1,5%) para cada fracción del árido o uno por ciento (± 1%) para el total de las fracciones si la masa de éstas se determinase conjuntamente. Su precisión no será inferior al cinco por mil (± 5 ‰) para los áridos, ni al tres por mil (± 3 ‰) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento (± 1%) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los áridos y el cemento de una amasada será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador estarán en un compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta, en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento (± 3%) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga deberán estar enclavados de tal forma que, durante el funcionamiento de la amasadora, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

550.4.3.- Elementos de transporte

El transporte del hormigón fresco, desde la central de fabricación hasta el equipo de extensión, se realizará con camiones de caja lisa y estanca provistos de una lona o cobertor para proteger el hormigón fresco durante su transporte evitando la excesiva evaporación del agua o la intrusión de elementos extraños. No se admitirá para esta función el empleo de elementos de transporte con dispositivos de agitación de la mezcla.

Antes de recibir una nueva carga de hormigón la caja deberá estar perfectamente limpia, para lo cual deberá disponerse de los equipos de limpieza necesarios.

El equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón a la zona del extendido de forma continua y uniforme sin que la alimentación del equipo de extensión se interrumpa o sea necesario modificar su velocidad de avance.

550.4.4.- Equipos de puesta en obra

El equipo de puesta en obra del hormigón estará integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

- Un equipo para el reparto previo del hormigón fresco, con un espesor uniforme y a toda la anchura de pavimentación. En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, se empleará una extendedora y en el resto de los casos el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de una pala mecánica de cazo ancho.
- Una pavimentadora de encofrados deslizantes capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón fresco, efectuando además un fratasado mecánico con el que se obtenga una terminación regular y homogénea.

La pavimentadora dispondrá de un sistema de guía por cable o de sistemas de guiado tridimensional, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora rebasen tres milímetros (±3 mm) en alzado, o diez milímetros (±10 mm) en planta.

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa. Tendrá acoplados los dispositivos adecuados para mantener limpios los caminos de rodadura del conjunto de los equipos de extensión y terminación.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco en toda la anchura de pavimentación, mediante vibración interna aplicada por elementos dispuestos de forma uniforme con una separación comprendida entre trescientos cincuenta y quinientos milímetros (350 a 500 mm), medidos entre sus centros, y a una altura tal que queden dispuestos en la mitad (1/2) del espesor de la capa extendida. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de ciento cincuenta milímetros (150 mm). Los vibradores internos utilizados deberán poder trabajar en un rango de velocidades comprendido entre siete mil y doce mil revoluciones por minuto (7 000 a 12 000 rpm).

Los elementos vibratorios de las máquinas no se apoyarán sobre pavimentos terminados, y dejarán de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora será la necesaria para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón extendido.

Cuando los pasadores o las barras de unión se inserten en el hormigón fresco por vibración, el equipo de inserción no requerirá que la pavimentadora se detenga o interrumpa su avance uniforme. Para la inserción de pasadores el equipo dispondrá de un dispositivo que señale automáticamente su posición, a fin de garantizar que las juntas queden centradas sobre ellos con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros (±50 mm) respecto de la posición real. Tras su paso deberán corregirse las irregularidades producidas, salvo que se trate de la capa de hormigón inferior de los pavimentos bicapa, para lo cual la pavimentadora deberá ir provista de un fratás mecánico transversal oscilante.

En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, la pavimentadora estará dotada inexcusablemente de un fratás mecánico longitudinal oscilante, que en el caso de pavimentos bicapa será la que extienda la capa de hormigón superior. Antes de la ejecución de la textura superficial, se arrastrará una arpillera mojada que borre las huellas producidas por el fratás. La arpillera consistirá en un paño de yute con un peso mínimo de trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m2), que cubra toda la superficie de terminación con una longitud mínima de asiento al arrastrar de un metro y medio (1,5 m). Además de mantenerse húmeda, se deberá cambiar o lavar periódicamente.

La realización en fresco de la junta longitudinal sólo se podrá ejecutar en pavimentos para categorías de tráfico pesado T2 a T4. En estos casos, la pavimentadora deberá ir provista de los dispositivos automáticos necesarios para dicha operación.

En el caso de que el pavimento de hormigón se extendiera en dos (2) capas, será preciso disponer de dos (2) pavimentadoras de encofrados deslizantes, una para cada capa, adaptadas para su extensión simultánea y funcionamiento continuo, con una separación ente ellas inferior a doce metros (< 12 m). En ese caso, los equipos de inserción de pasadores o barras de unión, salvo justificación en contrario irán dispuestos en la primera pavimentadora y los equipos de fratasado y la arpillera, en la pavimentadora de la capa superior.

Una vez alcanzado su régimen de funcionamiento, la velocidad de avance del equipo de extensión deberá ser uniforme en el tiempo durante el cual esté trabajando, no pudiendo ser inferior a la aprobada por el Director de las Obras ni superior a sesenta metros por hora (60 m/h).

550.4.5.- Sierras

Las sierras para la ejecución de juntas en el hormigón endurecido tendrán una potencia mínima de dieciocho caballos (18 CV) y su número será el suficiente para seguir el ritmo de ejecución sin retrasarse, debiendo haber siempre al menos una (1) de reserva. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte del hormigón en el tramo de prueba. El tipo de disco deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Las sierras para juntas longitudinales estarán dotadas de una guía de referencia para asegurar que la distancia a los bordes del pavimento se mantiene constante.

550.4.6.- Distribuidor del producto filmógeno de curado o del retardador de fraguado

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curado o del retardador de fraguado, en su caso, asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en dotación, tanto en la superficie como en los bordes laterales de las losas, en el caso del producto de curado. Además, deberán ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento. El tanque de almacenamiento del producto contará con un dispositivo mecánico, que lo mantendrá en continua agitación durante su aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá, en su caso, los equipos a emplear en la distribución superficial del producto filmógeno de curado o del retardador de fraguado.

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto filmógeno de curado o del retardador de fraguado, el Director de las Obras exigirá que se realicen pruebas para comprobar la dotación y la uniformidad de distribución lograda con el equipo.

550.4.7.- Equipo para la eliminación del mortero superficial

En pavimentos en los que la consecución de la textura se realice por eliminación del mortero de la superficie del hormigón fresco, será necesario disponer de un equipo para el barrido de éste, conforme a lo indicado en el epígrafe 550.5.10.4.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las especificaciones mínimas del equipo a emplear, que estará formado como mínimo de una (1) barredora mecánica y de un (1) equipo aspirador o recogedor del mortero eliminado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba.

550.5.- Ejecución de las obras

550.5.1.- Estudio y obtención de la fórmula del trabajo

La producción del hormigón no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación de cada fracción de árido y su proporción ponderal en seco por metro cúbico (m3).
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm; 32 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen, según corresponda).
- La resistencia característica a flexotracción a siete y veintiocho días (7 y 28 d).
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a flexotracción para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de dos (2) probetas prismáticas por amasada (norma UNE-EN 12390-2) admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12390-2 y se ensayarán a flexotracción (norma UNE-EN 12390-5) una serie de cada una de las amasadas a siete días (7 d) y la otra a veintiocho días (28 d).

La resistencia de cada amasada a la edad especificada se determinará como media de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. La resistencia característica se estimará a partir de los valores medios de seis (6) amasadas, ordenados de menor a mayor ($x1 \leq x2 \leq \ldots \leq x6$), como resultado de la siguiente expresión:

Si la resistencia característica a siete días (7 d) resultara superior al ochenta por ciento (> 80%) de la especificada a veintiocho días (28 d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperar a los veintiocho días (28 d) para aceptar la fórmula de trabajo o, en su caso, para introducir los ajustes necesarios en la dosificación y repetir los ensayos de resistencia.

Si la marcha de los trabajos lo aconsejase, el Director de las obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasasen las tolerancias establecidas en este artículo.

550.5.2.- Preparación de la superficie de asiento

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá indicar las medidas necesarias para obtener dicha regularidad superficial y, en su caso, como subsanar las deficiencias.

Si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro, antes de la puesta en obra del hormigón se colocará una lámina de material plástico como separación entre ambas capas, de acuerdo con lo especificado en el epígrafe 550.2.8 de este artículo.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm) y se asegurarán de manera adecuada para evitar su movimiento. El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.
Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

550.5.3.- Fabricación del hormigón

550.5.3.1.- Acopio de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de áridos. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones no podrá ser inferior a tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones si lo estimará necesario para mantener la composición y características del hormigón.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas, disponiéndose los acopios preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se formarán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos, y las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptación; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y; salvo justificación en contrario, no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) o al correspondiente a un (1) mes de trabajo, en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2.

550.5.3.2.- Suministro y acopio de cemento

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el artículo 202 de este Pliego. La masa mínima de cemento acopiado en todo momento no será inferior a la necesaria para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5 d) a rendimiento normal. El Director de las Obras podrá autorizar la reducción de este límite a una (1) jornada, si la distancia entre la central de fabricación de hormigón y la instalación específica de fabricación de cemento fuera inferior a cien kilómetros (< 100 km).

550.5.3.3.- Acopio de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación; los sacos de productos en polvo se almacenarán en un lugar seco y ventilado. Los aditivos suministrados en forma líquida y los pulverulentos diluidos en agua se almacenarán en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener permanentemente los sólidos en suspensión.

550.5.3.4.- Amasado

La carga de cada una de las tolvas de áridos se realizará de forma que el contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones y La alimentación del árido fino, aun cuando ésta fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo; para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se introducirán en la amasadora junto con el cemento o los áridos.

A la descarga de la amasadora todo el árido deberá estar uniformemente distribuido y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una mezcla homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón a la salida de la amasadora serán fijados durante la realización del tramo de prueba especificado en el apartado 550.6. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad y se tendrá en cuenta para la relación agua/cemento.

Antes de volver a cargar la amasadora se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parada más de treinta minutos (> 30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella.

550.5.4.- Transporte

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

550.5.5- Elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadoras de encofrados deslizantes

La distancia entre piquetes, en su caso, que sostengan el cable de guiado de las pavimentadoras de encofrados deslizantes no podrá ser superior a diez metros (10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (< 500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (< 2 000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).

Donde se ejecute una franja junto a otra existente, se podrá usar ésta como camino de rodadura de las máquinas. En este caso, la primera deberá haber alcanzado una edad mínima de tres días (3 d) y se protegerá su superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde.
Si se observan daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá la ejecución, reanudándola cuando el hormigón hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando las precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir daños.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm), medidos con regla de tres metros (3 m) (norma NLT-334).

550.5.6- Colocación de los elementos de las juntas

Los elementos de las juntas se atendrán a los Planos y al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (± 20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (± 10 mm) si se insertan por vibración, o de cinco milímetros (± 5 mm), medidos antes del vertido del hormigón, si se colocan previamente al mismo. Los pasadores exteriores no deben estar situados a más de veinticinco centímetros (25 cm) de un borde.

Si los pasadores no se insertan por vibración en el hormigón fresco, se dispondrán sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará firmemente a la superficie de apoyo. La rigidez de la cuna en su posición definitiva será tal, que impedirá el movimiento del pasador durante el extendido del hormigón.

Las barras de unión deberán quedar colocadas en el tercio (1/3) central del espesor de la losa.

550.5.7.- Puesta en obra

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes que trabajarán a una velocidad constante que asegure una adecuada compactación en todo el espesor de la losa, la rasante requerida y su correcta terminación. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los fratases de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se extenderán simultáneamente al menos dos (2) carriles, salvo indicación expresa en contrario del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles sobre el pavimento recién extendido con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar desperfectos en el hormigón fresco, y los tajos de ejecución del hormigón deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento recién construido.

En el caso de que el pavimento de hormigón se ejecute en dos (2) capas, se deberá asegurar la total adherencia de las mismas, por lo que no podrán transcurrir más de treinta minutos (> 30 min) entre la extensión de cada una de ellas. Se evitará también la pérdida de humedad en la capa inferior y que se produzca la mezcla entre los hormigones de las dos (2) capas, como consecuencia de una puesta en obra inadecuada.

550.5.8- Colocación de la armadura en pavimento continuo de hormigón armado

Cuando la armadura se coloque previamente a la puesta en obra del hormigón, se dispondrá la correspondiente armadura transversal de montaje. El armado podrá efectuarse mediante procedimientos de atado con alambre o por aplicación de soldadura no resistente. Cuando la armadura se coloque mediante el uso de extendedoras equipadas con trompetas, las uniones a tope se realizarán por soldadura o dispositivos mecánicos (manguitos) y los solapes por soldadura.

La armadura se dispondrá en las zonas y en la forma que se indique en los Planos, paralela a la superficie del pavimento, limpia de óxido no adherente, grasa y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón. Si fuera preciso, la armadura se sujetará para impedir todo movimiento durante la puesta en obra del hormigón. Cuando se disponga sobre cunas o soportes éstos deberán tener la rigidez suficiente y disponerse de forma que no se produzca su movimiento o deformación durante las operaciones previas a la puesta en obra del hormigón, ni durante la ejecución del pavimento.

La tolerancia máxima en el espaciamiento entre armaduras longitudinales será de dos centímetros (±2 cm).

La armadura transversal, en su caso, se colocará por debajo de la armadura longitudinal, cuyo recubrimiento no será inferior a siete centímetros (7 cm).

Si no se uniesen mediante soldadura a tope, las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta (30) diámetros. El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá del veinte por ciento (20%) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

550.5.9- Ejecución de juntas de puesta en obra del hormigón

En la junta longitudinal de puesta en obra del hormigón entre una franja y otra ya construida, antes de ejecutar aquélla se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. Si se observan desperfectos en el borde construido, se corregirán antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa, irán siempre provistas de pasadores en categorías de tráficos pesados T1 y T2, y se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido por cualquier causa una interrupción en la ejecución que hiciera temer un comienzo de fraguado, según el epígrafe 550.8.1. Siempre que sea posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquéllas; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (> 1,5 m) de distancia de la junta más próxima.

En pavimentos de hormigón armado continuo se evitará la formación de juntas transversales de hormigonado, empleando un retardador de fraguado. En caso contrario se duplicará la armadura longitudinal hasta una distancia de un metro (1 m) a cada lado de la junta.

En categorías de tráfico pesado T3 y T4, las juntas longitudinales se podrán realizar mediante la inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por el Director de las Obras. Se permitirán empalmes en dicha tira siempre que se mantenga la continuidad del material de la junta. Después de su colocación, el eje vertical de la tira formará un ángulo mínimo de ochenta grados sexagesimales (80º) con la superficie del pavimento. La parte superior de la tira no podrá quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

550.5.10- Terminación

550.5.10.1- Consideraciones generales

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

550.5.10.2- Terminación de la superficie con pavimentadoras de encofrados deslizantes

La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con reglas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m). En este caso el Director de las Obras podrá autorizar un fratasado manual, empleándose para ello fratases rigidizados con costillas y dotados de un mango suficientemente largo para ser manejados desde zonas adyacentes a la de extensión.

550.5.10.3- Terminación de los bordes

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en el epígrafe anterior, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva.

550.5.10.4- Textura superficial

Además de lo especificado en el epígrafe 550.4.4 referente a fratás y arpillera, una vez acabado el pavimento y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea, según determine el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras. Dicha textura podrá consistir en la eliminación del mortero de la superficie, en un estriado o ranurado longitudinal en la calzada y en un estriado o ranurado longitudinal o transversal en los arcenes.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre, u otro material aprobado por el Director de las Obras, que produzca estrías sensiblemente paralelas o perpendiculares al eje de la calzada, según se trate de una textura longitudinal o transversal.

La textura superficial por ranurado se obtendrá mediante un peine con varillas de plástico, acero, u otro material o dispositivo aprobado por el Director de las Obras, que produzca ranuras relativamente paralelas entre sí.

La textura por eliminación del mortero de la superficie del hormigón fresco, se obtendrá mediante la aplicación de un retardador de fraguado y la posterior eliminación por barrido del mortero no fraguado. La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince minutos (15 min) de la puesta en obra.

De no extenderse conjuntamente un líquido de curado, se dispondrá a continuación una membrana impermeable, que se mantendrá hasta la eliminación del mortero. Esta operación se realizará en cuanto el hormigón permita el acceso de los equipos de barrido; antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h), salvo que un insuficiente endurecimiento del hormigón requiera alargar este periodo. Una vez retirado el mortero no fraguado, se procederá a reanudar el curado del hormigón mediante la aplicación de un producto filmógeno de curado.

550.5.11- Protección y curado del hormigón fresco

550.5.11.1- Consideraciones generales

Siempre que sea necesario, durante el primer período de endurecimiento se protegerá el hormigón fresco contra el lavado por lluvia, la desecación rápida -especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento- y los enfriamientos bruscos o congelación, pudiendo emplear para ello una lámina de plástico, un producto de curado resistente a la lluvia, u otro procedimiento que autorice el Director de las Obras.

El hormigón se curará con un producto filmógeno durante el plazo que resulte de aplicar los criterios indicados en el epígrafe 550.5.11.2 de este artículo, salvo que el Director de las Obras autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes laterales, tan pronto como hayan finalizado las operaciones de acabado.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres días (3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento recién ejecutado, con excepción de la imprescindible para el aserrado de juntas, la eliminación del mortero superficial no fraguado, en su caso, y la comprobación de la textura y regularidad superficial.

550.5.11.2- Duración del curado

La estimación de la duración mínima del curado del pavimento recién ejecutado deberá tener en cuenta las condiciones ambientales existentes que puedan favorecer la desecación del hormigón, como el grado de humedad relativa del aire, la velocidad del viento o el grado de exposición solar, así como la velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón. Para ello, se aplicará la siguiente expresión:

$$D = KLD_0 + D_1$$

en la que:

- D es la duración mínima del curado, en días.
- K es un coeficiente de ponderación ambiental, de acuerdo con la tabla 550.5.
- L es un coeficiente de ponderación de las condiciones térmicas, de acuerdo con la tabla 550.6.
- D_0 es un parámetro básico de curado, de acuerdo con la tabla 550.7.
- D_1 es un parámetro función del tipo de cemento, de acuerdo con la tabla 550.8.

TABLA 550.5 – COEFICIENTE DE PONDERACIÓN AMBIENTAL K

CLASE DE EXPOSICIÓN	VALOR DE K
AMBIENTE NORMAL	1
EXISTENCIA DE HELADAS QUE NO REQUIEREN EL EMPLEO DE SALES FUNDENTES	1,15
EXISTENCIA DE FRECUENTES HELADAS Y EMPLEO DE SALES FUNDENTES	1,30

TABLA 550.6 – COEFICIENTE DE PONDERACIÓN TÉRMICA L

TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA DURANTE EL CURADO (ºC)	L
< 6	1
6 a 12	1,15
> 12	1,30

TABLA 550.7 – PARÁMETRO BÁSICO DE CURADO D0

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL CURADO DEL PAVIMENTO [1]	VELOCIDAD DE DESARROLLO DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN		
	MUY RÁPIDA [2]	RÁPIDA [3]	MEDIA [4]
- A - □ EXPUESTO AL SOL CON INTENSIDAD BAJA □ VELOCIDAD DEL VIENTO BAJA □ HUMEDAD RELATIVA NO INFERIOR AL 80%	1	2	3
- B - □ EXPUESTO AL SOL CON INTENSIDAD MEDIA □ VELOCIDAD DEL VIENTO MEDIA □ HUMEDAD RELATIVA NO INFERIOR AL 50%	2	3	3
- C - □ SOLEAMIENTO FUERTE □ VELOCIDAD DEL VIENTO ALTA □ HUMEDAD RELATIVA INFERIOR AL 50%	3	4	3

1) En el caso de que las condiciones ambientales durante el curado no se correspondan con alguno de los casos contemplados, podrá determinarse el parámetro D_0 utilizando como orientativos los valores recogidos en esta Tabla.
2) Es el caso de hormigones fabricados con cementos de clase resistente 42,5R o superior.
3) Es el caso de hormigones fabricados con cementos de clase resistente 42,5N y 32,5R.
4) Es el caso de hormigones fabricados con cementos de clase resistente 32,5N.

TABLA 550.8 – PARÁMETRO D1

TIPO DE CEMENTO		D_1
PORTLAND	CEM I	0
CON ADICIONES	CEM II [1]	1
DE HORNO ALTO	CEM III/A	3
	CEM III/B	4
PUZOLÁNICO	CEM IV	2
COMPUESTO	CEM V	4
ESPECIAL	ESP VI-1	4

1) Todos los tipos.

550.5.11.3 Curado con productos filmógenos

Si para el curado se utilizasen productos filmógenos, se aplicarán en cuanto hubieran concluido las operaciones de acabado y no quedase agua libre en la superficie del pavimento.

El producto de curado será aplicado en toda la superficie del pavimento por medios mecánicos, que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme. Se aplicará en las proporciones indicadas por el fabricante y aprobadas por el Director de las Obras. En caso de que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m2).Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, deberá apreciarse visualmente la uniformidad de su reparto.

En zonas donde se advierta visualmente un recubrimiento deficiente, se procederá a efectuar una nueva aplicación antes de transcurrida una hora (1 h) desde el primer tratamiento.

Se volverá a aplicar producto de curado sobre los bordes de las juntas recién serradas y sobre las zonas mal cubiertas o donde, por cualquier circunstancia, la película formada se haya deteriorado durante el período de curado.

En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación.

550.5.11.4 Curado por humedad

En las categorías de tráfico pesado T3 y T4 el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrá autorizar el curado de la superficie por humedad, en cuyo caso, se cubrirá con materiales de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado, apenas el hormigón hubiera alcanzado una resistencia suficiente para no perjudicar a la textura superficial. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón, o que pudieran teñir o ensuciar su superficie.

Mientras que la superficie del hormigón no se cubra con los materiales previstos, se mantendrá húmeda adoptando las precauciones necesarias para que en ninguna circunstancia se deteriore el acabado superficial del hormigón.

550.5.11.5 Protección térmica

Durante el período de curado, el hormigón deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En caso de prever una posible helada, se protegerá hasta el día siguiente a su puesta en obra con una membrana de un material idóneo para tal fin, que será aprobada por el Director de las Obras.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de un descenso de la temperatura ambiente en más de quince grados Celsius (15 ºC) entre el día y la noche, se deberá proteger el pavimento en la forma indicada en el párrafo anterior, o se anticipará el serrado de las juntas, tanto transversales como longitudinales, para evitar la fisuración del pavimento.

550.5.12- Ejecución de las juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en momento tales, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso, el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la puesta en obra.

Las juntas longitudinales se podrán serrar en cualquier momento después de transcurridas veinticuatro horas (24 h), y antes de las setenta y dos horas (72 h) desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15 ºC) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se serrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiere, el serrado se realizará en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y practicando, en la segunda, un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado. Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los bordes de las juntas, se repararán con un mortero de resina epoxi que garantice la durabilidad de la aplicación.

Tras el serrado se obturarán provisionalmente las juntas para evitar la introducción de cuerpos extraños en ella, utilizándose para ello elementos lineales de un material con la resistencia suficiente para facilitar, en su caso, su retirada antes de que se efectúen las operaciones de sellado.

550.5.13- Sellado de juntas

Terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los bordes de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se introducirá un obturador de fondo y se imprimarán los bordes con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que deberá quedar conforme a los Planos. Se cuidará especialmente la limpieza de la operación y se recogerá cualquier sobrante del mismo.

550.6.- Tramo de prueba

Adoptada una fórmula de trabajo, de acuerdo con el epígrafe 550.5.1, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de puesta en obra del hormigón, espesor y anchura que se vayan a utilizar en la obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será inferior a doscientos metros (200 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

En el tramo de prueba se comprobará que:

- Los medios de vibración serán capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento.
- Se podrán cumplir las prescripciones de macrotextura y regularidad superficial.
- El proceso de protección y curado del hormigón fresco será adecuado.
- Las juntas se puedan realizar correctamente.

En pavimentos bicapa se comprobará la adherencia obtenida entre capas mediante el procedimiento que apruebe el Director de las Obras.

Si la ejecución no fuese satisfactoria, se procederá a la realización de sucesivos tramos de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No se podrá proceder a la construcción del pavimento en tanto que las condiciones que se comprueben en el tramo de prueba no hayan sido aceptadas por el Director de las Obras.

Se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1) que deberá cumplir los valores establecidos en la tabla 550.10.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, sobre la zona del tramo de prueba en la que la textura haya sido aprobada, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para establecer la mencionada correlación.

El curado del tramo de prueba se prolongará durante el período prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
Con el fin de tener una referencia de la resistencia media alcanzada en el tramo de prueba aceptado, que sirva de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información a los que se refiere el epígrafe 550.10.1.2 , se procederá a la extracción de seis (6) testigos cilíndricos (norma UNE-EN 12504-1) a los treinta y tres días (33 d) de su puesta en obra en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (> 50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta (norma UNE-EN 12390-6) a treinta y cinco días (35 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12504-1.

550.7.- Especificaciones de la unidad terminada

550.7.1- Resistencia

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 550.3.

550.7.2- Alineación, rasante, espesor y anchura

La desviación en planta respecto a la alineación del Proyecto, no deberá ser superior a tres centímetros (3 cm), y la superficie de la capa deberá tener las pendientes y la rasante indicadas en los Planos, admitiéndose una tolerancia de diez milímetros (± 10 mm) para esta última.

El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo. En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la deducida de la sección tipo de los Planos.

550.7.3- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (norma NLT-330) no superará los valores indicados en la tabla 550.9.

TABLA 550.9 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS (CARRETERAS CON CALZADAS SEPARADAS)	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5

550.7.4- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa presentará una textura uniforme y exenta de segregaciones. La macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1) y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 550.10.

TABLA 550.10 – VALORES DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL

CARACTERISTICA	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) (mm) (UNE-EN 13036-1)	> 0,9
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) (%) (UNE 41201 IN)	> 75

(*) Medida lo antes posible tras la consecución de la textura final del hormigón. (**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

La medida de la textura podrá realizarse mediante texturómetro láser siempre que se hayan efectuado los ensayos necesarios para establecer su correlación con el método volumétrico que, en caso de discrepancias, será el método de referencia.

550.8.- Limitaciones de la ejecución

550.8.1- Condiciones generales

Se interrumpirá la ejecución cuando haya precipitaciones con una intensidad tal que pudiera, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco minutos (45 min), a partir de la introducción del cemento y de los áridos en la amasadora. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Si se ejecuta en dos (2) capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de treinta minutos (30 min).

Si se interrumpe la puesta en obra durante más de treinta minutos (> 30 min) se cubrirá el frente de ejecución de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, conforme a lo indicado en el epígrafe 550.5.9.

550.8.2- Limitaciones en tiempo caluroso

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (> 30 ºC), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta y cinco grados Celsius (35 ºC). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

550.8.3- Limitaciones en tiempo frio

La temperatura de la masa de hormigón durante su puesta en obra no será inferior a cinco grados Celsius (5 ºC) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (< 0 ºC).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0 ºC). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0 ºC) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer medidas complementarias que posibiliten el adecuado fraguado, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el serrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5 ºC), o en caso de lluvia o viento fuerte.

550.8.4- Apertura ala circulación

El paso de personas y de equipos, para el serrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d). Todas las juntas que no hayan sido obturadas provisionalmente con un cordón deberán sellarse lo más rápidamente posible.

La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de siete días (7 d) de la terminación del pavimento.

550.9.- Control de calidad

550.9.1- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización

de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

550.9.1.1- Cementos

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

550.9.1.2- Aridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- El índice de lajas (FI) del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear, en su caso, en la capa superior de pavimentos bicapa (norma UNE-EN 1097-8).
- La proporción de partículas silíceas del árido fino, si se requiere (norma NLT- 371).
- La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino (norma UNE- EN 933-1).
- El equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno, conforme a lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre (S) y sulfatos solubles en ácido (SO3) (norma UNE-EN 1744-1).
- Determinación de compuestos orgánicos (norma UNE-EN 1744-1).
- Ausencia de reactividad álcali-árido y álcali-carbonato, de acuerdo con la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Absorción de agua (norma UNE-EN 1097-6) y, en su caso, ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2), en carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal.
- Ausencia de componentes solubles que puedan dar lugar a disoluciones que puedan dañar a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua (norma UNE-EN 1744-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

550.9.2- Control de calidad de los materiales

550.9.2.1- Cementos

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

550.9.2.2- Aridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que a simple vista presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo.
Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental consistente en que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE son conformes con las especificaciones establecidas en este Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si se detectara alguna anomalía durante su transporte, almacenamiento o manipulación, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos, con objeto de asegurar sus propiedades y la calidad establecida en este Pliego.

En los materiales que no tengan marcado CE se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría (norma UNE-EN 933-1).
- Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2)

Al menos una (1) vez a la semana:

- Índice de lajas (FI) del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).
- Equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933- 8).

Al menos una (1) vez al mes:

- Coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).
- Coeficiente de pulimiento acelerado (PSV), en su caso, del árido grueso a utilizar en la capa de hormigón superior de pavimentos bicapa (norma UNE-EN 1097-8).
- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre (S) y sulfatos solubles en ácido (SO3) (norma UNE-EN 1744-1).

- Determinación de compuestos orgánicos que afectan al fraguado y endurecimiento del cemento (norma UNE-EN 1744-1).
- Comprobación de que no existe reactividad álcali-árido y álcali-carbonato según la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- Absorción de agua (norma UNE-EN 1097-6) y, en su caso, ensayo de sulfato de magnesio (norma UNE-EN 1367-2), en carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal.

550.9.2.3- Armaduras

Se seguirán las prescripciones establecidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

550.9.3- Control de ejecución

550.9.3.1- Fabricación

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1). Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga de la amasadora, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura.
  Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):

- Contenido de aire ocluido en el hormigón (norma UNE-EN 12350-7).
- Consistencia (norma UNE-EN 12350-2).
- Fabricación y conservación de probetas para ensayo a flexotracción (norma UNE-EN 12390-2), admitiéndose también el empleo de mesa vibrante.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote ejecutado, no deberá ser inferior a tres (3) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni inferior a dos (2) en T3, T4 y arcenes. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

550.9.3.2- Puesta en obra

Se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 550.8.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

550.9.3.3- Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento, la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Tan pronto como sea posible, se determinará, la macrotextura superficial mediante el método volumétrico (norma UNE–EN 13036-1) en emplazamientos aleatorios y con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de tres (3), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de alguno de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayo. Si durante la ejecución del tramo de prueba se hubiera determinado la correspondencia con un equipo de medida mediante texturómetro láser, se podrá emplear el mismo equipo como método rápido de control. De no haber sido así, este tipo de equipos podrá utilizarse siempre que se haya establecido su correlación con el método volumétrico en lotes previamente aceptados como conformes, y se haya realizado un número de ensayos suficiente para ello.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Las extracciones efectuadas se repondrán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a tracción indirecta en la forma indicada en el apartado 550.6, pudiendo servir como ensayos de información, de acuerdo con el epígrafe 550.10.1.2.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12390-2, se ensayarán a flexotracción (norma UNE-EN 12390-5) a veintiocho días (28 d). El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

Se comprobará en perfiles transversales cada veinte metros (20 m) que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes tales como segregaciones, falta de textura superficial, etc.

Tan pronto como sea posible, se controlará la regularidad superficial en tramos de mil metros de longitud (1 000 m) mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 550.7.3. En el caso de que en un mismo tramo se ausculte más de un perfil longitudinal (rodada derecha e izquierda), las prescripciones sobre el valor del IRI establecidos en el epígrafe 550.7.3 se deberán verificar independientemente en cada uno de los perfiles auscultados (en cada rodada). Antes de la recepción de las obras se comprobará la regularidad superficial de toda la longitud de la obra.

Igualmente, antes de la puesta en servicio y antes de la recepción de las obras se comprobará la resistencia al deslizamiento (CRTS) de toda la longitud de la obra (norma UNE 41201 IN).

550.10.- Criterios de aceptación o rechazo

550.10.1- Resistencia mecánica

550.10.1.1- Ensayos de control

La resistencia característica estimada a flexotracción para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, no será inferior a la exigida. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) de la exigida, se realizarán ensayos de información.

La resistencia de cada amasada, a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. Una vez efectuados los ensayos, se ordenarán de menor a mayor los valores medios xi obtenidos de las N amasadas controladas (x1 ≤ x2 ≤ …. ≤ xN), se calculará su valor medio ( ) y el valor de su recorrido muestral, definido como la diferencia entre el mayor y el menor valor de las resistencias medias de las amasadas controladas (rN = xN – x1). A partir de estos valores, se podrá estimar la resistencia característica mediante la siguiente expresión, en la que K es el coeficiente indicado en la tabla 550.11.

$$f_{ck,estimada} = - K \cdot r_N$$

TABLA 550.11 COEFICIENTE MULTIPLICADOR EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE AMASADAS

NÚMERO DE AMASADAS CONTROLADAS EN EL LOTE	K
2	1,65
3	1,02
4	0,82
5	0,72
6	0,66

550.10.1.2- Ensayos de información

Si tras los ensayos de control de un lote del epígrafe 550.10.1.1 resultase necesario realizar ensayos de información, antes de que transcurran treinta y tres días (33 d) de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos (norma UNE-EN 12504-1) situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (> 50 cm) de cualquier junta o borde.

Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta (norma UNE-EN 12390-6) a la edad de treinta y cinco días (35 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12504-1.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba o, si lo autorizase el Director de las Obras, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran comparable con el lote sometido a ensayos de información. Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptado. En caso contrario, se procederá de la siguiente manera.

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si es inferior a su noventa por ciento (< 90%), pero no a su setenta por ciento (70%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si es inferior al setenta por ciento (< 70%) se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

550.10.2- Integridad

Los bordes de las losas y de las juntas que presenten desconchados serán reparados con productos epoxídicos que garanticen la durabilidad de la aplicación y que deberán ser aceptados por el Director de las Obras.

Las losas no deberán presentar grietas. El Director de las Obras podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que manifiestamente no afecten más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado con productos que garanticen la durabilidad de la aplicación.

Cuando aparezcan grietas que afecten a la integridad estructural de la losa, como las de esquina o las formadas por serrado tardío de las juntas, el Director de las Obras ordenará la demolición parcial de la zona afectada y posterior reconstrucción. Ninguno de los elementos de la losa después de su reconstrucción podrá tener una de sus dimensiones inferior a treinta centímetros (30 cm). Para garantizar la transmisión de cargas en las juntas de la zona reparada, se dotarán a éstas de pasadores, cuando sean juntas transversales, y de barras de unión en las longitudinales.

La recepción definitiva de una losa agrietada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las grietas no se han agravado ni han originado daños a las losas adyacentes. En caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la demolición y posterior reconstrucción de las losas

550.10.3- Espesor

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer por falta de espesor.

Dichas penalizaciones no podrán ser inferiores a las siguientes:

- Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un (1) individuo de la muestra presentase una merma (diferencia negativa) superior a diez milímetros (> 10 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un siete y medio por mil (7,5‰) por cada milímetro (mm) de dicha merma.
- Si la merma media fuera inferior o igual a diez milímetros (≤ 10 mm), y no más de un (1) individuo de la muestra presenta una merma superior a veinte milímetros (> 20 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un uno y medio por ciento (1,5%) por cada milímetro (mm) de merma media.
- En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote con cargo al Contratista.

550.10.4 Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 550.7.2, ni existirán zonas que retengan agua. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer en cada caso.

550.10.5- Espesor superficial

En los tramos donde los resultados de la regularidad superficial excedan de los límites especificados en el epígrafe 550.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en menos del diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos. Será preceptivo que después de la reparación la superficie disponga de un acabado semejante al conjunto de la obra y que el coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso cumpla los valores mínimos establecidos en el epígrafe 550.2.4.2. Por cuenta del Contratista se procederá a la corrección de los defectos o bien a la demolición y posterior reciclado.

- Si es igual o más del diez por ciento (≥ 10%) de la longitud del tramo controlado, se demolerá el lote y se reconstruirá el material por cuenta del Contratista.

550.10.6- Macrotextura superficial

La profundidad media de la macrotextura superficial no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 550.10, y ninguno de los resultados individuales podrá ser inferior a cuarenta centésimas de milímetro (0,40 mm).

Si la profundidad media de la macrotextura resulta inferior al límite especificado, el Contratista lo corregirá, a su cargo, mediante un fresado de pequeño espesor (inferior a un centímetro), siempre que el espesor resultante de las losas reparadas no sea inferior en un centímetro (1 cm) al previsto en el proyecto y que el coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso cumpla los valores mínimos establecidos en el epígrafe 550.2.4.2.

550.11.- Medición y abono

El pavimento de hormigón completamente terminado, se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre Planos, incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias, la preparación de la superficie de apoyo, el abono de juntas, armaduras, todo tipo de aditivos y el curado y acabado de la superficie.

En el caso de pavimentos bicapa se abonarán por separado las capas de hormigón inferior y superior, y en el abono de esta última se considerarán incluidas todas las operaciones necesarias para la obtención de la textura superficial.

Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor del pavimento.

No se abonarán las reparaciones de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

Para el abono independiente de las juntas respecto del pavimento de hormigón, será necesario que hubiera estado explícitamente incluida en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto. Se considerarán incluidos dentro del abono todos sus elementos (pasadores, barras de unión, sellado), y las operaciones necesarias para su total ejecución.

Para el abono de las armaduras por separado del pavimento de hormigón, será necesario que se haya incluido de forma explícita en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición estuviera prevista en el Presupuesto del Proyecto. En este supuesto, se medirán y abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido a partir de su medición en los Planos, aplicando para cada tipo de armadura los pesos unitarios correspondientes, y quedando incluido en el precio de la unidad las pérdidas o incrementos de material correspondientes a recortes, atados, empalmes, separadores, calzos y todos los medios necesarios para la colocación completa del acero.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, si el árido grueso empleado en la capa de hormigón superior en pavimentos bicapa, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el epígrafe 550.2.4.2 de este artículo, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado (norma UNE-EN 1097-8), superior en cuatro (> 4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará además una unidad de obra definida como metro cúbico (m3) de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura. El precio de esta unidad de obra no será superior al cinco por ciento (5%) del correspondiente al metro cúbico (m3) de hormigón para capa superior en pavimentos bicapa. Será condición necesaria para su abono que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial mejorasen los valores especificados en este Pliego, de acuerdo con los criterios del epígrafe 550.10.5, se abonará además una unidad de obra definida como metro cúbico (m3) de incremento de calidad de regularidad superficial, cuyo precio no será superior al dos y medio por ciento (2,5%) del correspondiente al metro cúbico (m3) de hormigón para capa superior en pavimentos bicapa, ni al uno por ciento (> 1% del correspondiente al metro cúbico (m3) de pavimento de hormigón en los restantes casos. Será condición necesaria para su abono que esta unidad de obra estuviera explícitamente incluida en los Cuadros de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y su medición prevista en el Presupuesto del Proyecto.

El precio del pavimento de hormigón, incluye el hormigón, el extendido, el vibrado y fratasado mecánico o con regla vibrante, el encofrado y desencofrado lateral o central, el curado durante las 72 h. primeras (tapados, aportación de agua con regularidad) y los aditivos en caso necesarios aprobados por la Dirección de Obra, así como la pp. de formación de juntas cortadas con disco (máximo cada 3 m. en aceras y 5 m. en aparcamientos), con calado mínimo de 5 cm., tanto transversales, como longitudinales y los necesarios a arquetas, pozos de registro o elementos singulares que reducen los anchos de los paños hormigonados.

ARTICULO 551.-PAVIMENTOS DE LOSA EN ACERAS

Los pavimentos de aceras formados por baldosas serán de primera calidad, presentarán tonos uniformes, aristas finas y bien escuadradas y superficie llana y bien terminada. Los dibujos serán esmerados y los colores uniformes de una pieza a otra. El espesor será de cuatro (4) centímetros como mínimo.

Los dibujos y colores los elegirá la Dirección de Obra, rojo para paso rebajado de peatones, y el tamaño de las piezas será rectangular 20x20x4,20x10x4 cm. y 20x20x6,5 cm. Losa tipo PVT ECOGRANIC o equivalente, de colores a determinar por Dirección de Obra al inicio de la obra

551.1.- Propiedades

Para la baldosa tipo Ecogranic o equivalente:

Pavimento modular de hormigón ecoGranic de alta resistencia, fabricado con áridos silíceos, graníticos o basálticos utilizando en su fabricación hasta un 30% de material reciclado y con capa cidad descontaminante del aire de Óxidos Nitrosos y otros contaminantes, siendo Clase 3 según Norma UNE 127197-1 2013: Degradación de NOx > 8,0%

En general, las baldosas tendrán estas características técnicas:

Características generales (Según UNE-EN 1339)		**Requisitos s/ norma**	**Valor garantizado por el fabricante**	
Características superficiales y aspecto superficial		Apdo. 4.2.3.	No son visibles proyecciones, depresiones, grietas.	
Tolerancias dimensionales (mm)	Longitud / Anchura	Apdo. 5.2.1	± 0,3%	
	Espesor		± 3 mm	
	Capa de huella	Apdo. 4.2.2.2	Clase I (Th I): e ≥ 4 mm	
Tolerancias de forma (mm)	Rectitud bordes cara vista	Apdo. 4.2.2.4.2	Valor máximo ± 0,3%	
	Planeidad de la cara vista	Apdo. 4.2.2.4.3	Valor máximo ± 0,3%	
Resistencias mecánicas	Resistencia a flexión (Mpa)	Apdo. 5.3.3	Mínimo: Clase 1 - Marcado ST : $R_{med.} \geq$ 3,5 MPa y $R_{ind.} \geq$ 2,8 MPa	
	Carga de rotura (kN)	Apdo. 5.3.6	*Clasificación según formato de la pieza:*	
	20x20x4 *20x20x6,5*		Clase 45 - Marcado 4T : $C_{med.} \geq$ 4,5 kN y $C_{ind.} \geq$ 3,6 kN	
	Desgaste por abrasión (mm)	Apdo. 5.3.4	Clase 4 - Marcado I : $V_{.ind.} \leq$ 20 mm (Método anexo G)	
	Resistencia al impacto	UNE 127748:2012	Apdo. 4.2.9	Altura caída (H) > 2000mm
Resistencia al resbalamiento / deslizamiento (USRV)	No pulida	Apdos. 4.2.5 y 5.7	Satisfactoria (USRV ≥ 65)	
	Pulida		PND	
Resistencia climática	Absorción por capilaridad (Succión) (%)	Apdo. 4.2.6.1	Clase 2 Marcado B	V. medio ≤ 0,4 g/cm²
	Absorción total de agua (%)			V. medio ≤ 6 %
	Resistencia al hielo-deshielo (kg/m²)		Clase 3 - Marcado D: $V_{med.} \leq$ 1,0 kg/m² y $V_{ind.} \leq$ 1,5 kg/m²	
Comportamiento frente al fuego	Reacción al fuego	Apdo. 4.2.7.1	Clase A1 fl (s/ Decisión de la CE 96/603/CE)	
	Comportamiento frente al fuego	Apdo. 4.2.7.2	Satisfatorio (s/ Decisión de la CE 200/553/CE)	
Conductividad térmica		Apdo. 4.2.8	PND	

* El valor USRV de la resistencia al deslizamiento/resbalamiento depende del acabado de la cara vista, por lo que oscila entre el 68 USRV (Liso) y el 120 USRV (Árido visto)

Se dispondrá losas 30x20x4,5 y 20x20x4 cm. en aceras, y 20x20x6,5 cm. en aceras con paso rodado (accesos garajes o pasos viales)

Las empresas que suministren el material deberán estar certificadas en UNE ISO 9000/2000 otorgado por la entidad certificadora AENOR.

La superficie estará libre de eflorescencias y manchas, tendrá un color estable e intenso y se tratará con resinas impermeables, sellantes de tono y antiadherentes.

El revés de la losa tendrá dibujo para facilitar el agarre

En particular, las baldosas tendrán estas características técnicas:

Losa 20x20x4

Familia: ecoGranic
Modelo: Losa 20x20x4 cm sin bisel, bi-capa
Dimensiones reales: 19,7x19,7x4 cm
Colores: a dedicir por D.O. al inicio de obra
Acabados: Liso -- Arido visto - Granallado -Abujardado
Elementos espaciadores: 3 mm
Masa por pieza: 3,52kg
Densidad: 2,25 g/cm3

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
UNE-EN 1339

	VALOR SEGÚN NORMA	CLASE/MARCADO
Tolerancias dimensionales	Espesor ±3 mm - Anchura ±1,0 mm - Longitud ±1,5 mm	-
Diferencia máx.	≤3 mm	L
Resistencia a flexión media	≥ 4 MPa	2 / T
Carga de rotura media	5,7 kN	45 / 4
Absorción total de agua (%)	≤ 6 %	2 / B
Resistencia Desgaste Abrasión	≤ 20 mm	4 / I
Resistencia al deslizamiento	USRV ≥ 65	Clase 3

Losa 20x20x6,5

Familia: ecoGranic
Modelo: Losa 20x20x6,5 cm sin bisel, bi-capa
Dimensiones reales: 19,7x19,7x6,5 cm

Colores: a dedicir por D.O. al inicio de obra
Acabados: Liso - Arido visto - Granallado -Abujardado
Elementos espaciadores: 3 mm
Masa por pieza: 5,72kg
Densidad: 2,25 g/cm3

	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS UNE-EN 1339	
	VALOR SEGÚN NORMA	CLASE/MARCADO
Tolerancias dimensionales	Espesor ±3 mm - Anchura ±1,0 mm - Longitud ±1,5 mm	-
Diferencia máx.	≤3 mm	L
Resistencia a flexión media	≥ 4 MPa	2 / T
Carga de rotura media	14,0 kN	140 / 14
Absorción total de agua (%)	≤ 6 %	2 / B
Resistencia Desgaste Abrasión	≤ 20 mm	4 / I
Resistencia al deslizamiento	USRV ≥ 65	Clase 3

Losa 20x20x6,5 para alcorque

Familia: Ecodraining
Modelo: Losa 20x10x6,5 cm sin bisel, bi-capa
Dimensiones reales: 19,7x19,7x6,5 cm
Colores: a dedicir por D.O. al inicio de obra
Acabados: Liso
Elementos espaciadores: 3 mm
Masa por pieza: 2,68 kg
Densidad: 2,06 g/cm3

		CARACTERÍSTICAS PERMEABILIDAD
Norma NTL - 327/00	l /hora - m^2	≈ 6000

	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS UNE-EN 1339	
	VALOR SEGÚN NORMA	CLASE/MARCADO
Tolerancias dimensionales	Espesor ±3 mm - Anchura ±1,0 mm - Longitud ±1,5 mm	-
Diferencia máx.	≤3 mm	L
Resistencia a flexión media	≥ 4 MPa	2 / T
Carga de rotura media	7,5 kN	70 / 7
Absorción total de agua (%)	≤ 6 %	2 / B
Resistencia Desgaste Abrasión	≤ 20 mm	4 / I
Resistencia al deslizamiento	USRV ≥ 65	Clase 3

20x20x4 botones para pasos peatones

Familia: graniBlock
Modelo: Losa 20x20x4 cm sin bisel, bi-capa
Dimensiones reales: 19,7x19,7x4 cm
Colores: Rojo
Acabados: 16 botones por pieza
Elementos espaciadores: 3 mm
Masa por pieza: 3,52kg
Densidad: 2,25 g/cm3

20x20x4 podotáctil para pasos peatones y aineaciones en fachadas

Familia: graniBlock
Modelo: Losa 20x20x4 cm sin bisel, bi-capa
Dimensiones reales: 19,7x19,7x4 cm
Colores: Rojo
Acabados: 4 estrías por pieza
Elementos espaciadores: 3 mm
Masa por pieza: 3,52kg
Densidad: 2,25 g/cm3

551.2.- Ejecución

Se colocarán apoyados en solera de hormigón HM-25 de 10 cm, previo extendido de una lechada fresca de mortero de cemento M-40 de espesor mínimo 3 cm.

Las piezasa serán humectadas previamente a su puesta en obra.

551.3.- Medición y abono

El pavimento con losa pétrea y ecogranic se medirá y abonará por los metros cuadrados (M²) realmente ejecutados a los precios correspondientes del Cuadro de Precios Nº 1, según tipología y formatos.

El precio incluye, además de la losa, 3 cm. de mortero de agarre sin retardante M-40, húmedo, aportación de una capa de lechada de cemento sobre la que se apoyará directa y correctamente nivelada las baldosas, los recortes para conseguir las medidas de acera de proyecto, y las curvas de entronques y remates en fachadas, curvas, alcorques, puntos de luz, pasos de peatones, arquetas, así como la correcta colocación y nivelación de tapas de registro de servicios y limpieza final.

La solera de hormigón HM-25 de 10 cm. (acera) será de abono independiente, por considerar en muchas zonas, no será necesario demoler el espesor total de la actual base, y será sufiente con eliminar el actual pavimento de baldosa hidráulica y el mortero bajo la misma de agarre y nivelación.

La Dirección de Obra marcará la tipología y carencia de las juntas, que tendrán un ancho máximo de 5 mm., y se reflejarán sobre la base de hormigón, que quedará igualmente cortada en su vertical.

Así mismo marcará las zonas en las que puede ser necesario ejecutar la solera de hormigón.

Se ha contemplado la posible ejecución de extendido de hormigón de regularización de soleras.

ARTÍCULO 560.- REVESTIMIENTO SUPERFICIAL CARRIL BICI

560.1.- Definición

Tras el extendido de la capa de rodadura asfáltica en caliente, se procederá a aplicar un revestimiento superficial rugoso antideslizante por la aplicación sucesiva de dos capas de tratamiento coloreado "rojo" con rendimiento mínimo de 0,70 kg/m2 en cada capa, aplicado a máquina en base al producto RUEBOND o equivalente, resina acrílica modificada en emulsión

Se trata de un tratamiento superficial protector y decorativo para el asfalto y hormigón, multicapa de bajo espesor, antideslizante, con excelente durabilidad y resistencia al tráfico de vehículos ligeros y pesados.

560.2.- Propiedades

Su formulación proporciona una excelente resistencia al deslizamiento durante su ciclo de vida así como la flexibilidad y resistencia a los efectos de fatiga presentes en el asfalto. Asimismo evita los daños causados por el agua y la exposición de hidrocarburos.

Este tratamiento multicapa aumenta la durabilidad del asfalto u hormigón:

- Buena adherencia sobre asfalto impreso y asfalto liso.
- Puede aplicarse en zonas peatonales, plazas, rotondas, medianas, cruces y parkings exteriores

Vehículo: Resinas acrílicas modificadas en emulsión.
Diluyente: Agua (máximo 2L por envase)
Viscosidad: 90 + 5 KU
Peso específico: 1,50 + 0,05 Kg / litro
Secado: 1 hora. Repintado capas subsiguientes 2horas
Rendimiento: 0.700 Kg por capa, mínimo

560.3.- Ejecución de las obras

Remover bien el contenido del envase hasta su perfecta homogeneización.

- Añadir hasta 2 litros de agua por envase RUEBOND siempre dependiendo de las condiciones de aplicación.
- Añadir 0.5 Kg de RUECOLOR y agitar mecánicamente la mezcla hasta conseguir la uniformidad de color.
- - Puede ser aplicado a pistola, rastra de goma o rodillo.
- En sistemas de aplicación a máquina, el producto se extenderá con una escoba de pelo fino hasta dejar una capa aproximadamente de 0.700 Kg/m². Una vez seca esta primera capa se aplica una segunda capa de hasta 0.8 Kg/m². En aquellas zonas expuestas a tráfico intenso se recomienda aplicar un sistema de 3 capas sucesivas.
- Limpieza de utensilios: Agua.

No aplicar en caso de condiciones meteorológicas adversas.

- Aplicar sobre superficies limpias y secas a Tª no inferior a 10ºC ni superior a 40ºC y cuando la Tª ambiente exceda al menos en 10ºC el punto de rocío.
- No aplicar si el pavimento presenta suciedad, humedad u otros contaminantes. En hormigón nuevo los restos de lechadas y líquidos de curado pueden perjudicar seriamente la adherencia.
- En hormigones pulidos o muy desgastados con el fin de asegurar la adherencia del sistema multicapa es necesaria la aplicación del promotor de adherencia RUEPRIMER.

560.4.- Medición y abono

El revestimiento se medirá por metros cuadrados (m2) medidos en el terreno, y se abonarán con arreglo al correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1, estando incluidos la limpieza previa de la superficie, la puesta en obra, el material, el curado.

ARTÍCULO 570.- BORDILLOS

570.1.- Definición

Se define como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón sobre una solera adecuada, que constituyen una franja o cinta que delimita la superficie de la calzada, aceras o isletas en intersecciones. En esta unidad de obra quedan incluidos:

Replanteo, limpieza y preparación de la superficie de asiento
El hormigón y su puesta en obra del lecho de asiento
Los bordillos y su colocación
Pintado en franjas negras y amarillas.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

570.2.- Condiciones generales

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, ejecutados en taller o en obra.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m).

La resistencia característica del hormigón empleado en su fabricación será superior a 20 N/mm2).

Las partes vistas de bordillo presentarán una textura compacta y uniforme, y las caras de junta serán planas y normales a la directriz del bordillo.

Se emplearán bordillos con piezas rectas y curvas.

Las dimensiones del bordillo recto son 25x12x15 cm., el de isleta 25x14x9 cm. y elk jardín 20x10 cm.

570.3.- Ejecución de las obras

Si la superficie existente se trata de un pavimento, se procede a su serrado longitudinal de forma que la excavación no afecte a las tierras adyacentes y la reposición se realice según un contacto limpio. Como mínimo se excavarán 30 cm a cada lado de cada una de las caras exteriores del bordillo.

Las piezas de bordillo se asentarán sobre un lecho de hormigón del tipo HM-20, que tendrá una anchura igual a la del correspondiente bordillo más cinco centímetros (5 cm.), y un espesor de quince centímetros (15 cm.).

Se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

El remate de los firmes contra el nuevo "encintado" colocado se realizará a base de HM-15, salvo la capa de rodadura cuya definición corresponderá al Director de Obra, en cuyo defecto se dispondrá la misma que para la capa de rodadura del firme.

Las tolerancias admisibles en línea de rasante serán de + 3 mm. cuando se mida con regla de 3 m.

570.4.- Medición y abono

Los bordillos se medirán por metros (m) medidos en el terreno, y se abonarán según el tipo empleado con arreglo al correspondiente precio del Cuadro de Precios nº 1, estando incluidos el replanteo, la excavación y hormigón en cimiento o base, y el pintado.

A efectos de valoración se considera igual el bordillo en recta o en curva.

ARTÍCULO 572.- RIGOLAS

Las rigolas de acompañamiento de bordillo y de recogida de aguas pluviales serán de hormigón HM-25 de 20 y 30 cm. de ancho y canto de 15 cm., con acabado pulido al temple con cemento . El encofrado será siempre metálico, incluso en las curvas

572.1.- Medición y abono

Se medirán y abonarán por los metros lineales realmente ejecutados, al precio correspondiente del Cuadro de precios. El precio incluye además del hormigón el encofrado metálico lateral, así como el desencofrado, el acabado pulido al temple de cemento, juntas, curado y parte proporcional de curvas y remates en sumideros.

PARTE 6ª.- ESTRUCTURA DE HORMIGON

ARTÍCULO 600.- ARMADURAS PASIVAS

600.1.- Definición y condiciones generales

DEFINICIÓN:

Se definen como armaduras pasivas las utilizadas para armar el hormigón, formadas por barras de acero corrugadas y/o mallas electrosoldadas, cumpliendo lo especificado en el Pliego PG3, incluidas sus diversas actualizaciones, la Instrucción EHE-08 y las Normas UNE.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

Despiece de las armaduras

Cortado y doblado de las armaduras

Colocación de separadores

Colocación de las armaduras

Atado o soldado de las armaduras, en su caso

CONDICIONES GENERALES:

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5%) de su sección nominal.

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en la EHE-08.

El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG 3, así como en la EHE-08.

Se tendrán en cuenta las exigencias que incorporan los nuevos Artículos 240 y 241del PG-3 incluidos en la O:M. FOM/475 de 13/02/02

600.2.- Condiciones del proceso de ejecución

El contratista ha de presentar a la D.O. para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto

Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos.

Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

Paramentos expuestos a la intemperie: 2,5 cm
Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados: 3,5 cm
Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: 4,0 cm

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado.

Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

600.3.- Medición y abono

El acero en barras para armar, se medirá por los kg. reales colocados en obra, y abonará de acuerdo con los despieces señalados en Planos o aprobados por la D.O., al correspondiente precio del Cuadro Nº1

El precio incluye las pérdidas y los incrementos de material correspondientes a recortes, ataduras, empalmes, separadores, y todos los medios necesarios para la colocación del acero.

El acero e S 275 J en perfiles lamindao, se medirá por los kg. reales colocados en obra, y abonará de acuerdo con los despieces señalados en Planos o aprobados por la D.O., al correspondiente precio del Cuadro Nº1

ARTÍCULO 610.- HORMIGONADO DE OBRAS DE FABRICA

610.1.- Definición

Se definen como hormigones los productos formados por mezclas de cemento, agua, árido grueso, árido fino y eventualmente aditivos y productos de adición.

El alcance de las correspondientes unidades de obra incluye las siguientes actividades:

La fabricación o el suministro del hormigón.

Su puesta en el interior del molde, formado por los encofrados, utilizando los medios necesarios, tales como canaletas, bombas, grúas, etc.

El vibrado con el objeto de evitar la formación de coqueras.

El curado del hormigón y la protección contra lluvia, heladas, etc.

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente EHE-08, así como las especificaciones adicionales contenidas en el presente artículo.

610.2.- Materiales

Cumplirán las prescripciones recogidas en los artículos 202, 280, 281 y 283 de este Pliego.

El Director de Obra fijará la frecuencia y tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el artículo 81.3.2. de la Instrucción EHE-08, para el caso en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

610.2.1.- Cementos

Para elementos de hormigón armado podrá utilizarse cualquier tipo de cemento que cumpla lo dispuesto en la RC-16 para cementos CEM, así como cementos resistentes a los sulfatos en aquellas estructuras y obras de fábrica indicadas en los Planos. También podrán utilizarse los cementos legalmente fabricados y comercializados en un Estado miembro de la Unión Europea que sean conformes a las especificaciones en vigor en dichos Estados, siempre que estas tengan un nivel de seguridad equivalente al que exige la Reglamentación Española. La resistencia del cemento no será inferior a 42 N/mm2 y deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que se le exigen en el artículo 26 de la EHE-08.

610.2.2.- Áridos

Los áridos cumplirán todas las especificaciones recogidas en el artículo 28 de la Instrucción EHE-08 y para su empleo deberán ser aprobados previa y expresamente por el Director de Obra.

Su almacenamiento se realizará clasificado según tamaño y sin mezclar sobre un fondo sólido y limpio, y con drenaje adecuad a fin de evitar cualquier contaminación.

610.2.3.- Productos de Adición

Cumplirán lo especificado en los artículos 281 y 283 de este Pliego, así como lo estipulado en la Instrucción EHE-08 y en el Pliego de Prescripciones Técnicas para Hormigones y Acero Estructurales. No se empleará ninguno que no haya sido previamente aprobado por el Director de Obra.

610.3.- Tipos de Hormigón

Los hormigones no fabricados en central solo se podrán utilizar previa autorización del Director de Obra, quedando restringido su uso a unidades de obra no estructurales.

Los hormigones a emplear en obra serán de los siguientes tipos: HL-150, HM-20, HA-25 Y HA-30, HF-3,5 y HF-4,0

610.4.- Dosificación del hormigón

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente al objeto de asegurar las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias definidas en este Proyecto.

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la Instrucción EHE-08.

610.5.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

El hormigón tipo HL-150 será de consistencia blanda y el tamaño máximo del árido será inferior a cuatro (4) centímetros.
Los hormigones tipo HM-20, HM-25, HA-25, HA-30, HF-3.5 y HF-4.0, serán de la consistencia adecuada a su lugar de empleo. Se podrán usar fluidificantes para facilitar su colocación, previa aprobación del director de Obra.

El tamaño máximo del árido será inferior a dos (2) centímetros.
Las condiciones previstas para la ejecución de obra son intensas.
La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de Obra haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (kg/m3).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado
- Cambio en el tamaño máximo del árido
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino
- Variación del procedimiento de puesta en obra

La consistencia de los hormigones frescos será la más seca compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado que se adopten.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

La consistencia se determinará con cono de Abrams, según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.

610.6.- Ejecución

610.6.1.- Fabricación y transporte

La fabricación de los hormigones se realizará en hormigonera con dispositivos de dosificación en peso o en central de hormigonado. Tanto en un caso como en el otro, los dispositivos de pesaje deberán medir los materiales con una exactitud superior al uno por ciento (1%) para el cemento y el agua y al dos por ciento (2%) para cada uno de los tamaños de áridos. En todo caso, la fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”.
El Adjudicatario propondrá el procedimiento y equipos que vaya a utilizarse para la fabricación de los hormigones, no pudiendo comenzar hasta que la Dirección de la Obra lo apruebe.

Para hormigones de 25 kN/mm2 o superiores la mezcla debe prepararse en Central. Tanto el árido fino como grueso y el cemento se pesarán automáticamente por separado. El tiempo de amasado será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa.

Los hormigones elaborados fuera de la obra deben cumplir lo prescrito en la vigente Instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. Empleando métodos que impidan la segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, colocándolos a la sombra, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

En el caso de que aparezcan eflorescencias, se procederá a la limpieza de las mismas, antes de la recepción definitiva de las obras.

610.6.2.- Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min).

610.6.3.- Vertido del hormigón

El Director de Obra podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de Obra dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el contratista deberán ser aprobados por el Director de Obra antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1.50 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificadas en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m3), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

610.6.4.- Compactación

En todo caso se estará a lo dispuesto en el artículo 70.2 de la Instrucción EHE-08.

La compactación de los hormigones se realizará mediante vibradores internos o vibradores de aguja. Deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s). Su efecto se deberá extender a toda la masa sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas del encofrado.

La compactación será más cuidadosa e intensa junto a os paramentos y rincones del encofrado, así como en las zonas de fuerte densidad de armaduras.

El número mínimo de vibradores de aguja que debe haber en cada tajo de hormigonado debe ser de dos (2) debiendo comprobarse, antes de comenzar el hormigonado, que existe un número suficiente para prever la avería de alguno de ellos y poder continuar el hormigonado hasta la siguiente junta prevista.

610.6.5.- Hormigonado en condiciones especiales

610.6.5.1.- Hormigonado en tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0ºC). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4ºC), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3ºC) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1ºC), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5ºC), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0ºC).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5ºC); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5ºC).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones Cloro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de Obra, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40ºC), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.
Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas; adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de Obra.

610.6.5.2.- Hormigonado en tiempo caluroso

Los sistemas propuestos por el contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de Obra previamente a su utilización.

610.6.5.3.- Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de Obra aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

610.6.6.- Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado, mientras que las de dilatación vienen definidas en los Planos del Proyecto.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.
Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

610.6.7.- Curado

Durante el primer período de endurecimiento el hormigón está sometido a un proceso de curado en que se asegurará el mantenimiento de la humedad. Este proceso tendrá una duración de cuatro (4) días.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m2/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40ºC), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75ºC), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20ºC/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 del Pliego de Prescripciones Técnicas para Hormigones y Aceros Estructurales.

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de Obra autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de Obra podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.
El Contratista antes del comienzo del hormigonado propondrá los procedimientos y medios que dispone para realizar el curado, los cuales deberán ser aprobados por la dirección de la Obra.

610.7.- Control de Calidad

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo indicado en los Planos y en la Instrucción EHE-08.

El hormigón que no cumpla las condiciones de este Pliego se considerará defectuoso.

610.8.- Especificaciones de la unidad terminada

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten un buen aspecto, sin defectos o rugosidades, y sin que se pueda aplicar un enlucido posterior sin previa autorización del Director de Obra.

Las superficies de los tableros de los puentes, en las calzadas, serán rugosas, y no se admitirá la extensión posterior de hormigón ó mortero para obtener un alisado.

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos, medida respecto a la regla de dos metros (2 m), aplicada en cualquier longitud, será la siguiente.

Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm).
Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm).

La superficies de los tableros se acabarán perfectamente planas siendo la tolerancia de más ó menos cuatro milímetros (+/- 4 mm) medido con la regla de 4 metros en cualquier sentido de aplicación.

610.9.- Recepción

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

610.10.- Medición y Abono

Los hormigones se abonarán por m3 medidos sobre los planos y realmente ejecutados al precio correspondiente a cada tipo de hormigón según el Cuadro de Precios nº 1; quedan incluidos los aditivos si es que el Director de Obra autoriza utilizarlos. y todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución, incluso ejecución del hormigón, colocación en obra, vibrado, curado y acabado.

En el caso contemplado en el epígrafe 88.5 de la EHE-08, de haber optado por ensayos de información y resultar éstos desfavorables, cualquier reparación necesaria del elemento será realizado sin percibir la Empresa Constructora ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación quedará a juicio del Director de Obra la penalización de la disminución de resistencia del hormigón en la misma proporción que en el apartado a) del citado epígrafe 88.5.

ARTÍCULO 611.- MORTERO DE CEMENTO

611.1.- Definición y alcance

Se definen los morteros como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra.
Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

. M-20: 20 kg/cm2
. M-40: 40 kg/cm2
. M-80: 80 kg/cm2
. M-160: 160 kg/cm2

Dentro del alcance de esta unidad de obra se incluirán las siguientes operaciones:

Amasado del mortero en las proporciones que se marquen en Proyecto o que dicte la Dirección de Obra.

La adición en su caso de aditivos o colorantes previa aprobación por parte de la Dirección de Obra.

La puesta en obra del mortero utilizando los medios necesarios.

El curado del mortero y la protección contra la lluvia, heladas, etc.

611.2.- Materiales

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

Los morteros deberán estar perfectamente batidos y manipulados ya sea a máquina o a mano de forma que siempre resulte una mezcla homogénea sin presentar grupos apelotonados de arena que indiquen una imperfección en la mezcla, un batido insuficiente o un cribado defectuoso de la arena.

611.3.- Ejecución de las obras

La ejecución de las obras se realizará siguiendo las operaciones indicadas en el apartado 1 del presente Artículo, y de acuerdo en todo momento con las apreciaciones y órdenes marcadas por la Dirección de Obra.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. Como norma general, los morteros de cemento se emplearán dentro del plazo de los treinta minutos que sigan a su preparación. Este plazo podrá modificarse previa autorización del Director de Obra.

Deberán disponerse andamios, pasarelas y todos los elementos necesarios para la puesta en obra del mortero sin que ello tenga derecho a abono de ningún tipo.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 611 del PG-3/75.

611.4.- Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:
Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109
Un ensayo de determinación de consistencia

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:
Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827

El Contratista comprobará que se cumple lo indicado en la Documentación Técnica especialmente lo referente al tipo de mortero a emplear. En cualquier momento la Dirección de la Obra podrá comprobar el cumplimiento de todo lo prescrito.

611.5.- Medición y abono

La medición y abono de esta unidad se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

ARTÍCULO 679.- ENCOFRADOS Y MOLDES

679.1.- Definición

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

Se ajustará asimismo a lo prescrito en el Art. 680 del PG-3 y en la Instrucción EHE-08.

Adicionalmente, se observarán las siguientes prescripciones complementarias:

Los encofrados y moldes podrán ser metálicos, de madera, de hormigón armado, productos aglomerados, poliestireno expandido, etc., debiendo en todo caso ser aprobados por Director de Obra.

En los de madera, ésta deberá cumplir las condiciones especificadas en el Art. 286 del PG-3.679.2.- Ejecución de las obras

Los encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas fijas, cargas variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros (5 mm) para los movimientos locales y la milésima (1/1000) de la luz para los de conjunto.
Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros (6 m), se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha del orden del milésimo (1/1000) de la luz, para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de los muros y pilas, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control de dimensión suficiente para permitir la compactación del hormigón a través de las mismas. Estas aberturas se dispondrán a una distancia horizontal y vertical no mayor de un metro (1 m) y se cerrarán antes de que el hormigón llegue a su altura.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.
Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas de hormigón resulten bien acabadas, colocando berenjenos para achaflanar dichas aristas, sin que éstos sean de abono. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cualquier tipo de encofrado, una propuesta incluyendo tipo de encofrado, materiales, modulación, métodos de colocación, maquinaria de traslado de paneles, número de elementos a emplear, rendimiento, número de puestas a realizar para cada elemento, etc. La Dirección de Obra podrá exigir la modificación de determinados elementos de la propuesta como condición previa para su aprobación, así como podrá comprobar la existencia del suficiente número de módulos en obra para garantizar la continuidad de la obra y el cumplimiento de los plazos.

Las juntas e paños, o paneles verticales y horizontales, así como las juntas de construcción, irán completamente alineadas a lo largo de todo el frente y, en los muros y elementos de gran superficie, llevarán berenjenos en las mismas. Cuando el acabado debido al encofrado no quede estéticamente correcto por la necesidad de utilizar medios paneles y siempre que la Dirección de Obra lo ordene por razones de estética, se utilizarán berenjenos y/o vierteaguas. Únicamente en este último supuesto darán derecho a abono independiente del correspondiente precio de encofrado, siempre y cuando no se encuentren definidos en los planos.

El encofrado de las juntas se realizará de forma que disponga de los huecos necesarios para que lo atraviesen las armaduras pasantes y, a su vez, el hormigón no pueda fluir por dichos huecos. Cuando se prevea la utilización de juntas de estanqueidad o construcción provistas de bandas de PVC, ésta se colocará de tal forma que la mitad de la misma pueda fácilmente ser separada del hormigón sin daño.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento y se sellarán, excepto en los hormigones vistos, en cuyo caso quedará prohibido este sistema. Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que indique la Dirección de Obra, pudiendo ser necesaria la utilización de cemento expansivo, cemento blanco o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto. Asimismo, en las estructuras que deban ser estancas, los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos y no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de veinticinco milímetros (25 mm). El Contratista no tendrá derecho a percibir labor alguna por la realización de estas labores complementarias.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. En ningún caso será objeto de abono o suplemento de uso la utilización de estos productos.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o en grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

El empleo de encofrados deslizantes para la ejecución de las obras de fábrica requerirá la presentación a la Dirección de Obra para su estudio, de la información complementaria necesaria, con indicación expresa de las características del mismo, planos de detalle del sistema, materiales a emplear, maquinaria, medios auxiliares y personal necesario, fases de trabajo, tiempos de desencofrado para elementos horizontales y verticales, plan de obra, etc.

La Dirección de Obra, una vez estudiada la propuesta en un plazo máximo de dos semanas a partir de la fecha de entrega de la totalidad de la documentación, resolverá, bien aceptando la propuesta, rechazándola o indicando sus comentarios.

El Contratista quedará obligado a la resolución que adopte la Dirección de Obra, sin más limitaciones que las que pudieran derivarse de la aplicación del Reglamento General de Contratos de Estado.

La resolución de la propuesta no supondrá una ampliación del plazo de ejecución ni incremento del precio ofertado, sea cual fuere la misma.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento del encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como las articulaciones si las hay.

No se procederá al desencofrado de ningún elemento sin la autorización previa de la Dirección de Obra.
Orientativamente pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en el Artículo 75 de la Instrucción EHE-08. La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En elementos verticales que no soporten su peso propio en flexión, se mantendrá el encofrado durante un mínimo de once horas (11 h), para encofrados impermeables, de tiempo equivalente a quince grados centígrados (15ºC) de temperatura ambiente.

Para evaluar el tiempo equivalente se tendrá en cuenta la siguiente relación:

11 horas a 15ºC= 8 horas a 20ºC= 15 horas a 10ºC= 24 horas a 5ºC.
8 horas a 15ºC= 6 horas a 20ºC= 12 horas a 10ºC= 18 horas a 5ºC.

Cuando los elementos soporten cargas debidas al viento, no se desencofrarán hasta que hayan alcanzado la resistencia suficiente para resistirlas.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos durante doce horas (12 h), despegados del hormigón y a dos o tres centímetros (2 ó 3 cm) del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

El desencofrado de los costeros de vigas y de los alzados de muros y zapatas deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente pliego será de aplicación lo indicado en los artículos 65 y 75 de la Instrucción EHE-08 y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 680.2.1 y 680.2.2 del PG-3.

679.3.- Desencofrado

Los distintos elementos que constituyen el encofrado se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura.

El producto desencofrador empleado para facilitar la operación de desencofrado no debe dejar ninguna mancha en las superficies vistas del hormigón. Estas superficies deberán ser completamente lisas y exentas, en lo posible, de cualquier irregularidad, debiendo tener una coloración homogénea. Los dispositivos empleados para la sujeción del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado. Los alambres y anclajes que no pueden quitarse fácilmente habrán de cortarse a golpe de cincel, a dos centímetros (2 cm.) como mínimo de la superficie vista del hormigón.

No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente o prever conos de material plástico o blando que, una vez efectuado el desencofrado, puedan quitarse fácilmente. Dichos agujeros se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra. Es imprescindible, en todo caso, disponer los anclajes en línea y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán entibaciones exteriores.

679.4.- Medición y Abono

Los encofrados y moldes se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) de superficie de hormigón medidos sobre Planos, según los tipos y precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1.

Los andamiajes, apuntalamientos, arriostramientos necesarios para soportar el encofrado o molde, se consideran incluidos en los precios de abono.

ARTÍCULO 691.- JUNTAS DE DILATACION

691.1.- Definición

Se definen como juntas de dilatación el conjunto de elementos dispuestos dividiendo los muros y estribos para permitir las deformaciones que se produzcan por acciones térmicas y reológicas.

691.2.- Materiales

Los materiales a utilizar serán de calidad reconocida en el mercado para este tipo de productos y habrán de ser aceptados previamente a su utilización por el Director de las Obras.

Estos materiales han de adherirse permanentemente a los bordes de las juntas, seguir la dilatación y el movimiento de las mismas sin desprenderse o agrietarse y poseer una elasticidad duradera, resistente al agrietamiento. No deben penetrar en el hormigón de los elementos contiguos, lo que podría causar decoloramiento o descomposición. Los datos del fabricante respecto al material, o bien muestras de este último se le presentarán al Director de las Obras, con la antelación debida, para su aprobación.

Las planchas no deberán deformarse ni romperse por el manejo ordinario a la intemperie, no volverse quebradizas en tiempo frío, rechazándose las que aparezcan deterioradas.

Las dimensiones de las planchas se ajustarán a las que figuran en los planos, admitiéndose las tolerancias siguientes en más o menos: dos milímetros (+/- 2 mm) en el espesor, tres milímetros (+/- 3 mm) en altura y seis milímetros (+/- 6 mm) en la longitud.

691.3.- Ejecución

La ejecución de las juntas descritas se hará ajustándose a los Planos y de acuerdo en todo momento con las instrucciones concretas que ordene el Director de las Obras.

691.4.- Medición y abono

En el precio unitario de cada material quedarán incluidos todos los trabajos necesarios para su correcta ejecución. Se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

La junta de dilatación e impermeabilización en conexión de soleras (encuentro vial-aparcamiento), muros y obras de fábrica estará formada por banda de PVC 190 mm. tipo Masterflex 2000 DI-19 Az. El precio incluye la p.p. de encofrado en colocación, los soportes, limpieza y nivelación

La junta de dilatación en pavimento de hormigón se formará con placa de poliestireno expandido 10/180 mm. colocada sobre junta, posterior serrado de la zona superior y sellado con perfil de poliuretano monocomponente de alto módulo 10x20 mm. tipo SIKAPLEX-11 FC. o equivalente. El precio incluy e todos los materiales, el serrado y la limpierza final.

PARTE 7ª.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ARTÍCULO 700.- MARCAS VIALES

700.1.- Definición

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de éste Pliego sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

700.2.- Tipos

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario, las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE- EN 1436, las incluidas en la tabla 700.1:

TABLA 700.1 TIPOS DE MARCA VIAL Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

DEFINICIÓN	CLAVE	CARACTERÍSTICAS
		EN FUNCIÓN DE SU UTILIZACIÓN
PERMANENTE	**P**	Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional
		EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE RETRORREFLEXIÓN
TIPO II	**RW**	Marca vial no estructurada diseñada específicamente para mantener la retorrreflexión en seco y con humedad.
	RR	Marca vial estructurada o no, diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
		EN FUNCIÓN DE OTROS USOS ESPECIALES
SONORA (*)	**S**	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones).
REBORDEO	**B**	Marca vial permanente de color negro, utilizada en el rebordeo de cualquiera de las anteriores para mejorar su contraste
DAMEROS	**D**	Marca vial permanente de color rojo utilizada para la señalización de acceso a un lecho de frenado

(*) La marca vial sonora deberá ser permanente y de tipo II (clave P-RR). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá definir con precisión su geometría: altura y separación o distribución de los resaltes.

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

700.3.- Materiales

700.3.1.- Consideraciones generales

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de material más adecuado en cada caso, de acuerdo con el epígrafe 700.3.4 de este artículo.

El material base podrá estar constituido por pinturas y plásticos en frío, de colores blanco, negro o rojo, o por termoplásticos de color blanco, con o sin microesferas de vidrio de premezclado y, en ocasiones, con materiales de post-mezclado, tales como microesferas de vidrio o áridos antideslizantes, con el objetivo de aportarle unas propiedades especiales.

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio gruesas o por otros medios.

700.3.2.- Especificaciones

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes

700.3.2.1.- Requisitos de comportameinto

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 700.2a para marcas viales de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2.c para las marcas viales de color negro y rojo, respectivamente.

TABLA 700.2a REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA			CLASES REQUERIDAS			
				Tipo II-RW		Tipo II-RR	
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (R_L)	en seco		R3		R3	
		en húmedo		RW2		RW3	
		bajo lluvia		--		RR2	
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, β sobre pavimento,	bituminoso		B2		B	
		de hormigón		B3		B	
	Coeficiente de luminancia en iluminación difusa (Qd) sobre pavimento	bituminoso		Q2		Q	
		de hormigón		Q3		Q	
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,355	0,305	0,285	0,335
			y	0,355	0,305	0,325	0,375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			S1			

TABLA 700.2b REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR NEGRO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia B	En todo momento		≤ 0,05			
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,355	0,305	0,285	0,335
			y	0,355	0,305	0,325	0,375
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			≥ 45			

TABLA 700.2c REQUISITOS DE COMPORTAMIENTO DE LOS MATERIALES EN MARCAS VIALES DE COLOR ROJO (NORMA UNE-EN 1436)

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA			VALOR REQUERIDO			
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia β	En todo momento		≥ 0,12 y ≤ 0,22			
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4
			x	0,650	0,490	0,480	0,620
			y	0,310	0,310	0,340	0,350
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT			≥ 45			

700.3.2.2- Durabilidad de los requisitos

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco y negro será P5; P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 700.3.4.1. Para los materiales a emplear en marcas viales de color rojo, la clase mínima de durabilidad de las prestaciones será P4.

700.3.2.3- Características físicas

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3. Las correspondientes a las marcas viales prefabricadas de color blanco se recogen en la tabla 700.4.

TABLA 700.3 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PINTURAS,

TERMOPLÁSTICOS Y PLÁSTICOS EN FRÍO DE COLOR BLANCO

CARACTERÍSTICA FÍSICA	TIPO DE MATERIAL (NORMA UNE-EN 1871)		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
COLOR	Color como en tabla 700.2a		
FACTOR DE LUMINANCIA B	LF7	LF6	
ESTABILIDAD AL ALMACENAMIENTO	≥ 4		

ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO	Color como en tabla 700.2a y clase UV1 para el factor de luminancia		
RESISTENCIA AL SANGRADO (*)	BR2		
RESISTENCIA A LOS ÁLCALIS (**)	Pasa		
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO		≥ SP3	
ESTABILIDAD AL CALOR		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia	

(*) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento bituminoso. (**) Solo exigible en aplicaciones directas sobre pavimento de hormigón.

TABLA 700.4 REQUISITOS PARA LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS DE COLOR BLANCO

CARACTERÍSTICA FÍSICA		**TIPO DE MARCA VIAL** (NORMA UNE-EN 1790) **DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO**	**DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO**
COLOR		Color como en tabla 700.2a	Mismos requisitos que en la tabla 700.5 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA		≥ B5	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA	**EN SECO**	R5	
	EN HÚMEDO	≥ RW5	
	BAJO LLUVIA	≥ RR4	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO		≥ S1	
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO		Color como en tabla 700.2a y clase UV2 para el factor de luminancia	

700.3.3- Acreditación de los materiales

El cumplimiento de las prestaciones exigidas a los materiales se acreditará mediante la presentación de la documentación que se especifica en los epígrafes 700.3.3.1; 700.3.3.2 y 700.3.3.3.

La declaración de prestaciones para pinturas, termoplásticos y plásticos en frío, deben referirse siempre a un sistema de señalización vial del que formen parte como material base, tal como se define en el apartado 700.1 de este artículo.

Las clases o valores de las prestaciones verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.1.

La clase de durabilidad de estas prestaciones verificará lo especificado en el epígrafe 700.3.2.2.

Las propiedades físicas declaradas para los productos que las requieran verificarán lo especificado en el epígrafe 700.3.2.3

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

700.3.3.1- Material base y marcas viales prefabricadas

1)- Para las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco se deberá aportar:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la composición e identificación del sistema (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes): material base, materiales de premezclado y/o de post-mezclado, las dosificaciones e instrucciones precisas de aplicación, conforme a uno de los siguientes procedimientos
- Documento de Idoneidad Técnica Europeo, en lo sucesivo DITE, obtenido conforme a lo especificado en el CUAP 01.06/08 Materiales de señalización horizontal
- Evaluación Técnica Europea, en lo sucesivo ETE, obtenido conforme a lo especificado en el correspondiente Documento de Evaluación Europeo, en lo sucesivo DEE, que se redacte considerando el CUAP anteriormente mencionado, en aplicación de lo previsto en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011
- Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.3.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los materiales base.

2)- Para las pinturas y plásticos en frío de colores rojo y negro se deberá aportar:

- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).
- Para el ensayo de durabilidad de los materiales de color negro se habrá utilizado una probeta cuya superficie tenga un factor de luminancia b ≥ 0,15.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los colores negro y rojo.

3)- Para las marcas viales prefabricadas de color blanco se deberá aportar:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la identificación e instrucciones de aplicación, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1790.
- Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.4
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas

4)- Para las marcas viales prefabricadas de colores rojo y negro se deberá aportar:

- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes)

- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 para las marcas viales prefabricadas.

TABLA 700.5 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA CADA MATERIAL BASE (NORMA UNE-EN 12802 Y UNE-EN 1871)

CARACTERÍSTICA DE IDENTIFICACIÓN	TIPO DE MATERIAL		
	PINTURAS	TERMOPLÁSTICOS	PLÁSTICOS EN FRÍO
DENSIDAD	X	X	X
COLOR	X	X	X
FACTOR DE LUMINANCIA	X	X	X
PODER CUBRIENTE	X		
CONTENIDO EN SÓLIDOS	X		
CONTENIDO EN LIGANTE	X	X	X
CONTENIDO EN DISOLVENTES	X		
VISCOSIDAD	X		
CONTENIDO EN CENIZAS	X	X	X
CONTENIDO EN MICROESFERAS DE VIDRIO		X	X

TABLA 700.6 CARACTERÍSTICAS DE IDENTIFICACIÓN A DECLARAR POR EL FABRICANTE PARA LAS MARCAS VIALES PREFABRICADAS (NORMA UNE-EN 1790)

CARACTERÍSTICA DE IDENTIFICACIÓN		TIPO DE MARCA VIAL PREFABRICADA	
		DE TERMOPLÁSTICO O PLÁSTICO EN FRÍO SIN MATERIALES DE POST-MEZCLADO	DE TERMOPLÁSTICO CON MATERIALES DE POST-MEZCLADO
COLOR		X	Mismos requisitos que en la tabla 700.11 para los termoplásticos
FACTOR DE LUMINANCIA		X	
COEFICIENTE DE LUMINANCIA RETRORREFLEJADA (RL)	**EN SECO**	X	
	EN HÚMEDO	X	
	BAJO LLUVIA	X	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO		X	
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO		X	
CONTENIDO EN CENIZAS		X	

700.3.3.2- Materiales de post-mezcladoDurabilidad de los requisitos

Las microesferas de vidrio, los áridos antideslizantes o la mezcla de ambos, utilizados como materiales de post-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1423.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

700.3.3.3- Materiales de premezclado

Las microesferas de vidrio utilizadas como materiales de pre-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1424.
- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

700.3.4- Criterios de selección

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

700.3.4.1- Selección de la clase de durabilidad

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera.

Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.8.

TABLA 700.7 VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL FACTOR DE DESGASTE

	VALOR					
CARACTERÍSTICA	1	2	3	4	5	8
SITUACIÓN MARCA VIAL	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en calzadas separadas	Banda lateral derecha en calzadas separadas o laterales en calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas para separaciónde carriles especiales	Símbolos, letras y flechas
CLASE DE RUGOSIDAD (*) (Norma UNE-EN 13197)	RG1		RG2	RG3	RG4	
	a) H≤0,3	b) 0,3 < H ≤ 0,6	0,6 < H ≤ 0,9	0,9 < H ≤ 1,2	a) 1,2 < H ≤ 1,5	b) H> 1,5
TIPO DE VÍA Y ANCHO DE CALZADA (a, en m.)	Calzadas separadas	calzada única y buena visibilidad			calzada única y mala visibilidad	
		a ≥ 7,0	6,5 ≤ a <7,0	a < 6,5		
INTENSIDAD MEDIA DIARIA	≤ 5 000	5 001 a 10 000	10 001 a 20 000	20 001 a 50 000	50 001 a 100 000	> 100 000

(*) Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes o discontinuas (artículo 543 de este Pliego) la rugosidad debe entenderse siempre RG4 b).
Para repintados en los que no se transmita textura del pavimento a la superficie la rugosidad debe considerarse RG1 a)

TABLA 700.8 DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE DURABILIDAD MÍNIMA EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE

FACTOR DE DESGASTE	**CLASE DE DURABILIDAD** (NORMA UNE-EN 13197)
≤ 14	P5
15 a 18	P6
≥ 19	P7

700.3.4.2- Selección de la naturaleza del material base

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio.

Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada clase de durabilidad, deberá establecerse en base a criterios de compatibilidad con la naturaleza de la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 700.9.

TABLA 700.9 COMPATIBILIDAD ENTRE PRODUCTOS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CON LA MARCA VIAL EXISTENTE

NUEVA APLICACIÓN	**MATERIAL EXISTENTE**					
	PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	**PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES**	TERMOPLÁSTICO **APLICACIÓN EN CALIENTE**	**MARCAS VIALES** PREFABRICAD	**PINTURA ALCÍDICA**	**PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA**
PINTURA ACRÍLICA TERMOPLÁSTICA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
PLÁSTICO DE APLICACIÓN EN FRÍO DOS COMPONENTES	BUENA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	BUENA
TERMOPLÁSTICO APLICACIÓN EN CALIENTE	BUE NA	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	BUENA
MARCAS VIALES PREFABRICADAS	NULA O BAJA	NULA O BAJA	NULA O BAJA	EXCELENTE	NULA O BAJA	NULA O BAJA
PINTURA ALCÍDICA	BUENA	NULA O BAJA	BUENA	BUENA	EXCELENTE	BUENA

PINTURA ACRÍLICA BASE AGUA	EXCELENTE	NULA O BAJA	EXCELENTE	BUENA	BUENA	EXCELENTE

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la necesidad de eliminar las marcas viales existentes previamente a la aplicación del nuevo sistema de señalización horizontal. Dicha eliminación podrá resultar necesaria con el fin de asegurar la compatibilidad con nuevas marcas viales Tipo II, sobre todo cuando se trate de marcas viales sonoras.

La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hará de conformidad con los criterios recogidos en la tabla 700.10. La aplicación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones.

TABLA 700.10 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL Y LA FORMA DE APLICACIÓN SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS Y TIPO DE PAVIMENTO

FAMILIA	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN	TIPO DE PAVIMENTO			
		MEZCLA BITUMINOSA	MICROAGLOMERADO EN FRÍO	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE MICROAGLOMERADO	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
CAPA DELGADA	**ALCÍDICA** (Pulverización)	MUY APROPIADA (1)	NO APROPIADA	APROPIADA (1)	APROPIADA (3)
	ACRÍLICA TERMOPLÁSTICO (Pulverización)	APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	ACRÍLICA BASE AGUA (Pulverización)	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA (1)	APROPIADA
IMPRIMACIÓN	**ACRÍLICA** (Imprimación transparente o negra) (pulverización)	NO APROPIADA	NO APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA (2)
CAPA [illegible]	**TERMOPLÁSTICO CALIENTE** (Pulverización)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	APROPIADA(1)	NO APROPIADA
	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Extrusión)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA	NO APROPIADA
	PLÁSTICO EN FRÍO DOS COMPONENTES (Pulverización)	MUY APROPIADA	APROPIADA	APROPIADA (1)	MUY APROPIADA
	MARCAS VIALES PREFABRICADAS (manual o mecanizada)	MUY APROPIADA	APROPIADA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA

(1) Dos aplicaciones. A la primera aplicación no se le exigen los requisitos de comportamiento ya que no es una unidad terminada.
(2) Para rebordeo de negro o base transparente.
(3) Con imprimación.

700.4.- Especificciones de la unidad terminada

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 para las de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2c para las de color negro y rojo respectivamente.

TABLA 700.11 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES DE COLOR BLANCO DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA.

REQUISITO	PARÁMETRO DE MEDIDA		CLASES REQUERIDAS					PERÍODO
VISIBILIDAD NOCTURNA	Coeficiente de luminancia retrorreflejada o retrorreflexión (R_L)		En seco			En húmedo		Antes de
			R4			RW2		180 días
			R3			RW1		365 días
			R2			RW1		730 días
VISIBILIDAD DIURNA	Factor de luminancia, □□o coeficiente Qd sobre pavimento:	bituminoso	B2 o Q2					En todo momento de la vida útil
		de hormigón	B3 o Q3					
	Color: coordenadas cromáticas (x,y) dentro del polígono de color que se define	Vértices del polígono de color		1	2	3	4	
			x	0,355	0,305	0,285	0,335	
			y	0,355	0,305	0,325	0,375	
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	Coeficiente de fricción SRT		S1					

700.5.- Maquinaria de puesta en obra

700.5.1- Consideraciones generales

La maquinaria y equipos de puesta en obra de pinturas, termoplásticos, plásticos en frío y materiales de post-mezclado, tienen la consideración de proceso industrial mecanizado (móvil) de marcas viales. De las características de la citada maquinaria dependerán factores que influyen de manera notable en la calidad final de la marca vial, como son las dosificaciones de los materiales, la geometría, el rendimiento (entendido como capacidad de producción), así como homogeneidad transversal y longitudinal de la marca vial.

No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras. Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el Contratista, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a lo indicado en la norma UNE 135277-1.

700.5.2- Características y requisitos

Las máquinas de puesta en obra se clasificarán y caracterizarán según lo especificado en la norma UNE 135277-1. Los ensayos de los requisitos asociados a cada clase y característica estarán de acuerdo con la norma UNE 135277-2.

Las máquinas (excepto para el caso de los termoplásticos) estarán equipadas de bombas volumétricas y de registros automáticos de las condiciones de aplicación, salvo expresa autorización en contra del Director de las Obras. Dispondrán, también, de termómetro de temperatura ambiente, higrómetro, termómetro de superficie (de contacto o de infrarrojos.), velocímetro con apreciación de una décima de kilómetro por hora (0,1 km/h), así como de todos aquellos elementos que, en su caso, sean exigibles por razones de seguridad tanto de sus componentes como de los vehículos que circulen por la vía pública. Los elementos objeto de verificación posterior (norma UNE 135277-1) estarán perfectamente identificados.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar la clase de la máquina a emplear de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135277-1.

700.5.3- Acreditación de la maquinaria

El cumplimiento de los requisitos exigidos a la maquinaria y equipos de puesta en obra, se acreditará mediante la presentación de la documentación (declaración del contratista) que corresponda a cada una de las máquinas a utilizar. La citada documentación incluirá, como mínimo, la siguiente información:

- Ficha técnica de cada máquina, de acuerdo al modelo descrito en el Anexo A de la norma UNE 135277-1.
- Requisitos asociados a cada clase de máquina, conforme a los ensayos descritos en la norma UNE 135277-2.
- Identificación de los elementos de la máquina, que son objeto de verificación y sus curvas de caudal, según la norma UNE 135277-1.

700.5.4- Criterios de selección

El número, clase y sistema de dosificación de la maquinaria de puesta en obra para la ejecución de la marca vial, se determinará de acuerdo con los criterios descritos en la norma UNE 135277-1.

700.5.5- Acta de ajuste en obra de maquinaria

Antes del comienzo de cada unidad de obra (incluidos anchos diferentes de líneas) y para cada equipo se procederá, con la supervisión del Director de las Obras, al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación conforme a lo especificado en la norma UNE 135277-1, elevándose acta de cada uno de los ajustes realizados.

Dicha acta incluirá, de forma específica, la velocidad de aplicación de los materiales para esa unidad, producto y tipo de marca vial. La velocidad de aplicación, por su parte, se controlará muy frecuentemente, con el fin de asegurar la correcta homogeneidad y uniformidad de la aplicación.

700.6.- Ejecución

700.6.1- Consideraciones generales

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

700.6.2- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra.
El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

700.6.3- Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la puesta en obra de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie, para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc...).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (> 0,15) (norma UNE-EN 1436), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

700.6.4- Eliminación de marcas viales

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, proyección de abrasivos, o fresado mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o sistemas flotantes horizontales.

700.6.5- Enmascaramiento de las marcas viales

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.

Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas (< 0,05) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados (85o) inferior a cuatro décimas (< 0,4).

El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

700.6.6- Premarcado

Previamente a la aplicación del sistema de señalización vial horizontal se llevará a cabo su replanteo para garantizar la correcta ejecución y terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referencia adecuado, se creará una línea de referencia continua o de puntos, a una distancia no superior a ochenta centímetros (80 cm).

700.7.- Limitaciones a la ejecución

La aplicación del sistema de señalización vial horizontal se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua), supere al menos en tres grados Celsius (3oC) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo, si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5oC a 40oC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (> 25 km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

700.8.- Control de calidad

700.8.1- Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

700.8.2- Control de procedencia de los materiales
700.8.2.1- Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

700.8.2.2- Identificación y toma de muestras

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el epígrafe 700.3.3.

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Identificación del fabricante.
- Designación de la marca comercial.
- Cantidad de materiales que se suministra.
- Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.
- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.

- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras. Además, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar a cabo una toma de muestras, representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.1.3.

700.8.2.3- Control de calidad de los materiales

700.8.2.3.1- Conideraciones generales

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican en los siguientes epígrafes.

700.8.2.3.2- Materiales base

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a algunas o todas las características recogidas en la tabla 700.5 de este artículo.

700.8.2.3.3- Marcas viales prefabricadas

Sobre las marcas viales prefabricadas se determinarán (norma UNE-EN 12802), al menos, su color, factor de luminancia, coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a alguna o todas las características recogidas en la tabla 700.6.

700.8.2.3.4- Microesferas de vidrio

Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial.

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802.

700.8.3- Control de la puesta en obra

700.8.3.1- Consideraciones generales

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

Salvo para pinturas o plásticos en frío, el Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

700.8.3.2- Condiciones de aplicación

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de obra en el que deberá figurar, al menos, la siguiente información:

- Referencia de los lotes y dosificaciones de los materiales consumidos.
- Condiciones (temperaturas, presiones, etc…) utilizadas en los equipos de aplicación.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referencia sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de puesta en obra.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada de trabajo.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieran influir en la vida útil o las características de la marca vial aplicada.

700.8.3.3- Toma de muestras

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas.

Para ello, durante un periodo de tiempo no inferior a treinta minutos (30 min) se comprobará que las condiciones reales de trabajo coinciden con las definidas en el acta de ajuste en obra. A continuación, durante la siguiente hora de trabajo o tres kilómetros (3 km) de ejecución de marca vial, se colocarán en cada uno de los tramos de control seleccionados, a lo largo de la línea por donde haya de pasar la máquina, al menos quince (15) pares de bandejas para la toma de muestras de material. Se cuidará de que al paso de la máquina por los elementos de control se mantengan las condiciones de trabajo reales, previamente comprobadas.

Las bandejas, metálicas, de silicona o de otro material apropiado para la toma de muestras, serán indeformables y de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de espesor. En general serán rectangulares de treinta por quince milímetros (30 x 15 mm) para cualquier tipo de marca vial longitudinal, y de cuarenta por quince milímetros (400 x 150 mm) cuando la medida se efectúe sobre una marca vial de ancho superior a veinte centímetros (> 20 cm) o en delimitación de carriles especiales.

En cada tramo de control se dispondrán dos (2) bandejas separadas diez metros (10 m) entre sí. Sobre la primera de ellas, referenciada con la letra E, circulará la máquina aplicando de forma normal la pintura y las microesferas de vidrio. Al llegar a la segunda bandeja, referenciada con la letra P, la máquina circulará sin detenerse ni frenar, pero con el paso de esferas cerrado, el cual se abrirá de nuevo una vez sobrepasada la bandeja.

Tan pronto como la máquina haya pasado se retirarán las bandejas, cuidando que el curado se realice en las mismas condiciones que la marca vial, y se recubrirá inmediatamente la zona con material del mismo tipo.

La toma de muestras se realizará durante una hora (1 h), poniendo una pareja de bandejas cada doscientos a trescientos metros (200 a 300 m), hasta completar las quince (15) parejas.

700.8.3.4- Ensayos de comprobación

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en el correspondiente acta de ajuste en obra.

Realizada la toma de muestras de acuerdo con el epígrafe 700.8.3.3, se tomará como valor representativo de cada zona de control la media de los valores encontrados para cada parámetro en la totalidad de las bandejas colocadas en ella. La dosificación de material se obtendrá, para cada una de ellas, por diferencia de pesada de la bandeja P con su tara.

La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara. En el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada.

700.8.4- Control de la unidad terminada

700.8.4.1- Consideraciones generales

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas viales, tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía.

700.8.4.2- Métodos de ensayo

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

700.8.4.2.1- Métodos de ensayo puntual

La selección de tramos a evaluar se realizará de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 135204. Las características a evaluar serán escogidas entre las especificadas en la tabla 700.12 incluyendo, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

TABLA 700.12 CARACTERÍSTICAS DE LAS MARCAS VIALES A EVALUAR DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA UTILIZANDO EL MÉTODO PUNTUAL

POSICIÓN DE LA MARCA VIAL	CARACTERÍSTICA				
	R_L	RW	SRT	Q_d ó β	COLOR (x,y)
BORDE DERECHO CALZADA	X	X	X	X	X
EJE	X			X	
BORDE IZQUIERDO CALZADA	X			X	X
SÍMBOLOS Y FLECHAS	X	X	X	X	X
DAMERO ROJO-BLANCO	Color blanco	Color blanco	X	X	X
MARCA VIAL LONGITUDINAL NEGRA EN BORDE DERECHO			X	X	X

* Para las medidas de SRT y β se atenderá a lo previsto en la norma UNE-EN 1436 sobre las marcas viales estructuradas

700.8.4.2.2- Métodos de ensayo contínuo

Para evaluar las características de las marcas viales longitudinales podrán emplearse equipos de medición montados sobre vehículos capaces de realizar esta tarea de inspección a la velocidad más aproximada a la del tráfico.

La inspección de la calidad de las marcas viales longitudinales de color blanco utilizando un método continuo, incluirá, al menos, el coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá especificar la medición del coeficiente de fricción y de otros parámetros que aporten información adicional sobre las características de la marca vial ejecutada.

700.9.- Criterios de aceptación o rechazo

700.9.1- Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

700.9.2- Puesta en obra

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.
- La maquinaria utilizada en la aplicación no acredita los requisitos especificados en el epígrafe 700.5.2.
- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.

Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.
- El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 700.8.3.4.

700.9.3- Unidad terminada

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características en las tablas 700.2.b, 700.2.c y 700.11 para los colores negro, rojo y blanco, respectivamente.

Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en las mencionadas tablas.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 700.8.3.

700.10.- Periodo de garantía

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía de las marcas viales superiores en función de la posición de las mismas, del tipo de material, y de cualquier otra cuestión que pueda incidir en su calidad y durabilidad, así como en la seguridad viaria.

700.11.- Medición y abono

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos en el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

La eliminación de las marcas viales de ancho constante se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos en el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

ARTÍCULO 701.- SEÑALES, CARTELES VERTICALES RETRORREFLECTANTES.

701.1.- Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera, en los que se encuentran inscritos leyendas o pictogramas. La eficacia de esta información visual dependerá además de que su diseño facilite la comprensión del mensaje y de su distancia de visibilidad, tanto diurna como nocturna.

Para ello, las señales y carteles que hayan de ser percibidos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI/Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical" de la Instrucción de Carreteras.

Dentro de las señales hay elementos que se utilizan como balizas, como es el caso de los paneles direccionales, colocados en curvas para poner de manifiesto su nivel de peligrosidad en función de la reducción de velocidad que es preciso efectuar. Pueden tener entre una y cuatro franjas blancas sobre fondo azul para indicar el grado de peligrosidad de la curva. Sus dimensiones y diseño han de efectuarse de acuerdo a las indicaciones recogidas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

701.2.- Tipos

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- su clase de retrorreflexión. Se clasifican en tres grupos: RA1, RA2 y RA3. Esta última, a su vez, se divide en tres tipos: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC.

No son objeto de este artículo las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de carácter temporal, de color amarillo, las señales o carteles verticales iluminados internamente, ni las que con carácter permanente se instalen en el viario urbano que no forme parte de la red de carreteras del Estado. Sí están incluidos los paneles direccionales empleados como elementos de balizamiento en curvas.

701.3.- Materiales

701.3.1- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se compondrán de un material utilizado como sustrato, de una protección del sustrato (pintura, galvanizado, lámina no retrorreflectante u otro sistema), en caso de ser necesario para garantizar la durabilidad del mismo, sobre el que se aplicará un material retrorreflectante en la parte frontal. El conjunto (placas de señal o de cartel) se fijará a un soporte mediante anclajes apropiados, procediéndose a continuación a la instalación del sistema en la vía a señalizar.

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar la naturaleza y características de los materiales más adecuados para soportes, sustratos y anclajes, así como la clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes a utilizar como componentes de señales y carteles verticales de circulación, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en este artículo.

701.3.2- Soportes y anclajes

El comportamiento estructural de las señales y carteles verticales de circulación (excepto pórticos y banderolas) cumplirá lo indicado por la norma UNE-EN 12899-1. Los coeficientes parciales de seguridad empleados para las cargas serán los correspondientes a la clase PAF 2.

Las estructuras de pórticos y banderolas cumplirán lo especificado en la norma UNE- EN 1090-1 y serán conformes a lo indicado en la norma UNE 135311.

Los soportes y anclajes tanto de señales y carteles como de los pórticos y banderolas, estarán de acuerdo con los criterios de implantación y las dimensiones de la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

701.3.3- Sustrato

El sustrato de las señales y carteles verticales de circulación cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1.

Las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares lo indique, no se admitirán las siguientes clases:

- P1 para la perforación de la cara de la señal (cara de la señal con perforaciones en su superficie a una distancia no inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm)).
- E1 para los bordes de la placa de la señal (los bordes de la señal no están protegidos, el sustrato es una placa plana).
- SP0 para la protección de la superficie de la placa de la señal (sin protección alguna de la superficie de la señal frente a la corrosión).

701.3.4- Material retrorreflectante

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación serán de clase RA1, RA2 ó RA3, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, “Señalización vertical”.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas de clase RA1 y clase RA2, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos de clase RA1, RA2 y RA3, por su parte, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

Para la clase RA3, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase del material retrorreflectante a emplear.

701.3.5- Acreditación de los materiales

El cumplimiento de los requisitos exigidos a los materiales constituyentes se acreditará mediante la presentación del marcado CE, que corresponda a cada uno de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación. Dicha documentación incluirá, para cada material, la Declaración de Prestaciones del fabricante, conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12899-1 (tabla ZA.2 para el soporte, tabla ZA.5 para el sustrato y tabla ZA.1 para materiales retrorreflectantes de clase RA1 y RA2).

El cumplimiento de los requisitos exigidos a las estructuras portantes de pórticos y banderolas empleados en señalización vertical, se acreditará mediante la presentación del marcado CE, según la tabla ZA.3 de la norma UNE-EN 1090-1.

Al no existir norma europea para los materiales retrorreflectantes de clase RA3, ni para los materiales microprismáticos de clase RA1 y RA2, se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de las prestaciones conforme a la norma UNE 135340.

Por su parte, la garantía de calidad de los materiales utilizados en la fabricación e instalación de señales y carteles verticales de circulación será exigible, en cualquier circunstancia, al Contratista adjudicatario de las obras.

701.3.6- Criterio de selección de la clase de retrorreflexión

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC "Señalización vertical".

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro empleo, los materiales de clase RA3 se utilizarán en las siguientes aplicaciones:

RA3-ZA: Carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de la red de carreteras de alta capacidad.
RA3-ZB: Entornos de nudos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
RA3-ZC: Zonas urbanas.

701.4.- Especificaciones de la unidad terminada

Las señales y carteles verticales de circulación instalados cumplirán los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 12899-1.

Las características de las señales y carteles serán las especificadas en la Tabla 701.1. Cuando la señal o cartel de circulación sea de clase de retrorreflexión RA3, se aplicará se aplicará lo indicado en la norma UNE 135340.

TABLA 701.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES Y CARTELES VERTICALES

CARACTERÍSTICA	APARTADOS RELATIVOS A REQUISITOS ESENCIALES EN LA NORMA UNE-EN 12899-1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	5.1
RESISTENCIA A FLEXIÓN	5.1
RESISTENCIA A TORSIÓN	5.1
RESISTENCIA A CARGAS HORIZONTALES	
ANCLAJES	7.1.14
CARGA DE VIENTO	5.3.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (CARAS DE LA SEÑAL) – FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES)-FLEXIÓN	5.4.1
DEFORMACIÓN TEMPORAL (SOPORTES) TORSIÓN	5.4.1
CARGA DINÁMICA DEBIDA A LA NIEVE	5.3.2
CARGAS PUNTUALES	5.3.3
DEFORMACIÓN PERMANENTE	5.4.2
COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	5.2
COMPORTAMIENTO ANTE IMPACTO DE VEHÍCULO (SEGURIDAD PASIVA)	6.3
CARACTERÍSTICAS DE VISIBILIDAD	
COORDENADAS CROMÁTICAS Y FACTOR DE LUMINANCIA	4.1.1.3; 4.2
COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN R_A	4.1.1.4; 4.2
DURABILIDAD (MATERIAL EN CARA RETROFLECTANTE DE LA SEÑAL)	
RESISTENCIA A LA CAIDA DE UNA MASA	4.1.2; 7.4.2.3
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO	4.1.1.5; 4.2

No se admitirá el empleo de las siguientes clases, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario:

Presión de viento:	Clase WL2
Presión debida a la nieve:	Clase DSL0
Cargas puntuales:	Clase PL0
Deformación temporal máxima a flexión:	Clase TDB4
Deformación temporal máxima a torsión:	Clase TDT0

Sólo se admitirán las señales y carteles verticales de circulación para los que los coeficientes parciales de seguridad para cargas empleados sean de la clase PAF2, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique lo contrario.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la clase de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación.

Las estructuras portantes de pórticos y banderolas cumplirán con los requisitos de comportamiento que figuran en el marcado CE conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1090-1.

701.5.- Ejecución

701.5.1- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, del personal, de los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

701.5.2- Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto.

701.6.- Limitaciones a la Ejecución

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

701.7.- Control de calidad

701.7.1- Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

701.7.2- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, para el control de procedencia de los materiales se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

701.7.2.1- Identificación

El contratista facilitará al Director de las Obras, con cada suministro, un albarán con documentación anexa conteniendo, entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación de la fábrica que ha producido el material.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra y designación de la marca comercial.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.
- Número de identificación del organismo de certificación.
- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.
- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.
- Referencia a la norma europea.
- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto.
- Identificación de las características del producto (tipo de señal, tipo de retrorreflectante, diseño, dimensiones, retrorreflectancia, requisitos colorimétricos, durabilidad).

Asimismo, el suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación una vez instalados, además de la documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos exigidos en los apartados 701.3 y 701.4 para soportes, anclajes, placas de señal y cartel, así como de la señal completa.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

701.7.2.2- Toma de muestras

Para que sea representativa de todo el acopio la muestra se formará de acuerdo con los criterios recogidos en la tabla 701.2. Los elementos (soportes, señales y carteles) se seleccionarán de forma aleatoria, tomando el número correspondiente a cada tipo.

Se formarán dos muestras, una de las cuales se quedará bajo las custodia del Director de las Obras por si fuera precisa la realización de ensayos de contraste.

TABLA 701.2 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SOPORTES, SEÑALES Y CARTELES ACOPIADOS O INSTALADOS, DE UN MISMO TIPO (Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO EXISTENTES EN EL ACOPIO	NÚMERO DE ELEMENTOS DEL MISMO TIPO A SELECCIONAR (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

(*) Nivel de inspección I para usos generales.

En el caso de los carteles, la muestra de ensayo estará formada por un número representativo de lamas de entre todas las existentes en los carteles seleccionados (n1), de acuerdo con el siguiente criterio: n = (n1/6)1/2 aproximándose al entero inmediato superior, en caso de resultar un número decimal.
Las muestras de ensayo se remitirán a un laboratorio acreditado, encargado de realizar los ensayos de control de calidad.

Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y carteles tomados como muestra serán devueltos al Contratista.

701.7.2.3- Ensayos de comprobación

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

701.7.3- Control de la puesta en obra

No se instalarán elementos que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

El Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

Diariamente, el Contratista facilitará al Director de las Obras un parte de ejecución de obra en el que deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia de peligro, reglamentación e indicación) naturaleza (clase de retrorreflexión, serigrafía, con tratamientos especiales, soportes de clase distinta a la clase 0 según la norma UNE-EN 12767, tratamientos especiales de la lámina retrorreflectante, etc.).
- Ubicación de las señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Contratista, pudieren influir en la durabilidad y características de la señal o cartel instalados.

701.7.4- Control de la unidad terminada

701.7.4.1- Consideraciones generales

Finalizadas las obras de instalación de señales o carteles verticales y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles sistemáticos (programados periódicamente) de las señales y carteles, así como de los soportes y anclajes, con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo, así como las correspondientes que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.7.4.2- Métodos de ensayo

El control de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados, durante el período de garantía de las obras, podrá efectuarse de forma puntual (mediante la inspección de un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria), utilizando equipos portátiles, o de manera continua con equipos de alto rendimiento, pudiendo emplearse ambos procedimientos de forma complementaria.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá especificar cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

701.7.4.2.1- Métodos de ensayo puntual

El método de ensayo puntual efectúa la inspección sobre un número determinado de señales y carteles elegidos de forma aleatoria, empleando para ello equipos portátiles.

El tamaño de la muestra se formará aplicando los criterios de la tabla 701.2 entre las señales y carteles instalados de un mismo tipo, eligiéndose éstos de forma aleatoria.

Sobre cada una de las muestras, señal o cartel, se llevará a cabo los ensayos no destructivos de comportamiento recogidos en la norma UNE 135352.

701.7.4.2.2- Método de ensayo contínuo

El método de ensayo continuo permite conocer el nivel de servicio de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, en base a los resultados obtenidos de la medida del coeficiente de retrorreflexión, empleando para ello equipos de alto rendimiento. Los parámetros de medida deberán establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

701.8.- Criterios de aceptación y rechazo

701.8.1- Materiales suministrados a la obra

La tabla 701.3 recoge los criterios de aceptación y rechazo de los soportes, señales y carteles de un mismo tipo sometidos a ensayo, considerándose como defecto el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones exigidas, y como unidad defectuosa a cualquier soporte, señal o cartel que presente uno o más defectos.

Los acopios que sean rechazados podrán presentarse a una nueva inspección siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

TABLA 701.3 CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN O RECHAZO DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE SEÑALES Y CARTELES DE UN MISMO TIPO, ACOPIADOS O INSTALADOS (Norma UNE-ISO 2859-1) (*)

TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	NÚMERO MÍNIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 5	0	1
8 a 13	1	2
20	2	3
32	3	4
50	5	6
80	7	8
125	10	11

(*) Plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal.

701.8.2- Unidad terminada

Para los elementos controlados por el método de ensayo puntual se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo indicados en el epígrafe 701.8.1. En el caso de que el control se efectúe por el método continuo, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá establecer los criterios de aceptación y rechazo.

Las señales y carteles, así como los soportes que hayan sido rechazados en el control de la unidad terminada durante el período de garantía, serán inmediatamente sustituidos por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación, serán sometidas a los ensayos de comprobación especificados en el epígrafe 701.7.2.3.

701.9.- Periodo de garantía

El período de garantía mínimo de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados con carácter permanente será de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación
El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía superiores dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, o de cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a la calidad y durabilidad de las mismas, así como a la seguridad viaria.

701.10.- Medición y abono

Las señales verticales de circulación, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación se abonarán por metros cúbicos (m3) de hormigón, medidos sobre planos.

ARTÍCULO 703.- SEÑALES URBANAS DE ALUMINIO

703.1.- Definición.

La señalización informativa prevista en este proyecto para señalización interior en la urbanización es el modelo AMetrópolis@. Este está diseñado para que, además de facilitar al usuario una clara, sencilla y uniforme información rotulada en sus paneles, forme parte, con su moderno diseño, de un impacto estético más acorde con el entorno urbano de la ciudad.

Construido totalmente en piezas inoxidables, garantiza su durabilidad de por vida, a la vez que no le afecta el paso del tiempo ni las inclemencias meteorológicas, manteniendo su aspecto inicial.

Su montaje, basado en diferentes elementos, permite añadir o eliminar paneles en función de las diferentes necesidades o cambios que puedan producirse una vez instalada.
De la misma forma, su sistema de fijación al suelo permite, en un momento dado (obras, cambios en el sentido del tráfico, etc.), desmontar el conjunto completo -paneles y soporte- y volver a instalarlo en el mismo emplazamiento o en otro distinto, reutilizando todos sus elementos.

El cálculo del tipo de soporte para cada conjunto de paneles se realiza mediante un programa informático, asegurando su resultado para las condiciones fijadas de partida: dimensiones y número de paneles, altura libre para el paso de los peatones, así como la resistencia el viento (150 km/h), las vibraciones del tráfico rodado y dimensión de la zapata para el anclaje que soporta el conjunto.

703.2.- Módulos

El panel tipo AMetrópolis@ se compone de las siguientes partes:

Perfil de 35 mm. de anchura de aluminio de extrusión conformado, con un radio de 50 mm., un cajón de las medidas definidas en función del texto a rotular.

Características del material:

- Calidad del aluminio: 6063 - T5
- Dureza: 12 webster
- Acabado: anodizado plata de 15 micras.

Placas

Aluminio de 1,2 mm. de espesor de calidad AG3 H24. La placa trasera lleva un acabado de prelacado como protección a la intemperie y para que no varíe su aspecto exterior.

Las placas delantera y trasera están adheridas al perfil perimetral, formando cajón cerrado, proporcionando la estanqueidad al módulo.

Tornillería

De acero inoxidable calidad 18/0 de diferentes dimensiones y características.

Piezas de unión y fijación

Tanto los perfiles como las placas van unidas con unas piezas de fijación de 3 mm. de espesor mediante puntos entre ambas partes del perfil, de modo que no se aprecie desde el exterior.

Abrazaderas

De aluminio estriado en su interior para acoplar al soporte, que impiden el giro de los paneles por efecto del viento, con distintos diámetros según el soporte necesario para el conjunto. Ello permite mantener por igual la distancia entre los paneles.

De la misma forma, entre estos separadores y cada panel, y sin que se aprecie desde el exterior, existen unas juntas de neopreno, similar al caucho, siendo una de sus funciones la de proporcionar estanqueidad al conjunto.

La principal función de estas juntas es absorber vibraciones transmitidas por el tráfico rodado o los pequeños movimientos provocados por el viento que producen rozaduras o desgastes que, con el paso del tiempo, indudablemente dañarían de forma irrecuperable los paneles, ya que el aluminio no posee una gran resistencia al roce.

703.3.- Soportes

Los soportes del model AMetrópolis@ están formados por dos postes diferentes denominados BASE Y TELESCOPIO, con diseño de Afacetas@ y calculados con distintos diámetros, espesores y longitudes en función del número de paneles a colocar.

Poste base

De aluminio extrusionado estriabo, de una longitud determinada, que proporciona el gálibo del conjunto y se fija al suelo mediante un kit desmontable.

- En diámetros 76 y 90 mm., su longitud es una sola pieza.
- En diámetros 114 y 140 mm. su longitud es de 2.400 mm., complementado siempre con poste telescópico.

El sistema de fijación al suelo está formado por dos semibridas estriadas de acero de fundición de 12 mm. de espesor que sujetan de tal forma el poste que obligan a su perpendicularidad e impiden su giro.

A su vez, estas bridas se fijan al suelo mediante 4 pernos de anclaje de 22 mm. de diámetro y 500 mm. de longitud, que dan al conjunto la seguridad de su enclavamiento en las condiciones climatológicas calculadas.

Poste telescópico

Poste de aluminio de extrusión de diámetro 90 mm. y espesor de 4 mm., su diferente longitud va en función del número de módulos del conjunto, quedando rematado en la parte superior con una tapa de aluminio.

Su acabado exterior es completamente estriado y con 4 hendiduras donde se aloja una pieza de fijación, pletina calibrada y moleteada, la cual, mediante la presión de dos tornillos de acero inoxidable, queda embutida en el poste base y perfectamente fijada, siempre con la posibilidad de adaptarla para un aumento del número de paneles.

703.4.- Materiales

Perfil de aluminio anodizado de diseño exclusivo

- Aleación 6063-T5.
- Dimensiones exteriores: 35 x 12 x 1,8/4 mm.
- Adhesivo doble cara de la marca 3M para sujeción de las tapas frontal y dorsal.

Tapas de chapa de aluminio

- Aleación AG3.
- Dimensiones: Ø 450, 650 y 800 mm., de 1,2 mm. de espesor

Elementos de fijación para soporte de 76 mm.

- 2 tornillos ALLEN M-8 x 25 mm. Calidad A2-70.
- 2 tornillos hexagonales M-8 x 25 mm. Calidad A2-70.
- 2 arandelas planas Ø 11 x Ø 8 mm x 1,5 mm.
- 2 conjuntos enganche especial sencillo de ZAMAK y tuerca de M-8. Calidad A2-70
- 2 abrazaderas / bridas de aluminio para la unión de la señal al soporte.

703.5.- Normas Aplicables

UNE 38.010.91	Anodización del aluminio y sus aleaciones. Especificaciones generales para los recubrimientos anódicos sobre el aluminio.
UNE 38.031.85	Características mecánicas de las barras y perfiles de aluminio y sus aleaciones.
UNE 38.032.85	Características mecánicas de los tubos de aluminio y sus aleaciones.
UNE 38.066.89	Perfiles extruidos de aluminio y sus aleaciones. Medidas y tolerancias.
UNE 135.331.94	Señalización vertical. Señales metálicas. Zona no retrorreflectante. Pinturas. Característica y métodos de ensayo.
UNE 17.015.57	Tornillos de rosca cortante con cabeza hexagonal exterior.
UNE 17.072.64	Tuercas hexagonales rebajadas. Medidas métricas.
UNE 17.066.68	Arandelas planas pulidas para tornillos y tuercas hexagonales.
PG3-75 Art. 202	Cementos.
PG3-75 Art. 610	Hormigones.
UNE 17.015.57	Tornillos de rosca cortante con cabeza hexagonal exterior.
UNE 17.056.81	Tornillos de cabeza cilíndrica con hueco hexagonal. Productos de clase A.
UNE 17.072.64	Tuercas hexagonales rebajadas. Medidas métricas.
UNE 17.066.68	Arandelas planas pulidas para tornillos y tuercas hexagonales.

Las cimentaciones serán de hormigón tipo HM-20/B/20/I, de dimesiones 400x400x600 mm., introducido 500 mm. el poste, también podrá perforarse las aceras e introducir los postes correctamentre nivelados y recogidos con mortero-epoxy de alta resistencia

703.6.- Medición y Abono

Las placas para señales de circulación se abonarán por unidades realmente colocadas en obra, abonándose a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

El precio incluye la señal octogonal 600 mm., circular 650 mm., triangular 1.000 mm. o cuadrada 600 mm. en aluminio anodizado y lacado en color, el poste de sustentación extrusionado estriado Ø 76 mm. e= 3 mm. lacado en verde L=3.300 mm. y 500 mm. empotrado en cimentación, la tornillería de acero inoxidable, las abrazaderas de aluminio anodizado, la excavación del cimiento y el propio dado de hormigón HM-20 400x400x600 mm., así como su correcta colocación y nivelación.

ARTÍCULO 706.- SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DE DESVÍOS DE OBRAS

706.1.- Definición

Se incluye dentro del artículo la señalización horizontal y vertical, el balizamiento y barreras que han de ser utilizadas de forma provisional en los desvíos previstos en la obra.

En los documentos del Proyecto se recogen las medidas previstas para las distintas fases de las obras; no obstante, es responsabilidad del Contratista su adecuación a la concreta situación de las mismas, y en función de su desarrollo.

Las unidades a utilizar son las siguientes:

Línea naranja tipo TB-12 de 0,10 m de ancho en señalización de desvíos de obra.

Placa de señal circular de diámetro 90 cm TIPO TR de señalización provisional de desvíos de obra.

Placa de señal triangular L=135 cm tipo TP- en señalización provisional de desvíos de obra.

Panel direccional tipo TB-1 de 195 x 95 cm en señalización provisional de desvíos de obra.

Cono reflectante tipo TB-6 en señalización provisional de desvío de obra.

Panel zona excluida al tráfico tipo TB-5. en señalización provisional de desvíos de obra.

Cascada luminosa intermitente tipo TL-8.

Luz amarilla intermitente tipo TL-2

Semáforo autónomo portátil tipo TL-1.

Cartel de señalización de obras.

Captafaros tipo TB-10 de señalización provisional de desvíos de obra.

Barrera de seguridad rígida portátil tipo TD-1, para desvíos de obra.

706.2.- Materiales

Los materiales a utilizar en las unidades descritas deberán cumplir las especificaciones previstas para otros materiales similares en el presente Pliego.

De cualquier forma estos materiales deberán ser suministrados por empresas que presenten una garantía que quede avalada por la calidad de los productos que comercializa, siendo responsabilidad del Contratista garantizar su eficacia y/o adecuado funcionamiento.

706.3.- Medición y abono

Las unidades se abonarán de acuerdo con los precios previstos en el Cuadro de Precios, y se medirán por unidad realmente utilizada.

En el precio se encuentran incluidos todos los elementos, materiales, maquinaria y actividades necesarias para su completo establecimiento, así como la conservación durante el tiempo en que permanezcan, y la posterior retirada al finalizar su función.

Sólo se abonarán aquellas unidades aprobadas por la Dirección de las Obras, no siendo de abono las medidas de protección o señalización propias de ejecución de las diferentes unidades de obra del proyecto.

Correrán igualmente de cuenta del Contratista, no siendo por tanto de abono independiente, los gastos derivados del mantenimiento de tráficos intermitentes mientras que se realizan los trabajos.

ARTÍCULO 708.- CARTELES DE OBRA

Esta unidad de obra consiste en:

- La colocación de los carteles de "Obras en ejecución", de las dimensiones que especifique la Administración

- La retirada de estos carteles trasladándolos al lugar que determine la Dirección de la Obra.

- La colocación de los carteles de "Obra en período de garantía".

708.1.- Materiales

La rotulación se realizará por Serigrafía en los textos reiterativos y con caracteres troquelados en láminas de Scotchcal para los textos personales.

Todos los carteles irán recubiertos en su anverso y reverso con un barniz transparente,acrílica, secado al horno, protector o decoloraciones, y que permite la limpieza de las señales.

Los postes, provistos de sus piezas correspondientes como tope y cierre de su alojamiento, a la posible caída de escombros que dificulten en su día las operaciones de traslado, irán embutidos en unas hembras metálicas, fijas a las cimentaciones equidistantes todas, al objeto de que cada dos cimentaciones sirvan indistintamente para alojamientos de todos y cada uno de los carteles, con lo que tenemos asegurado la recuperación de todos y cada uno de los elementos sustentadores de los carteles.

708.2.- Forma y dimensiones de los Carteles

La forma y dimensiones de los carteles, tanto en lo que se refiere a la placa como a los elementos de rotulación y anclaje, serán las aprobadas por la D.O.

708.3.- Ejecución de las obras

Se estará a lo dispuesto en el art. 4.65 de este Pliego.

708.6.- Medición y abono

Se medirán y abonarán por las unidades (UD) realmente colocadas en obra.

El precio incluye el material, las cimentaciones, los anclajes y su correcta colocación.

PARTE 8ª.- VARIOS

ARTÍCULO 800.- TRANSPORTE ADICIONAL

800.1.- Medición y abono

Esta unidad no será de abono independiente. El transporte se considera incluido en los precios de los materiales y unidades de obra, cualquiera que sea el punto de procedencia de los materiales y la distancia de transporte.

ARTÍCULO 801.- GESTIÓN DE ACEITES USADOS Y UBICACIÓN DE MAQUINARIA

801.1.- Normativa aplicable

Será de aplicación para la gestión de aceites usados generados durante la construcción de la obra de la carretera la siguiente legislación:

- Reglamento aprobado por Real Decreto 833/1988 de 20 de julio, que desarrolla la Ley 20/1986 de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

- Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, de 13 de junio de 1990 por la que se modifica el apartado decimosexto, 2, y el anexo II de la Orden de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados.

801.2.- Definición de Productor

Como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el Contratista se convierte, a efectos de la Orden de 28 de febrero de 1989 del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, en productor de dichos tóxicos y peligrosos.

801.3.- Información previa

El Contratista deberá obtener información previa del órgano competente en materia de gestión de aceites usados (Empresa de Gestión Medioambiental, y por extensión la Agencia del Medio Ambiente), acerca de las personas físicas o jurídicas que tienen autorización debida para la gestión de aceites usados: talleres, estaciones de engrase, garajes, transportistas y centros de tratamiento existentes, en cualquiera de sus modalidades (almacenamiento, recuperación, regeneración o combustión).

801.4.- Prohibiciones expresas

Queda expresamente prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en cauces de aguas superficiales, aguas subterráneas, así como en sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.

- El abandono y vaciado en depósitos incontrolados.

801.5.- Obligaciones del Contratista

El Contratista vendrá obligado a realizar algunas de las acciones que se mencionan a continuación:

- Efectuar el cambio en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.)
- Efectuar el cambio a pie de obra y entregar los aceites usados a persona autorizada para la recogida.
- Efectuar el cambio a pie de obra y realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.
- Realizar la gestión completa mediante la oportuna autorización. Del sistema elegido se dará conocimiento al Director Facultativo.

801.6.- Almacenamiento

En tanto y en cuanto se procede a la retirada de aceites usados, el productor podrá almacenar los mismos por un período no superior a seis (6) meses, en envases o recipientes que tendrán las siguientes características:

- Estarán concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida.
- Construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por su contenido.
- Serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias.
- Se mantendrán en buen estado, sin defectos estructurales ni fugas aparentes.

801.7.- Régimen de control y seguimiento

801.7.1.- Cesión

En el caso de que el cambio se efectúe en taller, estación de engrase o garaje, el Contratista exigirá un justificante por la entrega realizada, en el que se figure el nombre o razón social, domicilio y número de identificación fiscal del taller, estación de engrase o garaje, así como la cantidad entregada.

Este justificante será conservado por el Contratista al menos durante el período de ejecución de la obra, y se mostrará al Director Facultativo o al personal facultativo de la Administración competente cuando así se le requiera.

En el caso de que el cambio se efectúe a pie de obra y posteriormente se produzca la cesión a un recogedor autorizado, el Contratista deberá almacenarlo en la forma definida en el Artículo 6 de este pliego, y en lugar accesible para los vehículos de transporte.

En este caso se formalizará el procedimiento especificado en los Artículo 5 y 6 del Anexo A de la Orden de 13 de junio de 1990, mediante la cumplimentación del documento A.

El recogedor entregará al Contratista el justificante de entrega en el que consten los datos del Contratista (razón social y nº de identificación fiscal), datos del recogedor (razón social, nº de identificación fiscal y nº de autorización para llevar a cabo la recogida), número de bidones y kilogramos recogidos.

La hoja de recogida será cumplimentada por el recogedor y remitida a la Administración competente, tal y como se establece en la citada Orden de 13 de junio de 1990. El Contratista, como transmitente, conservará dicho justificante, al menos durante el período de ejecución de la obra.
Este documento será mostrado al Director Facultativo y al personal competente de la Agencia de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra, cuando así lo requieran.

801.7.2.- Transporte o gestión

La consideración de que el productor contratista se convierta a su vez en transportista o gestor de aceites usados en todas sus facetas, escapa al objeto de este proyecto, debiendo cumplir en ese caso lo estipulado por los mencionados Reglamentos de la Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, así como las Ordenes respectivas para la gestión de aceites usados.

801.8.- Régimen sancionador

La no entrega de los aceites usados a gestor autorizado se considera infracción de grave a muy grave de acuerdo con lo recogido por la legislación mencionada anteriormente, pudiendo dar lugar a: cese definitivo o temporal, total o parcial, de las actividades; multa de hasta cien (100) millones de pesetas; apercibimiento.

ARTÍCULO 804.- JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN

804.1.- Definición

Esta unidad tiene por objeto delimitar el perímetro de actividad de obra mediante un balizamiento temporal, de forma que el tráfico de maquinaria, las instalaciones auxiliares y caminos de obra se ciñan obligatoriamente al interior de la zona acotada. Adicionalmente, a criterio de la Dirección General de obra, se realizará un jalonamiento específico de zonas con especial valor ambiental.

804.2.- Condiciones generales

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo y balizamiento
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios
- Colocación de los soportes y cinta de señalización
- Revisión y reposición sistemática del jalonamiento deteriorado
- Retirada del mismo a la terminación de la obra

El balizamiento estará constituido por soportes de angular metálico de 25X25X3 mm y un metro de longitud, estando los 20 cm. superiores cubiertos por una pintura roja y los 30 cm. inferiores clavados en el terreno. Estos soportes, colocados cada 8 metros, se unirán entre sí mediante una cinta de señalización de obra, atada bajo la zona pintada del angular metálico.

804.3.- Condiciones del proceso de ejecución

El jalonamiento se instalará siguiendo el límite de expropiación para el trazado y reposiciones de servidumbres, así como el límite de las zonas de ocupación temporal, incluyendo acopios temporales e instalaciones de obra. Siguiendo las indicaciones de la Dirección Ambiental de la obra se balizarán asimismo las zonas a proteger, tales como la vegetación de mayor valor, yacimientos arqueológicos, etc.

Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban balizarse, a fin de señalizar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

El balizamiento deberá estar totalmente instalado antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras.

El balizamiento será reutilizable de manera que se debe recuperar para usos sucesivos en distintos tramos de la obra. El Contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de recepción de las obras y de su desmantelamiento y retirada posterior.

804.4.- Medición y abono

Esta unidad se medirá por metro (m) de balizamiento temporal de protección, instalado en las condiciones descritas y se abonará de acuerdo con el Cuadro de Precios.

El precio incluye el suministro de los materiales, el replanteo y ejecución del jalonamiento, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras.

ARTÍCULO 805.- RIEGO ACCESOS Y PREVENCIÓN CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

805.1.- Definición

Esta medida se ejecuta con el objeto de evitar procesos de contaminación atmosférica durante las obras, debidas a la emisión de polvo, durante la construcción de la infraestructura, así como por el transporte de tierras por las carreteras y caminos de la zona.

805.2.- Condiciones del proceso de ejecución

Se efectuarán riegos de todas las superficies afectadas por intensos movimientos de maquinaria durante las obras, entre las que se incluirán obligatoriamente todos los caminos de obra, los parques de maquinaria, las instalaciones de obra, los vertederos y las zonas de acopio temporal de tierras vegetales.

Quedarán excluidas de estos riegos únicamente aquellas áreas que, por motivos constructivos, no admitan la alteración de sus condiciones de humedad, como explanaciones o terraplenes. La periodicidad de los riegos dependerá de las condiciones climáticas y de humedad del terreno, debiendo ser como mínimo de dos riegos semanales. En épocas secas, en verano y en períodos de intensa actividad de los movimientos de tierras, los riegos se intensificarán, pudiendo oscilar su periodicidad entre un riego cada dos días y varios riegos diarios, según el criterio de la Dirección de Obra.

En el caso en que los camiones de transporte de tierras deban circular por las carreteras abiertas al tráfico ajenas a las zonas de obras, deberán contar con los adecuados elementos (lonas o mallas especiales) de cubrimiento de sus cajas, los cuales deberán estar correctamente fijados.
Asimismo, se realizarán riegos sobre las cajas de los camiones (una vez cargadas con las tierras) que deban circular por caminos o carreteras exteriores a la zona de obras (área de expropiación del proyecto).

805.3.- Obligaciones del Contratista

El Contratista, además de los riegos periódicos, estará obligado a realizar las acciones para evitar procesos de contaminación atmosférica por el polvo y ruido generado en las obras:

- Cubrir los materiales durante su transporte.
- Cubrir y humedecer los materiales almacenados salvo que lo impida la salvaguarda de las propiedades de los mismos.
- Limitar la velocidad de la maquinaria en la zona de obras a 30 km/h para evitar el levantamiento de polvo.
- Vigilar adecuadamente el mantenimiento de la maquinaria y minimizar el movimiento de la misma mediante una adecuada planificación de las actuaciones.

805.4.- Medición y abono

Se medirán por metro cúbico (m3) de agua destinado realmente al riego de superficies afectadas por intensos movimientos de la maquinaria y se abonará de acuerdo con el precio del Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 806.- CONSERVACIÓN Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

806.1.- Definición

El presente artículo comprende la ejecución de todas las tareas necesarias para el almacenaje y la preservación de una parte de la tierra vegetal procedente de las excavaciones, y su posterior reextendido en las áreas a sembrar y plantar que más adelante se indican.

806.2.- Materiales

806.2.1.- Condiciones generales

Examen y aceptación

Los materiales que se propongan para su empleo deberán ajustarse a las especificaciones de este Pliego, así como a los demás documentos contractuales, siendo examinados y aceptados por la Dirección de Obra. La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad considerado el conjunto de la obra. Los materiales rechazados serán retirados inmediatamente de la obra, salvo la autorización expresa de la Dirección de Obra.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a aprobación de la Dirección de Obra, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para desechar aquellos que, a su juicio, no reúnan las condiciones deseadas.

Almacenamiento

Los materiales se almacenarán, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.
El almacenamiento en obra no supone la entrega de los materiales, entendiendo que éstos sólo se consideran como integrantes de la obra tras la ejecución de la partida donde deban incluirse.

Inspección

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los depósitos e instalaciones donde se encuentren los materiales, permitiendo la realización de todas las pruebas que ésta considere necesarias.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente.

Sustituciones

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección de Obra contestará, también por escrito y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

Materiales fuera de especificación

Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir las condiciones que la buena práctica de restauración ha determinado.

806.2.2.- Tierra vegetal

Se entiende por tierra vegetal la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes. Su dosificación granulométrica será la siguiente:

Arena 25 al 60 %
Limo 25 al 40 %
Arcilla 5 al 25 %
Materia orgánica superior al 4 %
Estará exenta de materiales pétreos superiores a sesenta milímetros (60 mm).
Su pH estará comprendido entre 6 y 7,5.

La procedencia de la Tierra vegetal a emplear en las siembras será la primera capa edáfica debidamente retirada y almacenada durante las tareas de excavación de la explanada.

Habida cuenta de que el total de tierras vegetales a obtener como fruto de las excavaciones resulta superior a la que deberá ser finalmente preservada para su reutilización, se escogerá de aquella la que resulte más idónea por su naturaleza (características granulométricas, etc.), y ubicación.

806.3.- Ejecución del mantenimiento y reextendido de tierra vegetal

806.3.1.- Almacenaje y conservación

Según se indica en las Mediciones, del total de tierras vegetales extraídas de la excavación de la obra un determinado volumen deberá ser almacenado y conservado para posteriormente reextendido, debiendo transportarse el resto a vertedero.
Una vez dispuestas conforme a continuación se describe, la superficie total que se requerirá para el almacenaje temporal de estas tierras habrá de ser habilitada dentro de la franja de reserva para la realización de las obras, intentando que quede repartida en un número suficiente de áreas, de manera que se minimicen las posibles molestias al normal desarrollo de las obras y se faciliten las posteriores tareas de reextendido.

Las tierras a conservar deberán disponerse de forma que se evite su compactación y el deterioro de su componente orgánico. Para ello, se dispondrán en caballones de entre 80 cm y 1 metro de altura y pendientes 1:1.

Una vez terminados los caballones, se procura que no queden en la parte superior concavidades exageradas, que retendrían el agua de lluvia y podrían dar origen a la destrucción de la geometría buscada para los acopios.

Los caballones permanecerán sin tratamiento durante los meses que transcurren entre las operaciones de acopio y extendido, siempre y cuando este no exceda de un año.

Si el tiempo que media desde la formación de los caballones hasta el reextendido de la tierra vegetal superase un año, podrán aplicarse dos alternativas, entre las cuales habrá que decidir con el consentimiento expreso de la Dirección de las obras:

Opción 1ª) Desarrollar sobre ellos un tratamiento de siembra y abonado, encaminado a evitar la degradación de la estructura original, compensar la inevitable pérdida de materia orgánica y crear un tapiz vegetal que aporte unas condiciones que permitan la subsistencia de la microfauna y microfloras originales. Estas siembras se realizarán siguiendo las mismas prescripciones definidas en el artículo 804 del presente pliego, al describir las denominadas "siembras por métodos manuales", si bien reduciendo a un tercio (1/3), las dosis de abonos y semillas previstas en el referido artículo.

Opción 2ª) Desmontar los caballones transportando las tierras a vertedero, y sustituir estas por otras procedentes de otras excavaciones. En este supuesto, las nuevas tierras deberán ser cumplir todos los requisitos definidos en el apartado 801.2 del presente artículo, debiendo ser sometidas al examen y aprobación expresa de la dirección de las obras.

Las obras tendrán un plazo superior a un año, se alerta sobre la conveniencia de no preservar la tierra proveniente de las primeras excavaciones, ya que posee muy elevadas perspectivas de requerir de mayores y más complejos mantenimientos, sino la que se obtenga posteriormente en una fase más avanzada de las obras, cuando exista mayor proximidad temporal entre dicha obtención y la formación definitiva de las áreas a sembrar y plantar, sobre las que deberá extenderse la tierra.

806.3.2.- Extendido de la tierra vegetal

La tierra vegetal preservada, almacenada y conservada, deberá ser extendida sobre las superficies que se señalan en los Planos, los cuales se corresponden con Los taludes de nueva creación de altura mayor a 1,5 metros y sobre las superficies destinadas a préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares.

La adición de la tierra se realizará en estas zonas desde la cabecera del talud, procediendo posteriormente a su extendido completo por la superficie del terraplén por métodos manuales y mecánicos. El espesor final de tierra a adicionar será de treinta centímetros (30 cm).

806.4.- Medición y abono

La conservación y reextendido de tierra vegetal contemplada en el presente proyecto se medirá por m3 de tierra vegetal realmente reextendida.

En el precio del m3 de conservación y reextendido de tierra vegetal están incluidos los siguientes conceptos:

- Todas las operaciones de conservación de la tierra vegetal.
- El suministro de los materiales necesarios a pie de obra.
- Todas las tareas de ejecución del reextendido de tierra vegetal.
- En su caso, todas las tareas necesarias para la eliminación de la tierra vegetal indebidamente conservada y su sustitución por otra de condiciones adecuadas.

Se abonará según el Cuadro de Precios.

ARTÍCULO 890.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

De acuerdo con la O.M. de 31 de agosto de 1987, se establece la obligación de llevar a cabo la limpieza general de la zona afectada por las obras.

890.1.- Definición

En la Instrucción 8.3. I.C. "Señalización de Obras", se fijan los principios a seguir sobre señalización y balizamiento en obras en vías fuera de poblado que afectan a la libre circulación por la Red de Interés General del Estado, de acuerdo con lo establecido en los ARTÍCULOS 2, 3, 4, 5 y 6 de la O.M. de 31 de Agosto de1987. Se hace constar de forma expresa la obligación del Contratista de dar cumplimiento a lo dispuesto en los ARTÍCULOS 2, 3, 4, 5 y 6 de la citada Orden Ministerial. Además, se tendrá en la misma consideración lo expresado en la O.C. 15/2003, de 13 de octubre de 2003, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras – Remates de obras –.

890.2.- Ejecución

Una vez terminada la obra, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección a la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

890.3.- Medición y abono

Se abonará como Partida, en la obra comprendida en la segunda fase constructiva.

PARTE 9ª.- SERVICIOS

ARTÍCULO 901.- MATERIAL PARA CAMA Y RELLENOS TUBERIAS PVC, PE Y FUNDICION

901.1.- Materiales

El material a emplear, será una mezcla de gravas bien graduada, a ser posible de origen natural (canto rodado); admitiéndose el machaqueo, siempre que su clasificación cumpla las siguientes condiciones:

- El porcentaje de material que pasa por el tamiz n1 200 de la serie ASTM, por el tamiz UNE-0,08 mm. no será superior al cinco por ciento (5%).

- Ha de tener una permeabilidad superior a una milésima de centímetro por segundo.

- Su curva granulométrica debe ser lo más próximo posible a la línea recta; en cualquier caso no presentará codos pronunciados y responderá al huso 3-5/6 mm.

901.2.- Medición y abono

Se medirá por los metros cúbicos (m;) realmente colocados, según las secciones tipo de proyecto, y se abonará al precio correspondiente del cuadro de precios N1 1.

El precio incluye todas las operaciones necesarias para la realización de estas unidades de obra, adquisición-canon en gravera natural o extracción en préstamo, selección del material, carga, transporte, descarga, extendido y compactación en tongadas y refino de las zanjas.

ARTÍCULO 903.- MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS

903.1.- Materiales para rellenos

En todas las zanjas del interior de la urbanización o en las que discurren por calzadas, aparcamientos, terrizos y aceras , los materiales a emplear serán zahorras naturales o artificiales que cumplan las condiciones del art. Asuelo seleccionado@ (artículo 4.13), que se obtendrán de las correspondientes canteras, graveras o de los préstamos que se autoricen por la Dirección de la Obra.

En otras zonas, como zonas verdes, los rellenos podrán ser ordinarios, es decir con materiales de la propia excavación, siempre el material sea un suelo adecuado (CBR>5).

903.2.- Ejecución de las obras en general

Cuando el relleno haya de asentarse sobre una zanja en la que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera de la zanja donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, que no excederá de 30 cm. se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie se corregirán inmediatamente por el Contratista.

903.3.- Ejecución del relleno de zanjas y localizados en O.F. con suelo seleccionado

Se alcanzará una densidad seca mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado. El tamaño máximo del árido será de 8 cm., excepto cuando se trate de relleno seleccionado de suelo seleccionado que deberá reducirse a 4 cm. La granulometría será de tipo continuo y no plasticidad.

Cuando no sea posible este grado de compactación, se apisonará fuertemente hasta que el pisón no deje huella, humedeciendo ligeramente el terreno y reduciéndose la altura de tongada a diez centímetros (10 cm.).

Dado que las zanjas tienen anchos variables, será necesario realizar compactaciones con rodillos de 750 kg. o bandejas vibratorias. El Contratista no podrá reclamar aumento alguno en el precio del Suelo Seleccionado, por considerarse incluido el sobrecoste del extendido y compactación con pequeña maquinaria.

903.4.- Ejecución del relleno ordinario

Se alcanzará una densidad seca mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) de la obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

Cuando no sea posible este grado de compactación, se apisonará fuertemente hasta que el pisón no deje huella, humedeciendo ligeramente el terreno y reduciéndose la altura de tongada a diez centímetros (10 cm.).

903.5.- Limitaciones de la ejecución

Estos rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (21C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

903.6.- Medición y abono

Los rellenos de zanjas se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios, según las respectivas definiciones (relleno de suelo seleccionado en zanja, relleno ordinario o seleccionado con material de la excavación), a los volúmenes obtenidos por aplicación, como máximo, de las secciones tipo correspondientes, no abonándose los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado no obstante el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

Si el Contratista al excavar las zanjas, dadas las características del terreno, no pudiera mantenerse dentro de los límites de los taludes establecidos en el plano de Secciones Tipo de zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de la Obra para que ésta pueda comprobarlo "in situ" y dé su V1B1 o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono también serán de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes.

En los precios citados están incluidas todas las operaciones necesarias para la realización de estas unidades de obra, adquisición en cantera o gravera natural autorizada , selección del material, carga, transporte, descarga, extendido, humectación, compactación en tongadas hasta el 98 % PM, y refino de las zanjas.

ARTÍCULO 904.-BANDAS DE SEÑALIZACION

Las bandas o cintas de señalización son elementos de PVC elásticos que sirven para avisar de la presencia de una canalización enterrada. Se colocarán sobre los siguientes servicios:

- Tuberías de saneamiento, pluviales y abastecimiento
- Canalizaciones eléctricas
- Canalizaciones telecomunicaciones
- Canalizaciones alumbrado público

Se dispondrán a las alturas indicadas en las secciones-tipo correspondientes.

904.1.- Medición y abono

Se medirán por los metros realmente ejecutados, abonándose a los precios correspondientes. El precio incluye la banda, su colocación, así como la parte proporcional de solapes, recortes, etc. Algunas están incluidas con las propias tuberías.

Para tubería de polietileno, se dispondrán bandas de señalización con detector metálico.

ARTÍCULO 911.- TUBERIAS DE SANEAMIENTO DE PVC

911.1.- Definición

Se incluyen dentro de este apartado las tuberías de Cloruro de Polivinilo (P.V.C.).

Se consideran a efectos de su definición de este Pliego los diámetros Ø 160, 200, 250, 315, 400, 500 mm. en la red de aguas pluviales y fecales

El material del que están fabricados los tubos y accesorios debe ser un compuesto de policloruro de vinilo no plastificado PVC-U. Es te compuesto debe consistir en resina de PVC-U, a la que se le añaden los aditivos necesarios para facilitar la fabricación de los tubos, accesorios, de acuerdo con la norma UNE-53962:2000 EX.

Los tubos se deberán unir mediante juntas elásticas que aseguren la estanqueidad, tanto a la presión interior que pueda producirse por atascos como a la exterior que originen las aguas freáticas. Deberán permitir igualmente una cierta desviación angular.

Las tubería de saneamiento-pluviales serán PVC-U . PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM ”Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1.

911.2.- Propiedades físicas

- Peso específico 1,35- 1,46 g/dm;.
- MRS (resistencia mínima requerida): 25 Mpa, según norma UNE-EN-1452-1
- Espesores y tolerancias:

La tubería cumplirá la norma UNE-EN-1452, y tendrá los siguientes espesores de pared, y se admitirán las siguientes tolerancias:

diámetro mm.	espesor mm.	tolerancia
160	4,0	0.5
200	4.9	0.6
250	6.2	0.8
315	7.7	1.0
400	9.8	1.2
500	12.3	1.5

- Longitud tubo: conforme a UNE-EN 1452-2
- Embocaduras: conforme a UNE-EN 1452-2
- Marcado: conforme a UNE-EN-1452-2, tabla 10

911.3.- Puesta en obra

911.3.1 Transporte

Los tubos, juntas y piezas especiales serán acondicionadas en los camiones desde la fábrica, de acuerdo con las normas establecidas y procurando proteger las cabezas de los tubos adecuadamente.

La conducción de los vehículos ya cargados y acondicionados, deberá hacerse con cuidado, dado que las carreteras y caminos de acceso a la obra, pueden producir un cierto número de elementos dañados que causen roturas en la tubería una vez instalada.

Tanto en el transporte como en el apilado el número de capas de tubos deberá ser tal que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las de prueba.

911.3.2 Recepción en obra

A la llegada de los camiones a obra deberá recepcionarse el cargamento con detenimiento, observando si el acondicionamiento ha sufrido algún deterioro por afloje de amarres, pérdida de protecciones de madera, de protecciones de contacto entre tubos y cables, etc., puesto que si algo de esto hubiese ocurrido, habrá habido, con seguridad, movimientos incontrolados entre los elementos transportados.

La inspección deberá hacerse por personal cualificado en este tipo de materiales y comprenderá igualmente la comprobación de las cantidades recibidas, clases de materiales, etc.

Cualquier anomalía que pudiera detectarse será tenida en cuenta, tomándose las decisiones necesarias para rechazar el material que ofrezca dudas sobre su utilización, por la Dirección de las Obras.

Las anomalías deberán quedar expuestas en un acta o documento de recepción, y sin son debidas al transporte, en la hoja de carga del transportista.

911.3.3 Acopios

El acopio se realizará al borde de las zanjas y responderá a los siguientes criterios.
Colocar la tubería tan cerca como sea posible de la zanja.

Dejar la tubería al lado opuesto a las tierras de excavación.

Tener en cuenta que la tubería no se halle expuesta al tránsito de los vehículos de la obra

El acopio de juntas, piezas y sus equipos de gomas, es conveniente hacerlo a cubierto. Esta recomendación es especialmente importante para las gomas, que deberán conservarse al abrigo de la luz, y a temperatura entre 5º y 35º C.

Para controlar las necesidades de montaje, deberán tenerse clasificadas y bien localizadas todas las piezas y juntas.

911.4.- Zanja

Como regla general no debe abrirse las zanjas con demasiada anticipación a la colocación de las tuberías, sobre todo si el tiempo es lluvioso. Es recomendable que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

La altura de tierras mínimas sobre la tubería, el tipo de apoyo, el tipo de relleno, y la anchura mínima de la zanja, vienen indicados en los planos del Proyecto.

La excavación de la zanja se realizará de manera que su superficie inferior esté adecuadamente lisa sin salientes duros.

Las posibles irregularidades que una excavación a máquina pueda producir, se corregirán con la cama mediante rasanteos manuales.

Cuando la traza de la tubería describa una curva horizontal, se excavará una zanja de mayor anchura de forma que permita el montaje de cada tubo en línea recta. A continuación se efectuará la desviación del tubo y la instalación de los codos de anclaje, si los hubiera.

911.5.- Instalación

911.5.1 Apoyo de la tubería (cama)

Los colectores deberán quedar perfectamente nivelados, de modo que se mantengan las pendientes de proyecto. A tal efecto se limpiará el terreno de todo material suelto o con exceso de humedad. Antes de la colocación de los colectores el Contratista deberá contar con la aprobación del Ingeniero o Arquitecto Director de las obras o de sus representantes, que comprobarán que la salida de la zanja se halla en buen estado del terreno y con la rasante adecuada.

Será responsabilidad del Contratista el que los tubos hayan sido correctamente introducidos unos en otros y que, en consecuencia, las juntas resulten estancas. Antes de tapar la zanja se efectuarán las pruebas de estanqueidad correspondientes, hasta alcanzar una presión de cuatro metros (4 m) de carga de agua, revisándose todas las juntas del tramo. Deberán subsanarse completamente los fallos de estanqueidad que puedan detectarse en juntas o en tubos, aunque ello requiera la sustitución de uno o más tubos.

911.5.2 Juntas

Las uniones en tuberías de P.V.C. podrán hacerse con sistemas distintos de juntas, dependiendo del tipo de tubería.

Junta con manguitos

Los tubos a unir tendrán en sus extremidades un bisel de unos 15º.

El empalme se hará mediante manguito con resalto interior en el centro o sin resalto interior.

Este último se emplea cuando deba colocarse un accesorio T, válvula u otro en una tubería existente.

Se enchufará gradualmente la tubería. La longitud del manguito sobrepasará al menos a la longitud de inserción en 5 mm. Deberán limpiarse cuidadosamente tubos y accesorios y evitar que se introduzcan en el manguito sustancias extrañas. Se lubricarán con un poco de pasta de inserción, nunca aceite o grasa, las dos juntas de caucho, así como las extremidades de los tubos y accesorios a unir, para facilitar el montaje.

Junta a la cola

Si los tubos son de enchufe y cordón podrá usarse el sistema llamado de junta a la cola. El sistema a seguir para efectuar un buen encolado es el siguiente:

Se cortarán los tubos a la longitud deseada por medio de una sierra de madera o metal de dientes muy finos, evitando calentamientos muy pronunciados: Los bordes serán ligeramente retocados con una lima.

La tubería sobre la que se desea establecer el enchufe se calienta a 120º ó 130º en una longitud de 1,5 veces el diámetro.

Se podrá calentar con llama, pero es mejor utilizar un baño de aceite, para evitar un posible calentamiento local más elevado.

La tubería con cordón se encajará en el extremo reblandecido del tubo calentado antes descrito, de tal forma que se produzca el ajuste deseado en una longitud de 1,5 veces el diámetro. El aceite usado para el calentamiento servirá de lubricante.

El ensamblaje así realizado será enfriado con agua hasta temperatura ordinaria, teniendo cuidado de que no giren los tubos, y haciendo una marca en ellos para marcar sus posiciones respectivas.

Una vez enfriados los tubos se separarán y se desengrasarán lo mejor posible con tetracloruro de carbono. Las superficies que han de recibir la cola, se las hace receptivas mediante cloruro de metileno (disolvente de P.V.C.) y después de una aplicación suficiente (pero no abundante) de pegamento, se reintroducirá el cordón en el enchufe tomando cuidado de hacer coincidir las marcas establecidas.

Una vez realizado el ajuste con el pegamento, conviene dejar secar y endurecer durante 16 a 24 horas para que la junta adquiera su máxima resistencia y pueda ser puesta en carga. Es también aconsejable una ligera presión exterior sobre las juntas durante el endurecimiento.

Para la ejecución de las juntas, los tubos estarán montados sobre carretones evitando el contacto con el terreno.

Las uniones pueden ser también amovibles. Como por ejemplo juntas roscadas en el mismo tubo; aunque admisibles, deberán evitarse siempre que sea posible.

Si el P.V.C. se tornea para su roscado, efectuando la unión de tubos por atornillado, se deberán extremar las precauciones con el calentamiento que se produce al trabajarlo, evitando elevar la temperatura por encima de los 70º C.

c) Junta con collarines adicionales pegados

El collarín será de P.V.C. inyectado y con un acabado homogéneo y regular. Estos collarines irán unidos a la tubería según la técnica expuesta en juntas a la cola. Sobre el collar se apoyará las bridas o los machos y hembras de un manguito roscado.

Esta junta está indicada para unir la tubería a piezas especiales (válvulas, llaves, etc.).

Junta de enchufe y cordón, con anillo de caucho

El enchufe deberá venir construido de fábrica, aunque podrá ejecutarse en obra pegando dicha pieza a la tubería. Este sistema deberá evitarse en lo posible.

El enchufe presentará una ranura adaptable a la dimensión del anillo de caucho, introduciéndose el cordón, con su anillo, con o sin lubricante (aceite o jabón). Con este tipo de junta es necesario anclar la tubería.

El precio se encuentra incluido en el metro lineal de tubería.

911.6.- Relleno de la zanja

En el desarrollo del montaje, al final de la jornada, el montador deberá efectuar la alineación de la tubería que ha ido colocando durante la misma.

Al día siguiente ó dos días, lo más tardar, deberá efectuarse de forma manual el recrecido lateral de la cama de apoyo de la tubería.

Este proceso proporcionará una tubería perfectamente apoyada en su mitad inferior, lo que es muy importante para su correcto funcionamiento.

A continuación se procederá a rellenar la zanja "punteando", los tubos lo que puede hacerse con medios mecánicos, ocupándose únicamente de que las zonas entre tubería y pared de zanja queden compactadas.

Las primeras tongadas hasta unos treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos (2) centímetros y con un grado de compactación no menor del 95% del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose sin embargo no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte (20) centímetros y con un grado de compactación del 100% del Proctor Normal.

Esta segunda parte del relleno, además de proteger a los tubos de las caídas de piedras y evitar el posible flotamiento de los mismos en época de lluvias protege a la "cama" granular, de posibles deterioros por arrastres en zanjas con pendientes acusadas.

Las uniones deberán quedar al descubierto en unos 50 cm a cada lado de la unión.
Una vez comprobada la estanqueidad de la tubería se procederá al relleno total de la zanja con un nivel de compactación del 100% del P.N.

El relleno total deberá hacerse por tramos de manera que sea mínimo el tiempo transcurrido desde la instalación de la tubería.
Las operaciones de relleno y posterior compactado de los materiales se medirán por metros cúbicos (m3) y se abonarán según el precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

En las zonas de cruce de la conducción con cursos de agua continuos o intermitentes, la protección será distinta a la usual en el resto del trazado.

En los planos figuran las dimensiones y materiales a emplear, con el fin de asegurar la adecuada protección de la tubería frente a posibles avenidas que pudiesen erosionar el relleno empleado en el resto del trazado.

La longitud mínima, a cada lado del punto bajo del cauce, de la protección con hormigón y escollera será de metro y medio (1,5 m). No obstante, la Dirección de las Obras, podrá modificar la citada longitud mínima de protección especial con escollera si las circunstancias del terreno lo exigiesen

911.7- Pruebas de la tubería instalada

Se realizará la Prueba de estanqueidad

911.8.-Medición y abono

La tubería de P.V.C. se medirá por metros lineales (m) realmente colocados en obra y se abonarán según los precios indicados en el Cuadro de Precios que incluyen fabricación, transporte, colocación y pruebas.

Están incluidas en el precio de la tubería todas las juntas, codos y derivaciones necesarias para su montaje, así como las pruebas hidráulicas de presión y estanqueidad. La junta tipo a utilizar en el trazado general de la tubería será la "Z" no obstante para la instalación de válvulas u otros elementos accesorios, será necesaria la utilización de algunas juntas de platinas o collarines de toma.

ARTÍCULO 912.- TUBERIAS DE POLIETILENO

912.1.- Definición y alcance

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de polietileno, así como de sus piezas especiales, juntas, etc. de fundición, siendo de aplicación las Normas UNE 53.133 en lo relativo a su ejecución con todos los elementos necesarios para el completo acabado de la unidad.

Esta unidad de obra incluye también la realización de las conexiones entre las variantes y los servicios existentes correspondientes a las tuberías de presión, con independencia del número de piezas especiales, tipo de la tubería afectada y dificultad que conlleve la completa ejecución de la misma.

Asimismo, será considerado el PG-3/75, en todo aquello que no contradiga al presente pliego, como el Pliego General de Prescripciones, para la correcta ejecución de todas las unidades de obra.

912.2.- Materiales

La tubería a utilizar en la red de riego y abastecimiento será polietileno de baja densidad PE-40 Ø 32-40 mm. PS-10 atm., para bocas de riego, acometidas, con juntas roscadas con manguitos de latón.

Todos los tubos y piezas especiales de polietileno para abastecimiento cumplirán la Norma UNE EN-12201, y si a juicio del Director de la Obra, tras la revisión de los mismos, incumplieran de algún modo esta norma, este facultativo podrá rechazarlos. Cumplirán la normativa de abastecimiento de Mancomunidad de aguas de Moncayo.

Los tubos y arquetas se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

912.3.- Ejecución de las obras

Una vez preparada la cama de los tubos se procederá a la colocación de los mismos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizando el descenso al fondo de la zanja de modo manual. Se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.
Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. La tubería se colocará en sentido ascendente, ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de las obras.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a la sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y, en general, todos aquellos elementos que están sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los macizos se colocarán necesariamente carretes de fundición, así como en el paso a través de las paredes de hormigón armado de las arquetas o, en este último caso, pasamuros.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Una vez construida, probada y lavada la nueva tubería, se habrá de dejar sin unir el último tramo correspondiente a la longitud comercial del tubo que se trate, procediéndose después al corte de la tubería existente.
Previamente se habrá contactado con el propietario, a fin de fijar la duración del corte, así como su comienzo y final.

Las operaciones necesarias serán:

- Corte de la tubería actual, escogiendo en lo posible una junta. De todas formas las tuberías de polietileno permiten cortes rápidos y limpios.
- Colocación del último tramo de la tubería, o en su caso, de la pieza especial (codo, etc.) que se necesite.
- En caso de producirse una desviación tal entre alineaciones que obligue a colocar un codo, será necesario anclarlo suficientemente, apuntalando la tubería correspondiente, si es que no se puede esperar a que fragüe el hormigón del macizo aún con el empleo de acelerantes.

Será necesario programar adecuadamente los trabajos, a fin de que el equipo sea el adecuado, grúas, equipos de soldadura, (2 mínimo), grupos electrógenos, etc.

912.4.- Control de Calidad

Serán preceptivas las pruebas de la tubería instalada que se definen a continuación.

Antes de empezar las pruebas deben estar colocados, en su posición definitiva, todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Una vez realizadas y con la aprobación del Director de las Obras, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a una lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado, en las tuberías de abastecimiento

Pruebas preceptivas

Hasta hace pocos años se venía empleando en España la metodología del PPTG de tuberías del MOPU de 1974, sin embargo, desde diciembre de 2.000, existe la norma UNE EN 805 “Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes”, donde se especifica un procedimiento de pruebas distinto al indicado en el MOPU. En el artículo 914, se indica los pasos a seguir para realizar esta prueba según lo indicado en la UNE EN 805 y en la “Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión” del CEDEX.

Todas las conducciones de la red de abastecimiento así como los elementos y acometidas que componen la misma se probarán a la presión de prueba de 12 Kg/cm5. La pérdida admisible será de 1,0 Kg/cm5. en el periodo de prueba que será de 60 minutos (1 hora). Dentro de la pérdida admisible se localizará y eliminará la causa de pérdida de presión de prueba.

912.5.- Medición y abono

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos:

- La tubería y su puesta en obra, incluyéndose todas las piezas especiales.
- Las juntas y los materiales que las componen., como manguitos de unión en latón estampado
- Las pruebas en zanjas.
- Las conexiones entre las variantes y los servicios existentes, incluyéndose todas las piezas especiales que se requieran.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Esta unidad se medirá por metros lineales (m), realmente colocados, incluidas todas las piezas especiales colocadas, como codos, manguitos, cinta se señalización con detector metálico, etc.

El abono se hará según el tipo y diámetro, a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 utilizado para el Presupuesto del Proyecto.

ARTÍCULO 913.- TUBERIA POLIETILENO PARA CANALIZACIONES SERVICIOS

913.1.- Definición

Comprende la adquisición, transporte y colocación del tubo de polietileno alta densidad de doble pared, corrugado exterior y liso interior, constituido por dos zonas funcionales perfectamente diferenciadas.

913.2.- Materiales y ejecución

Las tuberías cumplen las normas UNE EN 50086-2-4 lo que garantiza un perfecto funcionamiento y resistencia a las cargas y sobrecargas exteriores.

913.3.- Características técnicas

Clasificación:IP40 (según EN 60529)
IP47 con junta tórica
Resistencia compresión: 450 N. (al 5% deformación)

Resisencia impacto: Normal a -51C
Marcaje: LVD 73/23/CEE y su modificación 93/G8/CEE

913.3.- Características geométricas

Tubo 63 mm.:
Diámetro exterior ..... 63∀1,5 mm.
Diámetro interior ..... 53∀1,5 mm.

Tubo 110 mm.:
Diámetro exterior ..... 110∀2 mm.
Diámetro interior ..... 96∀2 mm.

Tubo 125 mm.:
Diámetro exterior ..... 125∀2 mm.
Diámetro interior ..... 109∀2 mm.

Tubo 160 mm.
Diámetro exterior ..... 160∀2 mm.
Diámetro interior ..... 142∀2 mm.

913.4.- Medición y abono

Se medirá por metros lineales (ml.) realmente colocados.

El precio incluye la adquisición de material, su transporte a obra, la colocación, las juntas y las piezas especiales no valoradas expresamente, como los manguitos de unión H-H, los peines de separación y los tapones de cierre en todas las arquetas, paso de cuerdas guía. No se medirán por separado, estando incluidos en los correspondientes precios de canalizaciones de servicios (eléctricas, telecomunicaciones y alumbrado).

ARTÍCULO 914- TETRATUBOS DE POLIETILENO PARA CANALIZACIONES ELECTRICAS

914.1.- Materiales y Ejecución

Los tubos deberán presentar su superficie exterior e interior lisa, libre de ondulaciones u otros defectos eventuales y estarán exentos de rayas marcadas, burbujas y grietas. Los extremos estarán cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal. El color será NEGRO.

La materia prima utilizada para la fabricación de esta tubería es Resina de polietileno de Alta Densidad PE-50A, homologada.

914.2.- Características fisicas, químicas y mecánicas

CARACTERISTICAS	VALOR
Peso específico	> 0,945 gr./ml.
Comportamiento al calor	< 3%
Contenido en negro de carbono	2%
Indice de Fluidez 1901C-2,16 Kg.	0,15-0,20 g/10 min.
Resistencia a la tracción	> 20 N/mm5
Alargamiento a la rotura	>350 %
Resistencia a la tracción después de envejecimiento a 48 h-1001C	>16 N/mm5
Alaramiento después envej.	>280%
Estanqueidad (3,6 Kg/cm5)	>1 min.

Estas características se comprobarán por LOTE de entrada en obra.

914.3.- Características geométricas

Diámetro exterior mínimo	40,0 mm.
Diámetro exterior máximo	40,5 mm.
Ovalación	< 2,6 mm.
Espesor mínimo	3,0 mm.
Espesor máximo	3,5 mm.
Espesor unión tubos mínimo	4,0 mm.
Espesor unión tubos máximo	4,5 mm.
Ancho mínimo	155,0 mm.
Ancho máximo	159,3 mm.

Estas características se comprobarán por cada BOBINA (250 ml.) que entre en obra. Todas las bobinas se marcarán.

914.4.- Medición y abono

Se medirá por metros lineales (ml.) realmente colocados.

El precio incluye la adquisición de material, su transporte a obra, la colocación, las juntas entre tetratubos de las diferentes bobinas (250 m) con manguitos-rosca de polietileno de alta densidad realizados de forma escalonada entre los cuatro tubos , los peines de separación, para el hormigonado y la pp. de tapones en arquetas de registro. No se medirarán por separado, estando incluidos en los correspondientes precios de canalizaciones eléctricas.

ARTÍCULO 915.- TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL

915.1.- Definición

Se entiende por tubería de fundición dúctil a la formada por fundición gris con grafito esferoidal, conociendose también como fundición nodular. En el caso de abastecimientos de agua, esta tubería se presenta revestida interiormente con mortero de cemento centrifugado, y exteriormente protegida con cinc y barniz negro o pintura asfáltica. Las tuberías de fundición dúctil en función de sus espesores se fabrican para presiones de trabajo hasta 60 atm. Las tuberías a utilizar serás las correspondientes a las Clase 0 según diámetros, y de longitud mínima de 6,0 m., al objeto de evitar juntas de estanqueidad.

915.2.- Material y Ejecución

La fundición presenta en su fractura grano fino, regular homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura, pudiendo sin embargo, trabajarse a la lima y al buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas, limpiadas y desbarbadas.
Inexcusablemente cumplirán la norma ISO 2531, UNE EN 545:2011 y la normativa contenida en el Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua. Serán del tipo STANDARD Clase de Presión C 100 (PFA 100 bar) para tubería Ø 100 mm. y Clase de Presión C 165 (PF 65 bar) para tubería Ø 150 mm.; todas ellas con revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre en una cantidad mínima de 400 g/m2, depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al(Cu) y otra capa de protección Aquacoat acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección), revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación (alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE), cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000 marcado CE, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial conforme a norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 4º.

La estanqueidad de la "junta automática flexible" se asegura mediante un aro de goma alojado en la cabeza del tubo, por la presión que le ejerce el extremo liso del tubo siguiente o mediante las piezas de cierre, en el caso de ser otro tipo de junta. Las gomas serán fabricadas con productos sintéticos, estarán libres de porosidades, materiales extraños y defectos visibles. Tendrán marcas que faciliten el control de su fabricación (periodo de fabricación, referencia del fabricante, etc).

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos, se evitarán los choques, depositándolos en suelo sin brusquedad, no dejándoles caer. Se tomarán, en general las precauciones necesarias para que no sufran golpes de importancia.

El montaje de la tubería deberá realizarlo personal experimentado, que a su vez vigilará el posterior relleno de la zanja. La cama se hará con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que el tamaño superior no exceda de cinco milímetros según sea el material definido en el precio correspondiente.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán, apartando los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, previa la preparación de la cama de asiento con el material de relleno, se examinarán para cerciorarse de que su interior esta libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, procediendo a calzarlos y acodalarlos para impedir su movimiento con el mismo material de relleno. En el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento, la tubería se colocará en sentido ascendente, o se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos.

Cuando se interrumpe la colocación de tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, y además se volverá a examinar su interior al reanudar la colocación.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación.

Para proceder al relleno de las zanjas, se precisará autorización de la Dirección Facultativa.

No se colocarán, salvo casos especiales, más de cien metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar su flotación en inundación de la zanja y para protegerlos de los golpes.

La situación de las tuberías de fundición respecto a las arquetas para alojamiento de válvulas, ventosas y otros elementos será tal que no sea necesaria la demolición de aquellas para proceder a sustituciones o reparaciones de éstas, por lo que se dotará las conducciones de carretes pasamuros o piezas con uniones de tornillos para conseguir estos efectos. Las dimensiones de las arquetas, igualmente, respetarán preceptivamente las distancias, mínimas que figuran señaladas en los planos.

Preceptivamente también, antes de ser puestas en servicio las canalizaciones se someterán a un lavado y a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuado, según las normas del Departamento de Sanidad del Gobierno de Navarra. Durante la ejecución de la obra se tendrá en cuenta la eliminación de residuos en las tuberías. la limpieza previa a la puesta en servicio se hará por sectores, mediante el cierre de válvulas de seccionamiento. Se abrirán las descargas del sector aislado y se hará circular el agua alternativamente a través de cada una de las conexiones del sector en limpieza con la red general. La velocidad de circulación no sobrepasará 1 m/s.

La desinfección se realizará con introducción de cloro estando la red llena de agua, aislada y con las descargas cerradas. Al cabo de 24 h. la cantidad de cloro residual en el punto más alejado de la introducción deberá superar 10 mg/l. De no ser así se procederá a una nueva desinfección.

Una vez efectuada la misma, se abrirán las descargas y se hará circular de nuevo agua hasta que se obtenga un valor de cloro residual de 0,5 a 2 mg/l.

915.3.- Pruebas de presión

Hasta hace pocos años se venía empleando en España la metodología del PPTG de tuberías del MOPU de 1974, sin embargo, desde diciembre de 2.000, existe la norma UNE EN 805 “Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes”, donde se especifica un procedimiento de pruebas distinto al indicado en el MOPU. A continuación se indica los pasos a seguir para realizar esta prueba según lo indicado en la UNE EN 805 y en la “Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión” del CEDEX.

Todas las conducciones de la red de abastecimiento así como los elementos y acometidas que componen la misma se probarán a la presión de prueba de 12 Kg/cm5. La pérdida admisible será de 1,0 Kg/cm5. en el periodo de prueba que será de 60 minutos (1 hora). Dentro de la pérdida admisible se localizará y eliminará la causa de pérdida de presión de prueba.

Relleno y anclaje

Previo a la realización de la prueba de presión, las tuberías deben, donde sea adecuado recubrirse con material de relleno, de forma que se eviten cambios en las condiciones del suelo, que pueden provocar fugar. El relleno sobre las uniones es opcional. Las sujeciones y macizos de anclajes definitivos deben realizarse para soportar el empuje resultante de la prueba de presión. Los macizos de sujeción o de anclaje de hormigón deben alcanzar las características de resistencia requeridas antes de que las prueba comience. Se debe prestar atención aque los tapones y extremos cerrados provisionales se fijen de forma adecuada y que los esfuerzos transmitidos al terreno sean repartidos de acuerdo con la capacidad portante de éste. Todo soporte temporal, sujeción o anclaje en las extremidades del tramo de prueba no debe ser retirado hasta que la conducción no haya sido despresurizada.

Selección y llenado del tramo de prueba

La conducción debe probarse en su totalidad o, cuando sea necesario, dividida en varios tramos de prueba.

Los tramos de prueba deben ser seleccionados de tal forma que:

La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo de prueba.

Se pueda aplicar una presión al menos igual a la presión máxima de diseño en el punto más alto de cada uno de ellos, salvo especificación diferente del protectista.

Se pueda suministrar y evacuar sin dificultada la cantidad de agua necesaria para la prueba.

Todo escombro y cuerpo extraño, debe ser retirado de la conducción antes de la prueba. El tramo de prueba debe llenarse con agua. Para conducciones de agua potable debe utilizarse agua potable en la prueba de presión, salvo especificación contraria por el proyectista.

La conducción debe purgarse completamente del aire contenido tanto como sea razonablemente posible. El llenado debe realizarse lentamente, si es posible a partir del punto más bajo de la conducción; con objeto de evitar los retornos de aguas y se evacue el aire a través de los distintos dispositivos de purga convenientemente dimensionados.

Presión de prueba

Para todas las conducciones, la presión de prueba de la red (STP) deba calcularse a partir de la presión máxima de diseño (MDP) del modo siguiente:
Golpe de ariete calculado:

STP = MDPc + 100 kPa
Golpe de ariete no calculado, el menor de los siguientes valores:
STP = MDPa x 1,5
STP = MDPa + 500 kPa

EL margen fijado para el golpe de ariete incluido en MDPa, no debe ser inferior a 200 kPa.
El cálculo del golpe de ariete debe efectuarse por métodos apropiados y utilizando ecuaciones generales aplicables, de acuerdo con las condiciones fijadas por el proyectista y basadas en las condiciones de explotación más desfavorables.

En circunstancias normales, el equipo de prueba debe estar situado en el punto más bajo del tramo de prueba.

Si no es posible instalar equipo de prueba en el punto más bajo del tramo de prueba, la presión de la prueba debe ser la presión de prueba de la red calculada para el punto más bajo del tramo considerado, minorado con la diferencia de cota.
En casos especiales, particularmente allí donde se instalen tramos cortos de conducción y para acometidas de DN ≤ 80 y tramos que no excedan de 100 m a menos que el proyectista decida lo contrario, será necesario aplicar solo la presión de funcionamiento del tramo considerado como presión de prueba de la red.

Procedimiento de ensayo

Etapa preliminar

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después sucesivamente de abajo hacia arriba. Debe procurarse dar entrada al agua por la parte baja del tramo de prueba, para así facilitar la salida del aire por la parte alta. Si ésto no fuera posible, el llenado se debería hacer aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto, es conveniente colocar un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado de la forma debida. La tubería una vez llena de agua, se debe mantener en esta situació al menos 24 horas.

El objeto de esta etapa preliminar es que la tubería se estabilice, alcanzando un estado similar al de servicio, a fin de que durante la posterior etapa principal, los fenómenos de adaptación de la tubería, propios de una primera puesta en carga, no sean significativos en los resultados de la prueba. Como fenómenos de adaptación más característicos de una primera puesta en carga, pueden destacarse los siguientes:

- movimientos de recolocación en uniones, piezas especiales, anclajes, válvulas y demás elementos
- expulsión del aire de los huecos y alojamientos en las uniones y en general en toda la tubería
- saturación de la tubería, en los casos de materiales absorbentes (hormigón)
- deformación de los tubos, particularmente en el caso de que éstos sean flexibles.

La recomendación de mantener llena de agua la tubería 24 horas, es particularmente importante en el caso de las tuberías que puedan absorber cierta cantidad de agua, como son las de hormigón.

A continuación, se aumenta la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre STP y MDP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm2 por minuto.

Esta presión debe mantenerse entre dichos límites durante un tiempo razonable para lograr los objetivos de esta etapa preliminar, para lo cual, es necesario, habrá que suministrar, bombeado, cantidades adicionales de agua. Durante este período de tiempo, no debe de have3r pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la tubería. En caso contrario, debería de procederse a la despresurizan de la misma, a la reparación de los fallos que haya lugar y a la repetición del ensayo.

Etapa principal o de puesta en carga

Una vez superada la etapa principal, la presión hidráulica interior, se aumenta de nuevo de forma constante y gradual hasta alcanzar el valor de STP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm2 por minuto. Una vez alcanzado dicho valor, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose la entrada de agua durante al menos, una hora. Al final de este período al medir mediante manómetro el descenso de presión habido durante dicho intervalo, éste debe ser inferior a los siguientes valores:

0,02 N/mm2 para tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa, PVC-U, PRFV y PE en su caso.
0,04 N/mm2 para tubos de hormigón sin camisa de chapa.

A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP suministrando para ello cantidades adicionales de agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser éste inferior al valor dado por la expresión siguiente:

$$\Delta V_{max} = 1{,}2 * V * \Delta P * \left[\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e * E}\right]$$

donde:
ΔV_{max} es la pérdida admisible en litros
V es el volumen del tramo de tubería en prueba en litros
ΔP es la caída admisible de presión en N/mm^2
E_w es el módulo de compresibilidad del agua en N/mm^2
E es el módulo de elasticidad del material del tubo en N/mm^2
ID es el diámetro interior de tubo en mm
e es el espesor nominal del tubo en mm

El módulo de compresiblidad del agua (Ew) y unos valores razonables para los valores del modulo de elasticidad del material de la tubería (E) son los siguientes:

- Ew = 2,1×103 N/mm2
- E fundición 1,7×105 N/mm2
- acero 2,1×105 N/mm2
- hormigón 2×104 N/mm2 – 4×104 N/mm2
- PVC-U 3600 N/mm2 (corto plazo) – 1750 N/mm2 (largo plazo)
- PE 1000 N/mm2 (corto plazo) – 150 N/mm2 (largo plazo)
- PRFV 1,0×104 N/mm2 – 3,9×104 N/mm2

Cuando durante la realización de esta etapa principal o de puesta en carga el descenso de la presión y/o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles antes indicados, se deben corregir los defectos observados (repasando las uniones que pierdan agua, cambiando si es preciso, algún tubo o pieza especial) para así proceder a repetir esta etapa principal hasta superarla con éxito.

En determinadas situaciones, tales como los ramales de las redes de distribución de pequeño diámetro o escasa longitud, puede admitirse que en esta etapa principal se realice únicamente una comprobación de que el descenso de la presión producido durante la misma es inferior a los valores admisibles antes indicados.

En cualquier caso, si los resultados de la etapa principal no son satisfactorios, o existen dudas sobre la correcta desaireación de la tubería, se pude realizar un ensayo complementario de purga, que aclare tal circunstancia, conforme a la metodología recogida en la norma UNE 805:2000.

915.4.- Medición y abono

La tubería de fundición ductil se medirá por los metros lineales (ml.) medidos en obra, a los precios correspondientes del Cuadro de precios según el diámetro.

El precio incluye la adquisición de la tubería clase C-40 con revestimiento exterior BIOZINALIUM para tubería FD Ø 80, 100, 150 mm., el transporte a obra, la colocación en zanja, las pruebas, de presión interior a 12 atm., la cinta de señalización, la parte proporcional de piezas especiales no valoradas, y las conexiones a las conducciones actuales, la desinfección antes de su puesta en servicio, y las pruebas según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX. Todos los materiales serán homologados y recepcionados por AMSA

ARTÍCULO 921.- CANALIZACIONES DE GAS

921.1.- Definición

Para la ampliación de las tuberías de gas, como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán mediante catas la ubicación exacta de las tuberías que quedan afectadas.

El Contratista en base a la información del Proyecto y a los puntos de posibles contactos con las tuberías existentes, elaborará un replanteo de su trazado, incluyendo las cotas de elevación señaladas y a poder ser para una posterior localización coordenadas en sus puntos más significativos.

La modificación de este servicio incluye los siguientes conceptos:

- Construcción nueva zanja
- Colocación de nueva tubería
- Prueba de presión
- Aprovechamiento del material retirado
- Acoplamiento con las existentes

921.2.- Excavaciones

921.2.1.- Definición y ejecución de las obras

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 321 de este Pliego y en la Normativa Técnica NT-131-GN del Grupo NEDGIA

921.2.2.- Medición y abono

Se medirá por metros cúbicos (m^3) de excavación y se abonará según el precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

921.3.- Rellenos

921.3.1.- Definición y ejecución de las obras

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 332 de este Pliego y en la Normativa Técnica NT-131-GN del Grupo NEDGIA

921.3.2.- Medición y abono

Los rellenos en zanjas y pozos se medirán por metros cúbicos (m^3). El abono de esta Unidades Obra se realizará según el precio que figura en el Cuadro de nº 1.

921.4.- Hormigones

921.4.1.- Definición y ejecución de las obras
Los hormigones a emplear en obra serán de los siguientes tipos:

- HM-20 Hormigón en masa para protección de tuberías.

El control de calidad se realizará de acuerdo con la Instrucción EHE-08.

El hormigón que no cumpla las condiciones dadas en el artículo 610 de este Pliego se considerará defectuoso.

921.4.2.- Medición y abono

El hormigonado se abonará por metro cúbico (m^3) realmente colocado en obra, a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

921.5.- Tuberías

921.5.1.- Definición y ejecución de las obras

Las tuberías existentes que queden, o vayan a quedar, bajo calzadas, serán protegidas mediante losas de hormigón armado HA-25 de 15 cm de espesor, y se prolongarán las salidas de los respiraderos actuales en paralelo a la conducción hasta la nueva ubicación de éstas según planos. En paralelo a cada cruce afectado se dispondrán vainas y arquetas de acceso a las mismas, en previsión de futuros usos. Para el cálculo de los espesores, fabricación, prueba y control, se seguirán las especificaciones establecidas en la norma UNE 53 333 u otra norma de reconocido prestigio (ISO, ANSI, B 31. 8. ASTM D 2.513).

La colocación, manipuleo e instalación se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 413 de este Pliego y con lo especificado en la Normativa Técnica NT-131-GN y NT-138-GN del Grupo NEDGIA

921.5.2.- Medición y abono

Las tuberías se medirán por metro (m) realimente instalado y comprobado, y se abonarán según los precios para cada tipo del Cuadro de Precios nº1.

ARTÍCULO 922.- LÍNEAS TELEFÓNICAS

922.1.- Definición

Las afecciones de las líneas telefónicas corresponden a conducciones enterradas de Fibra Óptica (FO) y Cable Coaxial (CC) según se indica en los Planos.

Las reposiciones de dichos servicios incluye exclusivamente la obra civil correspondiente.

922.2.- Canalizaciones subterráneas

922.2.1.- Introducción

Denominaremos canalizaciones subterráneas al conjunto de elementos que ubicados bajo la superficie del terreno, sirven de alojamiento a cables. Se componen de conductos, arquetas y cámaras de registro.

Los materiales normalizados por Telefónica para las canalizaciones subterráneas, son los siguientes:

Tubos de P.V.C. rígidos ϕ 110 mm y tritubos de polietileno (P.E.) de 40 mm cuyas dimensiones, características y pesos se indican en las especificaciones E.R.f1.019 "Tubos para canalizaciones telefónicas".

Codos de P.V.C. rígidos ϕ 110 mm cuya forma, dimensiones y tolerancias se describen en la Especificación nº 634024 "Codos para canalizaciones telefónicas con tubos de P.V.C.".

"Soportes distanciadores para las canalizaciones con tubos de P.V.C.". Especificación nº 634013.

"Arquetas prefabricadas". Especificación E.R.f1.007.

Regletas y ganchos para suspensión de cables en cámaras de registro. Especificación nº 634016 y "Ganchos de poliamida para suspensión de cables en cámaras de registro". Especificación E.R.f3.002.

Soporte de enganche de polea para tiro de cable. Especificación E.R.f1.028.

"Rejilla para sumidero de Cámaras de Registro y Arquetas". Especificación ER.f1.034.

Las dimensiones de las zanjas, anchura necesaria y profundidad mínima se referencian en los planos de detalle.

Desglosando las unidades de obra que comprende la canalización subterránea tenemos:

922.2.2.- Excavaciones

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 321 de este Pliego. Comprende, entre otras, las operaciones siguientes:

Replanteo
Señalización
Excavación de los materiales para las zanjas, arquetas y cámaras de registro.
La operación de carga, transporte, selección y descarga en la zona de empleo o almacenamiento provisional para su posterior empleo.
La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gasto de los lugares de almacenamiento y vertedero.
Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad.

922.2.3.- Hormigones

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 610 de este Pliego.

Los hormigones a emplear en obra serán el HM-20 Hormigón en masa para la formación de los prismas de canalización y tritubos, y HA-25 para armar en losas de protección.

El control de calidad se realizará de acuerdo con la Instrucción EHE-08.

El hormigón que no cumpla las condiciones de este Pliego se considerará defectuoso.

922.2.4.- Tubos de P.V.C.

Los tubos normalizados de P.V.C. para la construcción de canalizaciones tienen un diámetro exterior de 110 mm, una longitud de 6 m y un espesor de 1,2 mm, y los tritubos son de P.E. de 40 mm de diámetro cada uno.

La unión de los tubos se realiza por simples juntas enrolladas, aplicando primero un limpiador y posteriormente un adhesivo.

En los tramos curvos se emplearán codos de P.V.C. de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor.

Los soportes distanciadores se emplean para poder conseguir y mantener la correcta separación entre los tubos, evitando así que permanezca en contacto directo.

922.2.5.- Rellenos

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 332 de este Pliego. En esta unidad de obra quedan incluidos:

Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamo.
La extensión de cada tongada.
La compactación de cada tongada.
Cualquier trabajo auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

922.2.6.- Armaduras a emplear en hormigón armado

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 600 de este Pliego. El control de calidad de los aceros se efectuará a nivel normal y el tipo a emplear será B-500 S.

922.2.7.- Medición y abono

Todas las unidades que comprenden la canalización subterránea se medirán y abonarán de acuerdo a los precios del Cuadro de Precios nº1.

922.3.- Arquetas

Las arquetas previstas son tipo “D” prefabricadas.

Además de las condiciones generales de las unidades de obra recogidas en Contrato comprende las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

Replanteo

Calas de localización de servicios y obstáculos, incluidos los posibles rellenos provisionales hasta la definitiva instalación de la cámara.

Transporte y manipulaciones necesarias de la cámara o arqueta y elementos complementarios. Será responsabilidad del Contratista la custodia de la cámara o arqueta a pie de obra.

Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir su correcta nivelación a la cota de excavación ordenada, que permita el correcto acoplamiento de los módulos y apoyo uniforme.

Completa instalación de la totalidad de los elementos de que se compone la cámara o arqueta.

Instalación de los módulos de buzón necesarios, incluso recrecido del último de ellos para conseguir dejar la cubierta a la cota de la rasante del terreno o la requerida en cada caso.

Instalación cubierta, tapa y elementos de fijación necesarios.

Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos de los prismas que acceden a la arqueta.
Comprobación y correcciones necesarias para conseguir la estanqueidad en las cámaras prefabricadas.

Rotulación.

Igualmente, serán de aplicación los suplementos por entradas con ramificación establecidos; por otra parte se considerarán incluidos dentro del baremo de instalación, los encofrados, excesos de hormigón y trabajo complementarios en los prismas de canalización necesarios en la zona de acceso, motivados por la mayor excavación necesaria sobre las dimensiones de la cámara o arqueta.

922.3.1.- Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad (ud) construida al precio del Cuadro de Precios nº1.

ARTÍCULO 923.- LÍNEAS ELÉCTRICAS

923.1.- Definición

Las afecciones de las líneas eléctricas corresponden a líneas aéreas, que son repuestas con nuevas líneas que en algunos casos son aéreas y en otros enterradas. En concreto se canaliza subterráneamente cuando se producen cruces bajo calzada de tronco o es requerido por problemas de gálibo que no son salvables aéreamente. Todo ello según viene indicado en Planos.

923.2.- Canalizaciones subterráneas

923.2.1.- Introducción

Denominaremos canalizaciones subterráneas al conjunto de elementos que ubicados bajo la superficie del terreno, sirven de alojamiento a cables. Se componen de conductos, arquetas y cámaras de registro.

Se emplearán los materiales para canalizaciones subterráneas normalizados por la compañía eléctrica propietaria de la línea afectada.

Las dimensiones de las zanjas, anchura necesaria y profundidad mínima se referencian en los planos de detalle.

Desglosando las unidades de obra que comprende la canalización subterránea tenemos:

923.2.2.- Excavaciones

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 321 de este Pliego. Comprende, entre otras, las operaciones siguientes:

Replanteo
Señalización
Excavación de los materiales para las zanjas, arquetas y cámaras de registro.
La operación de carga, transporte, selección y descarga en la zona de empleo o almacenamiento provisional para su posterior empleo.

La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gasto de los lugares de almacenamiento y vertedero.
Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad.

923.2.3.- Hormigones

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 610 de este Pliego.
Los prismas de canalización se realizarán con hormigón en masa HM-20.
El control de calidad se realizará de acuerdo con la Instrucción EHE-08.
El hormigón que no cumpla las condiciones de este Pliego se considerará defectuoso.

923.2.4.- Tubos.

Los tubos serán de PE de Ø160 y 200 mm, y serán los normalizados por la compañía eléctrica propietaria de la línea afectada. El número de tubos que cada prisma de hormigón contiene los tuibos especificados en Planos.

Las uniones de los tubos, las disposiciones en tramos curvos y los codos a usar, así como los soportes para mantener la correcta separación entre los tubos, quedan sujetos a la normativa correspondiente en vigor de la compañía eléctrica propietaria de la línea afectada.

923.2.5.- Rellenos

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 332 de este Pliego. En esta unidad de obra quedan incluidos:

Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamo.
La extensión de cada tongada.
La compactación de cada tongada.
Cualquier trabajo auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

923.2.6.- Armaduras a emplear en hormigón armado

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 600 de este Pliego. El control de calidad de los aceros se efectuará a nivel normal y el tipo a emplear será B-500 S.
923.2.7.- Medición y abono

Todas las unidades que comprenden la canalización subterránea se medirán y abonarán de acuerdo a los precios del Cuadro de Precios nº1.

923.3.- Arquetas

Las arquetas a emplear son las normalizadas por la compañía eléctrica propietaria de la línea afectada: prefabricadas de hormigón, compuesta por módulos, según Planos.

Además de las condiciones generales de las unidades de obra recogidas en Contrato comprende las operaciones siguientes sin ningún abono suplementario:

Replanteo
Calas de localización de servicios y obstáculos, incluidos los posibles rellenos provisionales hasta la definitiva instalación de la cámara.
Transporte y manipulaciones necesarias de la cámara o arqueta y elementos complementarios. Será responsabilidad del Contratista la custodia de la cámara o arqueta a pie de obra.
Preparación del fondo de la excavación a fin de conseguir su correcta nivelación a la cota de excavación ordenada, que permita el correcto acoplamiento de los módulos y apoyo uniforme.
Completa instalación de la totalidad de los elementos de que se compone la cámara o arqueta.
Instalación de los módulos de buzón necesarios, incluso recrecido del último de ellos para conseguir dejar la cubierta a la cota de la rasante del terreno o la requerida en cada caso.
Instalación cubierta, tapa y elementos de fijación necesarios.
Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos de los prismas que acceden a la arqueta.
Comprobación y correcciones necesarias para conseguir la estanqueidad en las cámaras prefabricadas.
Rotulación.

Igualmente, serán de aplicación los suplementos por entradas con ramificación establecidos; por otra parte se considerarán incluidos dentro del baremo de instalación, los encofrados, excesos de hormigón y trabajo complementarios en los prismas de canalización necesarios en la zona de acceso, motivados por la mayor excavación necesaria sobre las dimensiones de la cámara o arqueta.

923.3.1.- Medición y abono
Se medirán y abonarán por unidad (ud) construida al precio del Cuadro de Precios nº1.

ARTÍCULO 924.- CUERDAS GUIA, LIMPIEZA Y MANDRILADO DE CONDUCTOS

924.1.- Definición

Las canalizaciones de alumbrado, eléctricas y de telecomunicaciones, deben comprobarse interiormente una vez hormigonados los correspondientes prismas, y realizado las compactaciones de los reellenos de las zanjas.

Para ello se realizarán los siguientes trabajos:

- Limpieza de todos los conductos mediante un mandril introducido con aire procedente de un compresor
- Paso de la cuerda guía de naylon, para que en su día sirva para introducción del correspondiente cableado.

924.2.- Medición y abono

Estas unidades de obra se medirán y abonarán por los metros lineales realmente ejecutados al los correspondientes precios del Cuadro de Precios Nº1

ARTÍCULO 925.- CONDUCCIONES DE ABASTECIMIENTO Y DE RIEGO

925.1.- Definición

Para las actuaciones en conducciones de abastecimiento de agua que se plantean en este Proyecto, serán de especial aplicación las Normas del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" aprobado por Orden de 28 de julio de 1974, y que será considerado, juntamente por el PG-3, como Pliego General de Prescripciones, para la correcta ejecución de todas las unidades de obra.

925.2.- Tuberías

925.2.1.- Definición

Para la reposición y ampliación de las tuberías de abastecimiento, como acto inicial de los trabajos, la Dirección de Obra y el Contratista comprobarán mediante catas la ubicación exacta de las tuberías que quedan afectadas.

El Contratista en base a la información del Proyecto y a los puntos de posibles contactos con las tuberías, elaborará un replanteo de su trazado, incluyendo las cotas de elevación señaladas y a poder ser para una posterior localización coordenadas en sus puntos más significativos.

Esta unidad de obra consiste en la ejecución y tendido de las tuberías, así como de todas las piezas especiales, juntas, carretes, tornillería, etc., necesarios para el completo acabado de la unidad.
Incluye los siguientes conceptos:

- La tubería y su puesta en obra, incluyéndose todas las piezas especiales.
- Las juntas y los materiales que las componen.

- Pintura en piezas metálicas, no protegidas ya en su fabricación.

- Las pruebas en zanjas.

- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

925.2.2.- Condiciones generales

Los materiales o los componentes que con ellos se fabriquen satisfarán las condiciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

Los tubos y todas las piezas especiales se revisarán minuciosamente antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director tuvieran algún defecto, este facultativo podrá rechazarlas.
Los tubos y arquetas se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las medidas necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

925.2.3.- Ejecución de las obras

Una vez preparada la cama de los tubos, estos se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Cada tubo se inspeccionará antes de su colocación en obra.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acordarlos con material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes, en el caso de pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante a esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, por lo que se dejarán desagües en la excavación si fuera posible o en caso contrario se agotará con bombas. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Ingeniero Director.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a su sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Se utilizarán sistemas de compactación para obtener la densidad pedida. Si se adoptan vibradores de superficie el relleno se realizará por tongadas de 30 cm.

Serán preceptivas las pruebas de tubería instalada que se definen a continuación.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Una vez realizadas las pruebas y con la aprobación del Ingeniero Director, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio las tuberías de abastecimiento, deberán ser sometidas a un lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado.

925.2.4.- Pruebas preceptivas

Es preceptiva la prueba de presión indicada en el apartado 915.3

El Contratista está obligado a la reparación o sustitución de juntas o tubos defectuosos a sus expensas en caso de ser sobrepasadas las pérdidas indicadas anteriormente. Asimismo, el Contratista está obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aunque el total sea inferior al admisible.

925.2.5.- Medición y abono

Las tuberías se medirán por metros (m) medidos según los ejes de las tuberías, incluyendo las longitudes de estos ejes que penetran en las arquetas.

Esta unidad de obra se abonará según los precios unitarios establecidos en los Cuadros de Precios nº1 para los distintos tipos de tuberías.

Estos precios incluyen la parte proporcional de codos, reducciones, etc., suministro y completa colocación de los elementos enumerados en la descripción del precio. La excavación en zanjas y relleno posterior se medirá y abonará independientemente a los precios que para estas unidades figuran en los Cuadros de Precios. Asimismo, serán objeto de medición y abono independiente las protecciones que en su caso sean necesarias, ya sea con tubo de hormigón u otros materiales.

925.3.- Valvulas

925.3.1.- Definición

Esta unidad de obra consiste en la colocación de válvulas en las conducciones a presión, que obturen o abran completamente el paso del fluido que circula por las tuberías.
Las válvulas a colocar en la reposición de abastecimientos serán de compuerta con asiento elástico, cuerpo

de fundición dúctil y eje de acero inoxidable.

925.3.2.- Ejecución de la obra

Las válvulas estarán provistas de juntas de desmontaje para permitir con facilidad esta operación.

El cuerpo y tapa irán protegidos con pintura bituminosa que no cubrirá las partes móviles que irán engrasadas.

Se colocarán perfectamente alineadas en posición cerrada, a fin de evitar deformaciones.

925.3.3.- Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad (ud) según el precio previsto en el Cuadro de Precios nº 1.

En el precio se consideran incluidas las bridas, juntas de desmontaje y todas las piezas necesarias para la instalación de los dispositivos.

925.4.- Piezas especiales y otros elementos

925.4.1.- Definición

Se incluyen en este apartado todas las piezas y utensilios tales como codos, derivaciones, bridas ciegas, contadores, etc.

La unidad de obra de cada una de ellas incluye todos los trabajos, maquinaria, materiales y elementos auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la obra.

925.4.2.- Medición y abono

Estas piezas no serán objeto de medición aparte, al considerar que están incluidas en el precio unitario del metro lineal.

925.5.- Arquetas

925.5.1.- Definición

Se definen como arquetas aquellas obras de fábrica que se intercalan en la conducción para inspeccionar la misma y para alojar elementos especiales como válvulas, ventosas, derivaciones, o tramos de empalme de tuberías.

La ejecución de las arquetas se hará de acuerdo con los artículos de este Pliego.

925.5.1.- Medición y abono

Se medirán por unidades (ud) realmente construidas, abonándose al precio que figura en los Cuadros de Precios nº1.

En el precio están incluidas las operaciones de replanteo, excavación, hormigones y armadura, encofrados y desencofrados, fábrica de ladrillo, enfoscados, tapas, cercos y pates.

925.6.- Protección de tuberías

925.6.1.- Definición

Se protegerán las tuberías cuando el trazado de éstas quede bajo calzada, ya sea del tronco, vias de servicio, ramales o caminos. Dichas protección consistirá en una losa de hormigón de dimensiones indicadas en planos.

925.6.2.- Excavaciónes

925.6.2.1.- Definición y ejecución de las obras

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 321 de este Pliego.

925.6.2.2.- Medición y abono

Se medirá por metros cúbicos (m3) de excavación y se abonará según el precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1.

925.6.3.- Rellenos

925.6.3.1.- Definición y ejecución de las obras

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 332 de este Pliego.

925.6.3.2.- Medición y abono

Los rellenos en zanjas y pozos se medirán por metros cúbicos (m3). El abono de esta Unidades Obra se realizará según el precio que figura en el Cuadro de nº 1.

925.6.4.- Hormigones

925.6.4.1.- Definición y ejecución de las obras

Los hormigones a emplear en obra serán de los siguientes tipos:

- HA-25 Hormigón en masa para protección de tuberías.

El control de calidad se realizará de acuerdo con la Instrucción EHE-08.

El hormigón que no cumpla las condiciones definidas en el artículo 610 de este Pliego se considerará defectuoso.

925.6.4.2.- Medición y abono

El hormigonado se abonará por metro cúbico (m^3) realmente colocado en obra, a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

925.6.5.- Armaduras a emplear en hormigón armado

925.6.5.1.- Definición y ejecución de las obras

Se realizará de conformidad con lo indicado en el artículo 600 de este Pliego El control de calidad de los aceros se efectuará a nivel normal y el tipo a emplear será B-500 S.

925.6.5.2.- Medición y abono

Todas las unidades que comprenden la canalización subterránea se medirán y abonarán de acuerdo a los precios del Cuadro de Precios nº1.

925.7.- Medición y abono

Se medirán conforme a cada una de las unidades que la componen (excavación, hormigón, acero y relleno) de acuerdo a lo indicado en cada una de ellas en el presente pliego.

Las partidas de este capítulo de Abastecimiento, cumplirán la Normativa de AMSA, y los materiales y suministradores estarán homologados por la misma. En el precio de ejecución de las distintas unidades están incluidas todas las operaciones necesarias para su correcta terminación y posterior recepción por la entidad receptora de las redes.

ARTÍCULO 928.- MARCOS, REJILLAS Y TAPAS DE REGISTRO DE FUNDICION NODULAR

Los marcos y tapas de registro serán en todo caso de fundición nodular y de las dimensiones especificadas en los Planos o indicados en precios. Su procedencia deberá ser aprobada por la Dirección Obra, debiendo ser de las aceptadas por VW-Navarra, Iberdrola, Gas Natural y empresas de Telecomunicaciones, según proceda.

Para accesos a registros de hormigón prefabricado de saneamiento-pluviales o arquetas de válvulas de agua, se utilizarán tapas circulares, de paso libre 600 mm., que cumplan las características del tipo D-400 según la Norma EN124, es decir que estén dimensionadas para soportar una carga de control de cuarenta toneladas. Los marcos deberán tener un mínimo de 4 taladros para facilitar un anclaje a la boca del cono de pozo o losa. El asiento de la tapa sobre el marco debe ser por medio de un material elástico y durable.

Para las arquetas de canalizaciones eléctricas se emplearán marcos y tapas homologadas por Iberdrola, tipo M2T2 en acera y terrizo y M3T3 en calzada.

Para acceder a accionamiento de válvulas de agua, arquetas de alumbrado, electricidad en zonas peatonales o telecomunicaciones, se emplearán tapas cuadradas, de paso libre indicado en planos, del tipo B-125 "hidráulica" y dimensionadas para soportar una carga de 12,5 toneladas, según se indica en planos.

Para el acceso a válvula de corte de acometidas de incendios desde la red de distribución se emplearán trampillones de fundición nodular del tipo AVK o Saint Gobain, S.A.

Para los sumideros se colocarán rejillas de fundición nodular 776x345 mm. 40 Tm. clase C-250 tipo Ebro de Sancena, Saint Gobain, S.A. o similares.

928.1.- Medición y abono

No se abonarán por separado, por considerase incluidas en los precios de las correspondientes unidades de obra: pozos de registro y arquetas de registro.

ARTÍCULO 929.-PATES TREPADORES

Los pates, con las dimensiones de 350x200 mm. serán de polipropileno reforzado con varilla interior de acero Ø 12 mm., colocados cada 30 cm. en pozos y arquetas de registro. Deberán estar homologados por Mancomunidad de agua del Moncayo.

Su colocación se ejecutará introduciéndolos a presión en orificios practicados al efecto. Estos orificios se ejecutarán mediante taladro sobre hormigón endurecido y tendrán las dimensiones especificadas por el fabricante. La profundidad de estos orificios será de ocho centímetros (8 cm.).

El pate colocado será capaz de resistir como mínimo una fuerza de arrancamiento de 650 kg., y deberá cumplir la norma ASTM C-478.

929.1.- Medición y abono

Los pates trapadores se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra, abonándose las correspondientes unidades de obra al precio correspondiente del Cuadro de Precios N11. No serán de abono los pates de los diferentes pozos de registro de la red de pluviales y fecales, así como los de la arquetas de registro de la red de abastecimiento, por estar incluidos en los mismos.

ARTÍCULO 930.-POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS

Los pozos de registro de la red de pluviales y saneamiento proyectada estarán constituídos por elementos prefabricados armados de hormigón HA-45, de los espesores y dimensiones definidas en planos

Para tuberías Ø 250,315 mm., se podrán colocar pozos de registro de diámetro interior Ø 1.000 mm., formados por los siguientes elementos:

- Base prefabricada con huecos para Ø 250, 315, 400, 500 mm. con juntas de goma tipo bilabial presión para tubería PVC.
- Bancada de fondo con hormigón HM-20 y corte de la tubería.
- Elementos cilíndricos intermedios de 0.25, 0.50, 1.00 m. Ø 1000 mm., colocados sobre la base o sobre otro anillo y con la correspondiente junta de goma F-116.
- Elemento superior de reducción cónica Ø 1000/600 mm. de 0,85 m. de altura.
- Tapa de registro Ø 60 cm. de fundición nodular 40 Tm. tipo Rexel
- Losa armada cuando la altura del pozo lo requiera.

Los pates, con las dimensiones de 350x200 mm, serán de polipropileno reforzado con varilla interior de acero Ø 12 mm., cada 30 cm.

Par drenaje se coloarár elementos prefabricados armados de hormigón HA-45, de los espesores y dimensiones definidas en planos Ø 2000 mm. interior y perforados

El marco y la tapa deberán ser de fundición nodular, con capacidad para resistir una carga puntual de 40 Tn. La tapa deberá llevar las indicaciones "PLUVIALES" además de y estar dotadas de bisagra. El diámetro interior libre deberá ser de 60 cm. El marco deberá tener cuatro taladros para poderlo atornillar al anillo superior del registro.

930.1.- Medición y abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas y totalmente terminadas, dependientes de la altura, abonándose a los precios correspondientes según los escalones de altura fijados, diferentes cada tipo de pozo.

El precio incluye la excavación en pozo, el hormigón HM-20 de presolera y bancada, las piezas prefabricadas armadas (culote, anillos, losa y cono) o ejecutadas in situ, las juntas bilabial para tubería PVC y delta para hormigón, las juntas de goma F-116 para las piezas prefabricadas, los pates de polipropileno cada 30 cm., la tapa y marco de registro Ø 600 mm. 40 Tn., y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta unión de los tubos de encuentro de otros colectores o desagües a obras de fábrica.

Las perforaciones Ø 160/315 para tubos de sumideros a pozos de registro se realizarán en fábrica o con máquina especial para perforar. Se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas al precio correspondiente del Cuadro N11. El precio incluye además la junta de goma en el encuentro entre tubo y pozo las perforaciones de pozos de infiltración Ø 100 mm.se ejecutarán con perforadora.

ARTÍCULO 931.-ARQUETAS DE REGISTRO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

Las arquetas de registro de la red de abastecimiento proyectada estarán constituídos por elementos armados de hormigón HA-25 ejecutados in situ, de los espesores y dimensiones definidas en planos, y homologados y aprobados por Mancomunidad de aguas de Mairaga

El hormigón a utilizar será HA-25/P/19/IIb, el espesor de paredes, losa y soleras de 25 cm., la armadura a dos caras de solera y alzados ME 15x15 A Ø 8x8 B-500-T y en losa ME 10x10 A Ø 10-10 B-500-T. Se realizará una junta tipo Supercast de PVC 240 mm. entre solera y alzados. Se dispondrán pates de polipropileno cada 30 cm., una tapa de acceso Ø 600 mm. 40 Tn. y registros con charnelas en las verticales de las válvulas que albergue la arqueta.

931.1.- Medición y abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas y totalmente terminadas, independientemente de la altura, abonándose a los precios correspondientes según las dimensiones fijadas, diferenciando las dimensiones interiores en cada nudo.

El precio incluye la excavación en cimientos, el hormigón HM-15 de presolera y nivelación, el hormigón de solera, alzados y losa, la malla electrosoldada, la junta supercast PVC 240 mm., el encofrado, los apasamuros, los rellenos localizados, la tapa de registro Ø 600 mm. 40 Tn. y las charnelas sobre válvulas, los pates trepadores cada 30 cm. , y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta unión de los tubos de encuentro de otros colectores o desagües a obras de fábrica.

ARTÍCULO 932.- ARQUETAS DE REGISTRO PREFABRICADAS PARA SERVICIOS

Se consideran en este proyecto arquetas prefabricadas de hormigón HM-35 o HA-35, de los tipos:

- Arqueta de 54x54x80 cm. para alumbrado público
- Arqueta de 37x37x60 cm. para alumbrado público

932.1.- Medición y abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas y totalmente terminadas, abonándose a su precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº1.

El precio incluye la excavación en cimiento, la cama de gravilla 5/8 mm., de 15 cm., la adquisición y montaje de la arqueta prefabricada, las ventanas para el paso de los tubos y el recibido y tapado de éstas con mortero expansivo, así como los tapones Ø 63/160 mm. , la tapa y marco de registro para la arqueta en fundición ductil 40 ó 12,5 Tn. con inscripción del anagrama y homologadas por las diferentes compañías suministradoras, el relleno localizado con suelo seleccionado CBR>20 de cantera, así como el recercado de 20x20 cm. para recogido del marco, y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta terminación y nivelación y recepcionado.

ARTÍCULO 933.-CONTRARESTOS O ANCLAJES EN LA RED DE ABASTECIMIENTO-RIEGO

Se consideran en este proyecto contrarestos o anclajes en las piezas especiales como piezas en T, válvulas, codos, conos de reducción de la red de abastecimiento.

Se realizarán conforme a las dimensiones de planos, y atendiendo a la Normativa de redes de abastecimiento de AMSA. Se realizarán con una pletina de chapa de acero galvanizado de 5 mm. con sujección a media brida de piezas de fundición. En codos o piezas exteriores a las arquetas se realizarán con hormigón HA-25, según los diferentes detalles de planos, atendiendo a la presión y diámetro de la tubería., y resistirán la presión de 20 atm., segúin normativa AMSA.

933.1.- Medición y abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas y totalmente terminadas, abonándose a su precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº1.

ARTÍCULO 934.-PIEZAS ESPECIALES PARA LA RED DE ABASTECIMIENTO

934.1.- Generalidades

El Contratista deberá suministrar, instalar y probar todas las piezas especiales mostradas en los planos del proyecto o especificadas por el Ingeniero Director de Obra.

Todas las piezas especiales tendrán una resistencia no inferior a la de los tubos contiguos, a los cuales están unidas o en los que están insertadas, tanto en lo que concierne a presiones internas como a cargas exteriores, y serán del mismo material que la tubería en la que se monten.

Cumplirán con la Norma UNE EN 545:2011, su revestimiento exterior e interior se realizará en fábrica mediante proceso de fosfatación de cinc y protección con pintura epoxy azul mediante cataforesis y espesor mínimo puntual de 70 µm., las juntas cumplirán la norma UNE-EN 681-1 y la tornillería será de acero bicromatada.

934.2.- Medición y abono

El pago de las piezas especiales está incluido en el precio de las tuberías definidas en el Cuadro de Precios, excepto aquellas que se hayan valorado individualmente.

Los precios unitarios comprenden el suministro de todos los materiales, mano de obra y maquinaria necesarios para la completa terminación de los trabajos a los que se refiere este art. especialmente:

- El diseño de las piezas.
- El suministro de los equipos, materiales y mano de obra necesarios para los ensayos de presión hidrostática a 12 atm..
- Las protecciones anticorrosivas exteriores e interiores.
- Las juntas de PVC, juntas express y accesorios de corrosión con los tubos contiguos, así como la correspondiente tornillería de acero bicromatada o de acero inoxidable, según especificación del precio

Se han considerado las siguientes piezas de abono:

- Piezas en T tipo EEE, EEB y BBB de fundición ductil para diámetros 80 a 150 mm.
- Piezas Brida-Enchufe y Brida-Liso de fundición ductil para diámetros 80 a 150 mm.
- Codos EE 11/901 y BB 11/901 Ø de fundición ductil para diámetros 80 a 150 mm.
- Carretes BB L=500 mm. de fundición ductil para diámetros 80 a 150 mm.
- Conos reducción BB de fundición ductil para diámetros 80 a 150 mm.
- Bridas-universales conexión a tuberías existentes Ø 80-150 mm.

El precio incluye la adquisición de la pieza de fundición ductil PN-16 atm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., enchufes mediante unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1:1996, las bridas orientables PN-16 conforme EN 1092-1, la tornillería de acero bicromatada, la cinta bituminosa de protección de la tornillería, colocación y pruebas conjuntas con la nueva red.

Todas las piezas serán homologadas por la Mancomunidad de agua de Mairaga

ARTÍCULO 935.-VALVULAS DE COMPUERTA

935.1.- Alcance de los trabajos

El Contratista suministrará, instalará, protegerá y ensayará las válvulas y piezas especiales de la construcción, definidas en los planos o especificadas por el Ingeniero Director.

Todas las válvulas de compuerta serán tipo brida-brida de cuello largo, o corto si lo requiere la Dirección de Obra, diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., bridas PN-16 atm., de asiento elástico, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, dotada de volante, y tornillería de acero bicromatada.
Las válvulas o piezas especiales procederán de un fabricante de reconocida solvencia, y estarán homologadas por el Ayuntamiento de Haro. Los detalles de su fabricación serán sometidos a la aprobación del Ingeniero Director de obra. La aprobación por parte de éste no limita la responsabilidad del Contratista en lo conveniente a la calidad, la resistencia y la durabilidad de las válvulas y piezas de la construcción.

935.2.- Pruebas y protecciones

Todas las piezas especiales y válvulas serán sometidas a ensayos de presión una vez colocadas, conjuntamente con los tramos de conducción de los que forman parte.

El Ingeniero Director podrá exigir un ensayo, destructivo, de presión en fábrica, del 10% de las piezas especiales y válvulas que forman parte de las obras. La presión de ensayo en fábrica será igual a dos veces la presión de servicio.

Se considerará que cada uno de los ensayos es representativo a un lote de diez piezas o de la totalidad si su número es inferior a diez. En el caso de que el ensayo resulte negativo, se ensayará la totalidad de las piezas del lote.

El Contratista suministrará los equipos y materiales necesarios para la realización de los ensayos. Las piezas ensayadas llevarán una inscripción que permita saber que la pieza ha sido ensayada, junto con la fecha y condiciones de ensayo.

Todas las válvulas estarán protegidas contra la corrosión mediante un tratamiento anticorrosivo aprobado por el Ingeniero Director. El Contratista deberá suministrar al Ingeniero Director datos e información sobre los productos o sistemas anticorrosivos, a fin de que el Ingeniero Director pueda evaluar su calidad. El Ingeniero Director se reserva el derecho de aceptar o no el tratamiento anticorrosivo propuesto y, exigir en el último caso, un tratamiento de acuerdo con unas normas o códigos reconocidos en el pais para este tipo de trabajos.

935.3.- Materiales

Las válvulas de compuerta deberán ser de fondo liso sin entalladura de encaje, con juntas tóricas de estanqueidad en el eje y con elemento de obturación móvil recubierto de material elástico.

Las características de las válvulas son las siguientes:

- Conformidad con la norma ISO 7259 y UNE EN 1074 1-2
- Ensayos en fábrica, conforme a ISO 5208 y UNE EN 12 266-1
- Cuerpo, tapa y cierre: fundición dúctil (GGG-50), revestida por empolvado epoxi.
- Cierre de cuadradillo
- Compuerta: fundición dúctil recubierta enteramente de caucho nitrilo (NBR), s/UNE EN 681.1
- Eje de maniobra: acero inoxidable pulido AISI-420.
- Tuerca de eje: bronce DIN 1705
- Cierre elástico: buna-nitrilo (NBR) de 701 SHORE ∀5. Contenido cobre < 8 ppm.
- Juntas tóricas en nitrilo.
- Prensa de acero inoxidable revestido de poliuretano.
- Protección exterior mediante juntas en cloropreno

- Revestimiento interior y exterior con pintura epoxy de dos componentes (3 capas con 250 micras película seca, mínimo puntual)
- Tornillería de acero bicromatada.
- Bridas dimensionadas y taladradas s/ UNE EN 1092-2 e ISO 7005-2
- Distancias entre bridas s/ UNE EN 558, ISO 5752 serie 15
- Presión de servicio hidráulico: 16 bars.
- Presión de prueba en fábrica:
    - Resistencia mecánica: 25 bars.
    - Estanqueidad: 18 bars.

935.4.- Medición y abono

Se abonará por unidades completamente colocadas y probadas, y se aplicarán los precios que figuran en el Cuadro de Precios N1 1 del presente proyecto, según los diferentes diámetros, incluyendo como una unidad también las multiválvulas.

El precio incluye la adquisición de la válvula en cuello coro o largo, según indicación de la Dirección de Obra, su correcto montaje y prueba de presión a 12 atm. con la red, juntas y tornillería bicromatada, así como limpieza y cuantas operaciones sean necesarias para la recepción por parte de Mancomunidad de Mairaga

ARTÍCULO 943.- ACOMETIDA ABASTECIMIENTO

943.1.- Materiales

Se realizarán acometidas de desde la red de abastecimiento, en los puntos fijados. Las acometidas serán de diámetro 32 mm.

Se compone de los siguientes elementos:

Instalación de acometida domiciliaria homologada por Mancomunidad de aguas de Mairaga, formada por:
- Perforación rotativa en tubería de fundición
- Collarín de toma tipo Acuster salida rosca hembra Ø 1"
- Enlace acodado 45º rosca macho en latón Ø 1"
- 4 m. tubería PE/BD. Ø 32 mm. PS-10 atm.
- Cinta de señalización,
- 1 válvula de asiento elástico de bronce con racores para polietileno Ø 1"
- Arqueta de registro con charnela Ø 160 mm. H= 200 mm. en fundición nodular, homologada por MAM

Características de los collarines de toma:
Collarín de banda universal para tubería rígida Ø 100-150 mm., con salida roscada 1" presión de servicio máxima PN-16 atm., tipo "Acuster" o equivalente, formado por:

- Cabezal en fundición ductil y revestimiento con pintura epoxy poliamida espesor mínimo 100 um
- Junta de estanqueidad EPDM
- Pieza de refuerzo en PP con carga de fibra de vidrio
- Chapa abrazadera en acero inoxidable AISI-304
- Perfil abrazadera EPDM clase 65 dieléctrico
- Tornillería de acero inoxidable AISI-304

Todos los materiales cumplirán la Normativa de Mancomunidad de Mairaga.

943.2.- Medición y abono

Se abonará por unidades completamente colocadas y probadas, y se aplicarán los precios que figuran en el Cuadro de Precios N1 1 del presente proyecto

El precio incluye la adquisición de todos los elementos descritos para formación de la acometida, su correcto montaje y prueba de presión a 10 atm. con la red, juntas y tornillería bicromatada, así como limpieza y cuantas operaciones sean necesarias para la recepción por parte de AMSA.

ARTÍCULO 944.- ACOMETIDA SANEAMIENTO

944.1.- Materiales

Las acometidas se realizarán con tubería de PVC Ø 160 mm. desde la parcela , al correspondiente pozo de registro o a la tubería principal.

La conexión al pozo se realizará mediante perforación mecánica en pozo y colocación de junta bilabial de presión. No se admitirá ningún otro tipo de conexión que no esté ejecutado con máquina de perforación de hormigón.
La tubería de acometida se introducirá en la tubería existente, de forma estanca y macizando la conexión si es necesario

La arqueta de SANEAMIENTO será del tipo Prefabricado de PVC Ø 315 mm., con fondo de hormigón, y salidas Ø 160 mm. para acometida y conexión domiciliaria; la altura media 1,2 m., con salida-entrada □Ø 160 mm., pero con resalto par a toma de muestras Se reforzará la acometida con hormigón HM-20.

Acometida de saneamiento a parcela, formada por:

- Junta tipo click Ø 160 mm. acoplada mediante pestañas a presión y junta de goma
- 1 Codo 67º Ø 160 mm. y piezas especiales
- 1 Arqueta PVC Ø 315-160 mm. con fondo de hormigón y altura media 1 m.
- Presolera de hormigón HM-20/B/20/I 0,5x0,5x0,10 m., para nivelación
- 1 m. tubería de PVC Ø 160 mm. e=4 en parcela, perforación en arqueta y con resalto para toma muestra
- Tapa y marco de fundición nodular 400x400 mm., con cierre hidráulico, s/norma EN 124 clase B-125, según modelo Mancomunidad de Mairaga

944.2.- Medición y abono

Se medirán por unidades (ud.) realmente ejecutadas al precio correspondiente del Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye el taladro en colector, la junta tipo "click", el codo de 67º Ø 160 mm. PVC serie 5, las piezas de reducción si fueran necesarias, el tramo de 6 metros de tubería PVC 160 mm. serie 5, la arqueta prefabricada de PVC Ø 315 mm. con altura media de 1,20 m., la tapa y marco de fundición nodular 400 x 400 mm., el remate y nivelación en pavimento de acera, su correcta conexión con tubería PVC 160 mm., así como el hormigón de refuerzo de encuentro en la conexión.

ARTÍCULO 945.- ACOMETIDA DE RIEGO

945.1.- Materiales

Se realizarán acometidas de desde la red de abastecimiento, en los puntos fijados. Las acometidas serán de diámetro 50 mm.

Se compone de los siguientes elementos:

- Collarín de toma Ø 2" tipo acuster o equivalente
- Tubería PE/BD. Ø 50 mm. PS-10 atm.
- Enlaces latón rosca macho largo, mordaza Ø 2", o el indicado por AMSA
- Válvula de bola Ø 32 mm. en bronce Greiner G-645 FF Platesa o equivalente, tratamiento niploy
- Fltro colador Ø 32 en "Y", con bridas PN-16
- Contador de chorro múltiple Ø 32 PN-16
- Válvula reductora de presión, para regulación de la presión del sistema
- Válvula de bola Ø 32 mm. en bronce Greiner G-645 FF Platesa o equivalente, tratamiento niploy

Estos elemntos irán en una arqueta realizada para su registro
Independientemente del sistrema hidráulico, se implantará el sistema de automatiozación, compuesto por:
- Electroválvula tipo "PROLINE HI-FLOW" o equivalente, Ø 1", de paso total, con regulador de caudal, en acero inoxidable
- Instalación eléctrica con cable tipo Plastigrón o similar 0,6/1 KV. 1,5 mm², bajo tubo PVC Ø 50 mm., acometida a programador de riego
- Programador de pilas TBOS de Rain Bird o equivalente, 2 estaciones, con el fin de implantar el sistema centralizado de programación (Sistema TBOS Manager II de Rain Bird) o equivalente
- Adaptación de programador con batería a electroválvula.

El programador se alojará en armario antivandálico para programador de riego tipo PLM-54 de Himel o equivalente, con placa de montaje MB-54, tubo conduit M-50 galvanizado con curva 90º para una altura de 1,00 m., manguito y toma CTE-2PET

Características del collarín de toma:

Collarín de banda universal para tubería rígida Ø 100-150 mm., con salida roscada 2" presión de servicio máxima PN-16 atm., tipo "Acuster" o equivalente, formado por:

- Cabezal en fundición ductil y revestimiento con pintura epoxy poliamida espesor mínimo 100 um
- Junta de estanqueidad EPDM
- Pieza de refuerzo en PP con carga de fibra de vidrio
- Chapa abrazadera en acero inoxidable AISI-304
- Perfil abrazadera EPDM clase 65 dieléctrico
- Tornillería de acero inoxidable AISI-304

Todos los materiales cumplirán la Normativa de Mancomunidad de Mairaga.

945.2.- Medición y abono

Se abonará por unidades completamente colocadas y probadas, y se aplicarán los precios que figuran en el Cuadro de Precios N1 1 del presente proyecto

El precio incluye la adquisición de todos los elementos descritos para formación de la acometida, su correcto montaje y prueba de presión a 6 atm. con la red, juntas y tornillería bicromatada, así como limpieza y cuantas operaciones sean necesarias para la recepción.

ARTÍCULO 946.- INSPECCION DE TUBERIAS

Esta unidad consiste en la inspección de los colectores de saneamiento y pluviales, por medio de cámara teledirigida.

Se introducirá por los correspondientes pozos de registro, y deberá realizarse por tramos, según las fases proyectadas, de forma que pueda realizarse antes de la pavimentación, así poder corregir posibles irregularidades de montaje.

La inspección de tuberías se medirá y abonará por los metros lineales (ml.) realmente realizados, al precio correspondiente del cuadro de precios N11, incluyendo el desplazamiento del equipo, cuantas veces sea necesario, así como los vídeos de la grabación realizada y los correspondientes informes del estado de los tramos observados.
En caso de ser necesaria una repetición de la inspección, por haber detectado un mal montaje, ésta correrá a cargo del Contratista. Esta unidad podrá sustituir a la prueba de estanqueidad de las tuberías, si la Propiedad así lo considera.

ARTÍCULO 948.- LOCALIZACION DE TUBERIAS Y CANALIZACIONES

Las infraestructuras a realizar en la urbanización, requieren de conexiones en tuberías y canalizaciones existentes, que gestionan las diferentes compañías suministradoras.

Para ello, y previamente de un primer replanteo que la Contrata deberá realizar conjuntamente con personal responsable de las empresas que gestionan el servicio, se procederá a localizar la tubería o canalización para su conexión.

Se realizará una calicata con medios mecánicos, y parte final manual, para evitar roturas.

Tras la localización, se limpiarán adecuadamente los tubos, y se practicarán las operaciones de corte para su correcta conexión. Estos trabajos deberán siempre realizarse bajo supervisión técnica de personal de las compaías suministradoras.

948.1.- Medición y abono

Se abonará por unidades completamente ejecutadas, y se aplicarán los precios que figuran en el Cuadro de Precios N1 1 del presente proyecto

El precio incluye el replanteo y toma de coordenadas UTM (x,y,z), relación con técnicos, excavación mecánica y manual, limpieza y cuantas operaciones sean necesarias para la correcta conexión de tuberías

ARTÍCULO 950.- PERFORACIONES MECANICAS EN POZOS Y MUROS

Las infraestructuras a realizar en la urbanización, requieren de conexiones en tuberías de la red de saneamiento, concretamente a pozos existentes, o en ocasiones nuevos pozos, o en muros de alzados barrancos canalizados para conexión de pluviales.

Estas conexiones se realizarán mediante perforaciones circulares mecánicas con máquina particular a rotación y en vía humeda.

950.1.- Medición y abono

Se abonará por unidades completamente ejecutadas, y se aplicarán los precios que figuran en el Cuadro de Precios N1 1 del presente proyecto.

ARTÍCULO 951.- MANTENIMIENTO DE SERVICIOS EXISTENTES

Las infraestructuras a realizar en la urbanización, requieren de conexiones en tuberías de la red de saneamiento, y por lo tanto también de un mantenimiento del servicio.

Estas conexiones se realizarán siempre previos trámites con las compañiás de mantenimiento.

Los servicios existentes son los siguientes: abastecimiento, saneamiento, canalizaciones eléctricas, canalizaciones teléfonos, tuberías de gas, acequias de riego

951.1.- Medición y abono

Se abonará por unidad y se aplicará el precio que figura en el Cuadro de Precios N1 1 del presente proyecto.

Incluye el precio la localización de tuberías, replanteos, relación con técnicos y personal del Ayuntamiento y de las compañías afectadas (Mancomunidad de Aguas de Mairaga, Iberdrola, Telefónica, Nedgia, alumbrado público), cortes y reparaciones.

ARTÍCULO 962.- INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO

962.1- Apertura de Zanjas

Las zanjas para las canalizaciones subterráneas, comprende levantar el pavimento cuando sea necesario, la excavación, tendido del lecho y recubrimiento de hormigón, colocación de tubos, relleno de zahorra atificial de acuerdo a las instrucciones de la Dirección Facultativa y que deberán ser acatadas en su totalidad.
Realizada la zanja se introducirá apoyada y recubierta de hormigón, la tubería de polietileno alta densidad Ø 125 mm. corrugada exterior y lisa interior. En esta misma se extenderá posteriormente el cable desnudo de cobre 35 mm5. para red de toma de tierras, que se une a la grapa de paso a pica de acero cobrizado Ø 14,3 mm. L=2 m. de cada punto de luz y a las terminales de las columnas.

962.2- Cimentación

Las cimentaciones se realizarán en hormigón HM-25, de dimensiones reflejadas en planos, e indicadas en los correspondientes precios.

Comprenderá la excavación, encofrado si fuese necesario, colocación de pernos de anclaje mediante plantillas, colocación adecuada del tubo corrugado de plástico, nivelado de la superficie superior y transporte a vertedero de productos sobrantes.

962.3- Arquetas

Serán prefabricadas de hormigón HA-35, de dimesiones 40x40x80 cm. y 54x54x80 cm. de dimensiones interiores.

Comprenderá la excavación, cama de grava 5/8 mm. 15 cm., adquisición y colocación de la arqueta.
Las tapas y marcos, se ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior, quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

962.4.- Elementos

Los puntos de luz existen, y serán desmontados y recolocados en nueva ubicación, reflejadas en planos

La cimentación de las columnas se realizará con dados de hormigón en masa de resistencia característica Rk= 25 N/mm², con pernos embebidos para anclaje. El conjunto se protegerá para todas las nuevas columnas del presente proyecto mediante 4/2 tubos de chapa de acero de 150 mm de diámetro rellenos de hormigón, de 1500 mm de largo, de los cuales 500 mm quedarán embebidos en una base de hormigón bajo la rasante del pavimento. Todo el tubo se protegerá con imprimación antioxidante, quedando la parte exterior vista pintada en bandas amarillas-negras de seguridad.

Las columnas se alimentarán con una línea tendida bajo tubo de canalización, realizada con conductor RV-K 0,6-1 KV de distintas secciones, según planos. El punto de conexión de esta nueva línea de alumbrado será en el cuadro general de alumbrado exterior situado junto a caseta de control de entrada. En dicho cuadro se dispondrá de protecciones magnetotérmicas y diferenciales apropiadas para el tramo de menor sección, según tabla de cálculos.

El tramo de canalización que une las columnas con la red de canalizaciones existentes se realizará con 2 tubos de PVC corrugado exterior y liso interior de diámetro 125.

Para la conexión de los cables con las farolas se colocará una caja cofred de poliéster con fibra de vidrio, protegido con cortacircuitos fusibles del tipo cápsula cilíndrica tamaño 10 x 38, que permiten el paso de la línea sin cortar el cable, entrada salida 4 hilos, 2 C.C., incluso fusible apropiado entre 2 y 6 Amp.

Las arquetas intermedias y de derivación serán del tipo prefabricado de hormigón, modelo normalizado por Iberdrola, con tapa de acero 40 Tn con indicación “ALUMBRADO”.

962.5.- Cables

Los conductores a emplear en la instalación serán de Cu, tetra/tri/bi-polares, RV 0,6/1 KV, enterrados bajo tubo de PVC de 125 mm de diámetro, con una sección mínima de 6 mm² (ITC BT 09). La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, bipolares RV 0,6/1 kV de 3 x 2,5 mm² de

sección, protegidos por c/c fusibles calibrados de 6 A. El circuito encargado de la alimentación al equipo reductor de flujo, compuesto por Balastro, Condensador, Arrancador electrónico y unidad de conmutación.

El cálculo de la sección de los conductores de alimentación a luminarias se ha realizado teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión, en el receptor más alejado del Cuadro de Mando, no sea superior a un 3 % de la tensión nominal (ITC BT 09) y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores (ITC BT 07) quede garantizada en todo momento, aún en caso de producirse sobrecargas y cortocircuitos.

En el apartado de cálculos se definen las diferentes secciones de las nuevas líneas a instalar, quedando representadas en los planos correspondientes.

962.6.- Instalación de Columnas

La fijación a la cimentación, se efectuará por medio de pernos de anclaje y placas de fijación.

Se emplearán los medios necesarios para que durante el transporte y manipulación, no sufran deterioro alguno.

962.7.- Colocación de Luminarias y Proyectores

Quedarán rígidamente sujetas a las columnas, de modo que no puedan giran u oscilar con respecto al mismo.

Se emplearán las medidas necesarias para que durante el transporte y manipulación, no sufran deterioro alguno.

962.8.- Colocación de Equipos Eléctricos

Irán incorporados en las luminarias, montadas en una placa adecuada, fácilmente desmontable para el caso de avería.

Se emplearán las medidas necesarias para que durante el transporte y manipulación, no sufran deterioro alguno.

962.9.- Colocación de Lámparas

Su posicionamiento óptico, será de forma tal que ésta quede enclavada y no pueda modificarse su posición, por errores de manipulación.

Se emplearán las medidas necesarias para que durante el transporte y manipulación, no sufran deterioro alguno.

962.10.- Tendido y Conexionado de las Conducciones

La instalación eléctrica, cumplirá en todos sus aspectos con lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como con sus Instrucciones Complementarias MI BT.

Los conductores, deberán ser examinados antes de su instalación, comprobando si presentan algún defecto visible.

Los empalmes y conexiones de los conductores subterráneos, se efectuarán siguiendo métodos que garanticen una perfecta continuidad del conductor y su aislamiento.

Todas las partes metálicas de la instalación, estarán puesta a tierra mediante la correspondiente red de puesta a tierra, conexionando debidamente a las picas necesarias.

El montaje y colocación de todos los elementos de la instalación, así como su ejecución, satisfará plenamente las exigencias de cada material y la Dirección Técnica definirá éstos, siempre que lo estime conveniente.

962.11.- Mantenimiento alumbrado público

No se abonará como una unidad

ARTÍCULO 966.- PLANTACIONES

966.1.- Condiciones Generales.

- Examen y aceptación

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en la Memoria y/o en los Planos.

Ser examinados y aceptados por la Dirección de la Obra.
La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en que el Contratista viene obligado a:

- Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.
- Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reinan las condiciones exigidas en el momento del suministro o plantación.

La aceptación o el rechazo de los materiales compete a la Dirección de Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

- Almacenamiento

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible su inspección en cualquier momento.

- Inspección y ensayos

El contratista deberá suministrar a la Dirección de Obra y antes del comienzo de los trabajos, una relación nominal de los proveedores.

El contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, fábricas, etc., donde se encuentren los materiales y la realización de todas las pruebas que se mencionan en este Pliego.

- Sustituciones

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección de Obra contestará también por escrito, y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles

En el caso de vegetales, las especies que se elijan reunirán las necesarias condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.
- El transporte, manipulación empleo de los materiales

Se hará de forma que no queden alteradas sus características, ni sufran deterioro sus formas o dimensiones. En general son válidas todas las prescripciones que referente a las condiciones que deben cumplir los materiales, aparecen en las Instrucciones, Pliegos de Prescripciones o Cláusulas y Normas que reglamentan la recepción, transporte, manipulación y empleo de cada uno de los materiales que se utilicen en las obras de este Proyecto, en todo lo que no se contradiga con las expuestas en el presente Pliego.

- Abonos orgánicos

Se definen como las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos, debiendo presentar un estado fermentativo apropiado, sin síntomas de inmadurez.

La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Los abonos orgánicos pueden adoptar las siguientes formas:

. Estiércol, procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado (excepto aves y porcino), que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al tres y medio por ciento (3,5 por 100); su densidad será aproximadamente de ocho décimas (0,8).

. Compost, procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40 por 100) , y en materia orgánica oxidable a veinte por ciento (20 por 100), y su limite máximo de humedad del cuarenta por ciento (40 por 100).

. Mantillo, procedente de la fermentación completa del estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelotonamientos, su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14 por 100).

- Abonos minerales

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente.

Tienen por objeto aportar los elementos nutritivos necesarios para el buen desarrollo de la cobertura vegetal, aportarán suficiente cantidad de Nitrógeno, Fósforo y Potasio para la germinación de la semilla y desarrollo de las plantas, también se considera necesario el aporte de Magnesio y oligoelementos.

Con objeto de que el Nitrógeno no sea arrastrado y lavado con las lluvias se propone un abono de lenta liberación, en la que este elemento se encuentre en forma tanto nítrico y amoniacal, para que su aporte y liberación cubra las necesidades de las plantas en sus distintos estados de desarrollo. El tipo de abono a utilizar deberá ser previamente aprobado por la Dirección de Obra.

966.2.- Enmiendas.

Se define como enmienda la aportación de sustancias que mejoran la condición física del suelo.

Las enmiendas húmicas que producen efectos beneficiosos, tanto en los suelos compactos como en los sueltos, se harán con los mismos materiales reseñados entre los abonos orgánicos y con turba.

Para las enmiendas calizas se utilizarán los recursos locales acostumbrados, cocidos -calas, crudos -calizas molidas o cualquier otra sustancia que reúna condiciones a juicio de la Dirección de Obra.

La arena empleada como enmienda para disminuir la compacidad de suelos deberá carecer de aristas vivas; se utilizarán preferentemente arenas silíceas del río, poco fina (0,2-0,4 mm. de diámetro) y se desecharán las arenas procedentes de machaqueos.

- Condiciones generales

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o cultivares señalados en la Memoria y/o en los Planos, y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que así mismo se indiquen.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radicelas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, cuando ésta sea su porte natural; en las coníferas, además, las ramas iran abundantemente provistas de hojas.

Serán rechazadas las plantas:

. Que no presenten relación equilibrada entre su parte aérea y radicular.

. Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran, o pueden ser portadoras, de plagas o enfermedades.

. Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.

. Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.

. Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.

. Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.

. Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.

. Que presenten cualquier tipo daño mecánico.

. Que no presenten buena cantidad de raíces secundarias que garanticen su arraigue.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

- Condiciones específicas:

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco recto, y su altura no será inferior a dos y medio metros (2,5 m). No presentarán una flecha superior al 2%.

966.3.- Orden de ejecución de las actividades.

Como norma general, las obras se realizarán siguiendo el orden que a continuación se establece; este orden podrá alterarse ciando la naturaleza o la marcha de las obras así lo aconseje, previa comunicación a la Dirección de Obra.

. Replanteo y preparación del terreno.
. Movimientos de tierras.
. Modificaciones de suelos.
. Instalaciones
. Plantaciones
. Riegos, limpieza y policía de las obras y acabado.

966.4.- Programas de Trabajo.

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajos en el plazo de 15 días, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras. La Administración resolverá sobre el dentro de los 15 días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al programa de trabajo presentado la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El programa de trabajo incluirá los siguientes datos:

. Determinación de los medios necesarios (personal, instalaciones, equipos y materiales) , con expresión de sus rendimientos medios.

. Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.

. Estimación en días de calendario, de los plazos de ejecuciones de las diversas obras u operaciones preparatorios, instalaciones y equipos y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.

. Concreción y valoración de las obras a ejecutar en los plazos parciales y con los volúmenes aproximados de obra a realizar que señale el Director encargado de la obra.

. Representación gráfica de las diversas actividades, en un gráfico de barras o en un diagrama de espacios-tiempos.

El programa de Trabajos deberá tener en cuenta los periodos que la Dirección de obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.

- Penalizaciones aplicables por incumplimiento del Programa de Trabajos

Aprobado el Programa de Trabajos por el Director de la Obra, los plazos parciales obligarán al Adjudicatario ante la Administración y su incumplimiento dará lugar a la aplicación de las siguientes sanciones:

. Si la diferencia entre la obra programada y la ejecutada al final de cada plazo parcial es superior al 30% de la primera, podrá rescindirse la obra, con perdida de fianza, o aplicarse una sanción del 8% de dicha diferencia.

. Si dicha diferencia está comprendida entre el 10% y el 30% se aplicará la sanción del 5% de la misma.

. Si es menor del I0% se aplicará la sanción del 3%.

Estas sanciones serán anuladas si se termina la obra dentro del plazo total.

- Acopios

Queda terminantemente prohibida, salvo autorización escrita de la Dirección de la Obra, efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la carretera, en zonas marginales que pudiera afectar a las obras o en los caminos de servicio. Se cuidará especialmente de no obstruir los desagües o cunetas y de no interferir el tráfico.

Las zonas destinadas a acopios requerirán la aprobación de la Dirección de la Obra y los materiales se almacenarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para utilización en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán acondicionarse, una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos e indemnizaciones requeridos para ello, serán de cuenta del Contratista.

- Retirada de materiales no empleados en la obra

A medida que se realicen los trabajos, el Contratista deberá proceder, por su cuenta, a la policía de la obra y a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma.

- Trabajos defectuosos o mal realizados

Hasta la recepción definitiva el Contratista responderá de la obra ejecutada y de las faltas que en ella hubiera, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que los representantes.

- Conservación de las obras

El Contratista está obligado no solo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta su recepción definitiva.

La responsabilidad del Contratista por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto de que tales faltas se deban exclusivamente a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque estas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la Dirección, inmediatamente después de su constricción o en cualquier otro momento dentro del periodo de vigencia del Contrato.

- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

Lluvias: durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán, en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

Heladas: no se realizarán plantaciones, ni ningún tipo de tratamiento vegetal, cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1º C.

Incendios: El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que se dicten por el Director de la Obra.

- Extendido de tierra vegetal.

Se define el extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicadas en el proyecto o por la Dirección de Obras, una capa de tierra vegetal procedente de excavación o de préstamos

Comprende a su vez las operaciones de:

. Excavación.
. Transporte.
. Distribución.

Las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal se escarificarán ligeramente con anterioridad.

Lo mismo que para el acopio, se evitará el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda.

- Operaciones de refino.

Terminadas las operaciones señaladas en los artículos anteriores se procederá a la comprobación de las dimensiones resultantes y a efectuar el refino de explanaciones y taludes.

966.5.- Plantaciones.

- Normas generales

Según el tipo, la especie, el modo de cultivo o su dispersión, los vegetales se pueden encontrar:

. A raíz desnuda.
. Envuelto en un embalaje de diversa naturaleza: paja, lámina de plástico o de mimbre.
. En cesto de plástico o de mimbre.
. En maceta (contenedor) de plástico o barro cocido.
. Escayolados, cuando el cepellón está envuelto por un recipiente de yeso o escayola en el que están inmersas las raíces.
. En forma de estacas.

La edad y dimensiones del vegetal en el momento de la plantación, viene en función de las dificultades que puede tener esa planta en evolucionar o de la funcionalidad que a ésta se le dé. La planta cuanto más pequeña sea, menos le costará adaptarse al medio, pero la mayoría de las especies tardan bastantes años en tener un porte considerable. Por esta razón, en los lugares donde el árbol se implanta por motivos ornamentales, dar sombra o cualquier otro criterio que lo haga necesario, se eligen individuos adultos.

Como norma general, la plantación debe ser realizada con especies bien adaptadas a las condiciones ecológicas locales, siendo preferentemente autóctonas.

La plantación a raíz desnuda se efectuará como norma general, en los árboles y arbustos de hoja caduca que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento.

En la plantación de estas se seguirán las mismas normas que en la plantación a raíz desnuda.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas y para las especies de hoja perenne. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda; en los ejemplares de gran tamaño o desarrollo. se seguirá uno de los sistemas conocidos: envoltura de yeso, escayola, madera, plástico, etc, La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso la envoltura se desligará o separará una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

La plantación de esquejes, enraizados o no, se efectuará sobre suelo preparado de la misma manera que se señala par las siembras, y de forma que se dé un contacto apretado entre las raíces o el esqueje y la tierra.

Las dimensiones de hoyos y zanjas que se utilizarán para la plantación, de manera general debe tener un volumen mayor que el sistema radical o el cepellón.

En función de la especie y tamaño del vegetal a plantar, sus dimensiones serán las siguientes:

. Planta con cepellón, el hoyo deberá tener 20 cm. libres, medidos a cualquier parte del cepellón.
. Árboles de tamaño grande > 10 cm. de circunferencia medida a 1 m. del suelo: 0,8m. x 0,8m. x 0,8m.

Lo cual supone un volumen de tierra que debe ser de buena calidad, que en caso de no existir, habrá que aportarla, y cuyo volumen será igual a la cantidad de tierra extraída al abrir el hoyo o zanja.

Cuando el terreno donde se va a instalar la planta, sea de la calidad indicada en el Pliego, se procederá a separar la capa superficial del resto de la tierra extraída del hoyo o zanja, Esta tierra de mejor calidad será la que se situará en la zona más cercana a las raíces.

La forma de realizar los hoyos de plantación depende de la cantidad, la clase de terrenos y el lugar en que se vayan a hacer. Así pues, para los hoyos grandes (0,8m x 0,8m x 0,8m) y en gran cantidad será preferible hacerlos a máquina, pues aunque las horas de máquina resultan caras, compensan por los rendimientos de las mismas. La máquina que se puede utilizar en la apertura de hoyos es la retroexcavadora.

Las retroexcavadoras hay que elegirlas con el tamaño de la cuchara apropiada el hoyo que se va a abrir; de lo contrario se producen gastos innecesarios y pérdidas de tiempo en caso de exceso.

Es conveniente abrir los hoyos en otoño, con la máxima anticipación posible respecto al momento de plantar, de forma que la tierra del hoyo colocada en sus bordes sufra los efectos de las lluvias que las meteorizan y la mejorarán. Esto, aunque es lo más conveniente, no debe realizarse en plantaciones de márgenes de carretera por el peligro que supone un hoyo o zanja abiertos, sino que en este tipo de plantaciones se debe excavar el hoyo o zanja y plantar el mismo día que se produzca la apertura.

La tierra donde se asientan las raíces debe ser de la mejor calidad posible.

El aporte de tierra vegetal y abonados se realizará justo antes de la plantación. La mezcla de abonos orgánicos y minerales con la tierra será lo más homogénea posible, para evitar posibles problemas debidos a la concentración de abonos en un punto determinado, lo que puede provocar quemaduras en las raíces.

Las dosis de abono orgánico serán las siguientes:

. En hoyo de árboles grandes > 10 cm. de circunferencia: 10 kg. de estiércol de vaca o su equivalente en otros tipos, exceptuando cerdo o gallina.

. En hoyo de árboles medianos < 10 cm. de circunferencia: 7 kg. de estiércol.

. En hoyo de arbusto: 3 kg. de estiércol.

. En zanja para seto: 3 kg. por metro lineal.

. En matas: 3 kg. por metro cuadrado.

El abono mineral será complejo del tipo 15:15:15, en las siguientes dosis:

. Árboles: 100 gramos.

. Arbustos: 30 gramos.

. Setos: 30 gramos por metro lineal.

- Momento de la plantación.

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, que en la zona comprende normalmente el período que va desde la primera quincena de Diciembre a la primera quincena de Abril, pero evitando los días de heladas fuertes, lo que suele excluir de este período la última quincena de Diciembre, el mes de Enero y parte de Febrero. El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha emitido ya raíces nuevas y está en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua. En lugares de inviernos crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de Febrero o Marzo.

Los distintos tipos de plantas tienen diferentes preferencias en cuanto a la época de plantación. Algunas de dichas exigencias se deben a la especie o a la clase de planta de que se trate, pero en general se debe más bien a la forma de ir preparada por los viveros, es decir, que una misma especie de árbol a raíz desnuda deberá ser trasplantada en parada vegetativa y en cambio servida en maceta podrá trasplantarse en cualquier época del año salvo en días de fuerte insolación, vientos cálidos, temperaturas altas, fuertes heladas, etc.

- Precauciones previas a la plantación

Deposito de plantas.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El deposito afecta solamente a las plantas que se reciben a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envolturas porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario, en cambio, cuando se reciben en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, etc.).

La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo de dimensión suficiente como para que las raíces de las plantas se encuentren con suficiente desahogo, sin tener que doblarse. A continuación cubriremos la planta hasta su cuello con tierra húmeda muy ligeramente apisonada, al objeto de que no queden raíces en contacto con bolsas de aire, quedando así protegida de la desecación o heladas.

Se debe mantener siempre húmeda la tierra por lo que habrá que proporcionar riegos siempre que sea necesario.

Subsidiariamente, y con la aprobación de la Dirección de Obra, pueden colocarse las plantas en el interior en un montón de tierra. Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a situar las plantas en un local cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc, que las aísle de alguna manera del contacto con el aire. Esta última solución deberá contar con la aprobación de la Dirección de la Obra.

- Desecación y heladas.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra, en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0 grados, no deben plantarse, ni siquiera desembalarse, y se colocarán así en lugar bajo cubierta donde puedan deshelarse lentamente (se evitará situarlas en locales con calefacción).

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con un caldo de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan.

- Presentación.

Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo. Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección de Obra, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse con término medio, alrededor del 15 por 100. La cantidad de abono orgánico y mineral indicado para cada caso en el Proyecto se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas.

Se evitará, por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

. Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron de origen.

. En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

. Las plantaciones continuas (setos, cerramientos) se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.

. Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

- Poda de plantación.

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; esta última, por tanto, debe ser reducida en la misma manera que lo ha sido el sistema radical en la operación de arranque, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración. Como norma general se acortarán las ramas en 1/3 de su longitud.

Esta operación puede y debe realizarse con todas las plantas de hoja caduca, pero las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla. En este tipo de poda se procurará dar al vegetal una forma que coincida con la que presenta en la naturaleza.

Poda de raíces: Tiene por finalidad la eliminación de las partes heridas o secas, conservando siempre la mayor parte del sistema radical posible.

Las raíces demasiado largas o retorcidas deberán cortarse hasta cierta longitud, (conservando al máximo de radicelas para permitir un desarrollo equilibrado). Es importante realizar los cortes con un instrumento bien afilado, haciéndolos de tal manera que la sección esté orientada hacia abajo y con poca inclinación.

Se realizará a continuación la operación de pralinage que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua, a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento.

Poda de las partes aéreas: debe cumplir estos tres fines: eliminar las partes dañadas, restablecer el equilibrio radical y favorecer un desarrollo armónico de las distintas especies implantadas. Los cortes deben ser limpios, sin daños en la corteza. Es conveniente utilizar un mástic de poda apropiado para evitar pudriciones y favorecer una rápida cicatrización. La inclinación de los cortes debe ser similar a la practicada en el caso de las raíces.

966.6.- Descripción de los trabajos a realizar.

Replanteo de la obra: Mediante la ayuda de una cinta métrica situaremos en el suelo una serie de estacas o marcas donde deberán ir los hoyos o zanjas, así mismo se señalarán sobre el terreno todos los elementos como puede ser muros, las papeleras, las mesas y bancos, bocas de riego, etc.

Apertura de zanjas y hoyos.

Aporte de tierra: Probaremos si el tamaño del hoyo es el adecuado y echaremos en le fondo del hoyo tierra para lograr que el cuello de la cepa esté a nivel del suelo.

Los cepellones en bolsa de plástico se extraerán de ésta por el simple procedimiento de rajarla verticalmente con una navaja y tirarla. Los que estén envueltos en paja o arpillera se desenvuelven sin más, pero si vemos que haya peligro de que el cepellón se desmorone, podemos plantar el árbol eliminando la envoltura lo más posible una vez que se encuentre medianamente instalado.

Para extraer el cepellón de una maceta habrá que dar una serie de golpes al borde de ésta mientras se mantiene el árbol suspendido verticalmente, o bien mientras se mantiene el recipiente tendido en suelo lateralmente, se va girando poco a poco a medida que se la dan los golpes en el borde e incluso en los costados. En ocasiones no habrá más remedio que romper la maceta golpeándola suavemente en los costados con el azadón, si vemos que es la única forma de sacar el cepellón entero y no desmoronado y deshecho.

En el caso de árboles escayolados, el árbol se plantará en el nuevo hoyo, quitándole el collarín de alambre que rodea el cuello y golpeando la escayola ligeramente en la parte superior en inferior al objeto de descascarillarlo.

Plantación: Orientaremos el árbol y colocaremos el tubo protector o tutor en los casos indicados. A continuación iremos rellenando el hoyo por tongadas sucesivas de tierra apisonada por los pies, Se debe pisar con cuidado al objeto de no deshacer el cepellón ni romper o doblar fuertemente las raíces.

La colocación de un tutor sólo será posible en el caso de árboles con cepellones pequeños, ya que entonces al clavar verticalmente el tutor en el fondo del hoyo y colocar junto a él la maceta, el tallo podrá adosarse al tutor sin más que con una ligera inclinación del tutor. En cambio, si el cepellón es excesivamente grande usaremos tres tutores, colocando en triángulo equilátero alrededor del cepellón y sujetos con ligaduras elásticas el árbol.

Ahora es cuando se instalarán los vientos. Si los tensores van a estar colocados bastante tiempo, se sujetarán al tronco de forma que no lo hieran o estrangules. Las tres cuerdas pueden ir sujetas, por ejemplo, a una especie de anillo o brazalete que rodee el tronco pero que esté separado de él mediante una tira de caucho o goma de espuma.

Acabado de la obra: Con la tierra sobrante construiremos un alcorque que facilitará las labores de riego.
Riegos: Se procederá a dar un riego copioso que favorecerá la adherencia de la tierra a las raíces o al cepellón y en consecuencia permite un enraizamiento óptimo.

- Características de los tubos protectores.

En la mayoría de los árboles y arbustos se prescribe la instalación de un tubo protector de plástico para impedir el daño que pueda ocasionar el ganado, de las siguientes características:

. El tubo de plástico presentará una doble capa traslúcida que dejará pasar la luz al espacio que encierra y así posibilitar una iluminación difusa al vegetal que se encuentra dentro.

. En su extremo superior presentará un reborde incurvado hacia el exterior y vendrá provisto de una malla plástica y blanda de 10 cm. de altura para evitar que se posen las aves y su peligro de muerte. Asimismo tendrá asidores plásticos de cierre automático para sujeción de los tutores.

. El material que constituye el plástico protector será a base de polipropileno química y biológicamente inerte y degradable con el tiempo por efecto de los rayos UV solares. Su resistencia a la intemperie será de al menos 5 años y máxima de 7. Los tutores serán de madera de castaño.

966.7.- Mantenimiento Riego y Jardinería durante el periodo de garantía

Se abonará como parte proporcional en cada unidad. Esta unidad incluye para toda la plantación realizada la sujeción y podas necesarias, construcción del alcorque para facilitar el riego, riego de plantación y los necesarios durante el período de garantía, labores culturales de mantenimiento, colocación de tubo protector y tutores si fuese necesario, siegas, aplicación de abono y tratamientos fitosanitarios, mantenimiento de una buena estructura del suelo, reposición de marras, etc.

Para la instalación de riego la reposición del material deteriorado y el propio consumo de agua durante dicho periodo.

Caparroso, abril de 2021

CINTEC, S.L.
Los autores del proyecto

16010922R JOSE RAMON RANZ (R: B71172779)

Firmado digitalmente por 16010922R JOSE RAMON RANZ (R: B71172779)
Fecha: 2021.04.23 12:56:46 +02'00'

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP

Fdo.: Isabel Ranz Guridi
Máster en Ingeniería de Caminos, CC. y PP

DOCUMENTO N º4

PRESUPUESTOS

MEDICIONES AUXILIARES

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

MEDICIONES AUXILIARES – RED DE PLUVIALES

COLECTOR 1

Tramo nº 1 - <Tramo 1> ***arqueta conexión a Barranco de Tanco – PP 1.14***

PK	Z1	Z2	Excavac	Cama	Rell Sel	Rell Exc	Repos
10.68	1.35	1.35	18.00	1.65	6.17	8.09	16.37
45.68	1.49	1.49	63.80	5.41	20.20	31.32	54.86
90.68	1.52	1.52	88.10	6.95	25.97	46.34	72.09
130.68	1.53	1.53	73.41	5.58	18.51	44.29	60.38
170.68	1.53	1.53	73.84	5.58	18.51	44.72	60.49
205.68	1.40	1.40	61.40	4.88	16.20	35.92	52.06
240.68	1.35	1.35	56.63	4.88	16.20	31.15	50.77
270.68	1.32	1.32	43.24	3.81	11.16	25.92	40.46
300.43	1.23	1.23	40.63	3.78	11.07	23.45	39.45
345.27	1.09	1.09	54.55	5.69	16.69	28.66	57.39
385.27	1.08	1.08	41.80	4.68	12.28	22.88	47.30
420.27	1.16	1.16	38.26	4.10	10.74	21.70	41.95
455.27	1.22	1.22	41.26	4.09	10.74	24.71	42.94
490.27	1.16	1.16	41.07	4.10	10.74	24.52	42.88

RESULTADOS DE LA MEDICION

Medición de excavación normal	736.00 m³
Medición de cama	65.17 m³
Medición de relleno seleccionado	205.19 m³
Medición de relleno de excavación	413.66 m³
Medición de reposición de calzada	679.40 m²

MEDICION DE POZOS

1.00 m - 1.50 m	11 pozos + arqueta 1x1x1,5 m
1.50 m - 2.00 m	3 pozos

MEDICION DE TUBERIA

Sección Nº 1	145.062 m
Sección Nº 2	104.667 m
Sección Nº 3	150.061 m
Sección Nº 4	90.687 m

COLECTOR 2

Tramo nº 3 - <Tramo 3> ***conexión a Barranco Salado – PP 2.4***

PK	Z1	Z2	Excavac	Cama	Rell Sel	Rell Exc	Repos
3.00	1.43	1.43	4.50	0.35	0.92	3.08	3.98
28.00	1.41	1.41	36.74	2.92	7.67	24.91	32.96
73.00	1.38	1.38	64.48	5.27	13.81	43.20	58.82
93.00	1.40	1.40	28.54	2.34	6.14	19.08	26.11

RESULTADOS DE LA MEDICION

Medición de excavación normal	134.26 m³
Medición de cama	10.88 m³
Medición de relleno seleccionado	28.54 m³
Medición de relleno de excavación	90.27 m³
Medición de reposición de calzada	121.87 m²

MEDICION DE POZOS

1.00 m - 1.50 m	4 pozos

MEDICION DE TUBERIA

Sección Nº 1	93.006 m

COLECTOR 3

Tramo nº 2 - <Tramo 2> ***conexión a Barranco Salado – PP 3.2***

PK	Z1	Z2	Excavac	Cama	Rell Sel	Rell Exc	Repos
12.00	1.45	1.45	17.84	1.40	3.68	12.17	15.88
72.00	1.41	1.41	88.90	7.02	18.41	60.52	79.32

RESULTADOS DE LA MEDICION

Medición de excavación normal	106.74 m³
Medición de cama	8.42 m³
Medición de relleno seleccionado	22.10 m³
Medición de relleno de excavación	72.68 m³
Medición de reposición de calzada	95.20 m²

MEDICION DE POZOS

1.00 m - 1.50 m	2 pozos

MEDICION DE TUBERIA

Sección Nº 1	72.000 m

MEDICIONES

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

MEDICIONES

1 CALZADA TRAVESIA

1.1 Movimiento de tierras

1 120,000 Ml Corte de pavimento asfáltico
Corte de pavimento asfáltico con máquina corte-asfalto.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Vial principal, encuentros	2,000	10,000			20,000
	10,000	10,000			100,000
				Total ...	**120,000**

2 2.180,000 M2 Fresado mecánico con 5 cm espesor
Fresado mecánico con 5 cm. de espesor, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
INICIO-FIN, encuentros	2,000	10,000	20,000		400,000
encuentros calles laterales	10,000	8,000	5,000		400,000
Para encuentro con nueva rígola, s/rasante-peralte proyecto modificado					
MI	1,000	190,000	2,000		380,000
MD	1,000	320,000	2,000		640,000
	1,000	180,000	2,000		360,000
				Total ...	**2.180,000**

3 1.500,000 M2 Demolición de pavimento asfáltico
Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 20 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000	750,000	1,000		1.500,000
				Total ...	**1.500,000**

4 132,850 M3 Excavación apertura cajas-calles
Excavación en apertura de cajas de calzada de calles y aceras en cualquier tipo de terreno, incluso localización previa de infraestructuras, carga y transporte a vertedero controlado o centro gestor autorizado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Ensanches para formación de nueva plataforma	1,000	32,000		0,400	12,800
	1,000	80,000		0,400	32,000
	1,000	52,000		0,400	20,800
	1,000	15,000		0,400	6,000
	1,000	110,000		0,400	44,000
saneos y regularizaciones	0,150	115,000			17,250
				Total ...	**132,850**

5 5,600 M3 Demolición fábrica hormigón
Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
cimentaciones señales y carteles	12,000	0,300			3,600
	2,000	1,000			2,000
				Total ...	**5,600**

6 252,800 M3 Excavación localizada saneos
Excavación mecánica en zonas localizadas para saneos del firme de la calzada hasta 0,5 m. de profundidad, incluso carga y transporte a centro gestor autorizado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Saneos blandones calzada	0,100	6.320,000		0,400	252,800
				Total ...	**252,800**

1.2 Afirmado y Pavimentación

1 252,080 M3 Base zahorra ZA 0/32

Base granular de zahorra tipo ZA 0/32 procedente de cantera, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
BLANDONES, SANEOS CALZADA, ENSANCHES LOCALES	0,100	6.302,000		0,400	252,080
				Total ...	**252,080**

2 879,640 TM MBC AC 16 SURF 50/70 S OFITA (S-12 S/PG-3)

Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente con áridos ofíticos tipo AC 16 SURF 50/70 S OFITA S/UNE-13108-1 (S-12 S/PG-3) , extendida y compactada en capa de rodadura, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales, y mano de obra en señalistas para su puesta en obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Superficie s/CAD	2,500	6.302,000		0,050	787,750
Encuentros inicio-final intersecciones (fresados)	2,500	40,000	10,000	0,050	50,000
Regularizaciones, encuentros con otras calles	0,050	837,800			41,890
				Total ...	**879,640**

3 866,520 TM MBC AC 22 BIN B 50/70 S CALIZA (S-20 PG 3)

Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos calizos tipo AC 22 BIN B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa intermedia, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,500	6.302,000		0,050	787,750
	0,100	787,700			78,770
				Total ...	**866,520**

4 91,706 TM Betún asfáltico convencional tipo 50/70

Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	0,055	879,640			48,380
	0,050	866,520			43,326
				Total ...	**91,706**

5 1.260,400 M2 Riego de imprimación C50BF54 IMP

Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP, y dotación 1.0 Kg/m2.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
saneos en calzadas	0,200	6.302,000			1.260,400
				Total ...	**1.260,400**

6 13.004,000 M2 Riego de adherencia C60B3 ADH

Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica tipo C60B3 ADH y dotación 0.5 Kg/m2.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Superficie s/CAD	2,000	6.302,000			12.604,000
Encuentros inicio-final intersecciones (fresados)	1,000	40,000	10,000		400,000
				Total ...	**13.004,000**

7 1.490,000 Ml Bordillo pref. Tudela

Bordillo prefabricado de hormigón tipo Tudela o equivalente, s/planos 16x16 cm., bicapa de cuarzo, clase resistente R6 norma UNE 127025:1999, incluso contrabordillo, hormigón base, p.p. de curvas con bordillo de 0,33 m., rejuntado y limpieza.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Aceras MI					
	1,000	28,000			28,000
	1,000	76,000			76,000
	1,000	101,000			101,000
	1,000	247,000			247,000
	1,000	134,000			134,000
	1,000	88,000			88,000
Aceras MD					
	1,000	314,000			314,000
	1,000	287,000			287,000
	1,000	72,000			72,000
	1,000	25,000			25,000
	1,000	88,000			88,000
Encuentros con otras calles		30,000			30,000
				Total ...	**1.490,000**

8 363,000 Ml Caz prefabricado 30 cm.

Caz prefabricado de 30 cm., incluso hormigón de base y rejuntado, clase resistente R6 norma UNE 127025:1999, incluso limpieza, totalmente colocado y nivelado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
aparcamiento MI					
	1,000	47,000			47,000
	1,000	33,000			33,000
	1,000	200,000			200,000
	1,000	21,000			21,000
	1,000	50,000			50,000
	1,000	12,000			12,000
				Total ...	**363,000**

9 1.228,000 Ml Rígola HM-25/P/20/I 30 cm.
Rígola de hormigón HM-25/P/20/I de 0,30 m de anchura s/planos, acabado pulido al temple con cemento y cuarzo, encofrado metálico, p.p. de curvas, formación de juntas y limpieza, totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Ml					
	1,000	29,000			29,000
	1,000	21,000			21,000
	1,000	66,000			66,000
	1,000	33,000			33,000
	1,000	56,000			56,000
	1,000	121,000			121,000
	1,000	89,000			89,000
MD					
	1,000	314,000			314,000
	1,000	288,000			288,000
	1,000	73,000			73,000
	1,000	25,000			25,000
	1,000	88,000			88,000
encuentros calles	1,000	25,000			25,000
				Total ...	1.228,000

10 12,000 UD Acondicionamiento pozo
Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón existente a nueva rasante proyectada en acera o calzada, incluso demolición o recrecido de losa y alzados, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	12,000				12,000
				Total ...	12,000

1.3 Señalización horizontal y vertical

1 181,400 M2 M2. vial reflex. acrílica
Marca vial reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, con pintura acrílica color blanco tipo I, uso previsto P-R, nivel de durabilidad P7, pintura acrílica según norma UNE 135200-2 y UNE-EN 1871, con una dotación de 720 g/m2 y 350 g/m2 de microesferas, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza de líquidos de curado de hormigón, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Pasos de peatones, travesía					
longitudinal	23,000	5,000	0,500		57,500
paradas	6,000	3,500	0,400		8,400
Elevado completo	1,000	65,000			65,000
Stop	3,000	1,500			4,500
Cedas paso	3,000	1,500			4,500
Pavimentos diferenciados intersección camino cementerio-area industrial	1,000	25,000			25,000
varios, conexiones calles transversales	0,100	165,000			16,500
				Total ...	181,400

2 2.030,000 Ml M. vial reflex. 10 cm. acrílica
Marca vial longitudinal reflexiva 10 cm. con pintura acrílica color blanco o amarillo tipo I, uso previsto P-R, nivel de durabilidad P7, pintura acrílica según norma UNE 135200-2 y UNE-EN 1871, con una dotación de 720 g/m2 y 350 g/m2 de microesferas, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza de líquidos de curado de hormigón, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Eje					
disc	0,500	190,000			95,000
	0,500	330,000			165,000
cont	1,000	230,000			230,000
con intersección central	1,000	50,000			50,000
	2,000	60,000			120,000
	1,000	30,000			30,000
BORDES:					
Amarillo	2,000	670,000			1.340,000
				Total ...	2.030,000

3 8,000 UD Señal octogonal 60 cm., nivel RA-2
Señal reflectante octogonal de 60 cm. con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
r2	8,000				8,000
				Total ...	8,000

4 7,000 UD Señal circular Ø 60 cm. nivel RA-2

Señal circular Ø 60 cm. diámetro con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
R305	4,000				4,000
R500	1,000				1,000
VELOCIDAD 40(INICIO-FIN)	2,000				2,000
				Total ...	**7,000**

5 8,000 UD Señal cuadrada 60 cm . nivel RA-2

Señal cuadrada 60 cm. de lado con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
S13	8,000				8,000
				Total ...	**8,000**

6 8,000 UD Señal triangular 70 cm. nivel RA-2

Señal triangular de 70 cm. de lado con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
P15a	2,000				2,000
P4	1,000				1,000
R1	3,000				3,000
P1a P1b INTERSECCION CENTRAL	2,000				2,000
				Total ...	**8,000**

7 5,000 UD Placa 60x40 cm. nivel reflectancia RA2

Placa reflectante de 60x40 cm. con nivel de reflectancia RA2, incluso elementos de fijación y sustentación a señal, totalmente colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
paso peatones elevado	2,000				2,000
150 m	3,000				3,000
				Total ...	**5,000**

8 14,000 UD Desmontaje señal tráfico.

Desmontaje de señal de tráfico circular, triangular, cuadrada, octogonal y de cualquier medida, incluso transporte al parque de Conservación de Carreteras del Gobierno de Navarra

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	14,000				14,000
				Total ...	**14,000**

9 1,000 UD Desmontaje cartel 4x2

Desmontaje y posterior reposición en nueva ubicación de cartel de dimensiones 4,0x2,0 m., incluso acopios intermedios, señalización de obra, nuevos apoyos y cimentaciones, totalmente colocado y nivelado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Informativo	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

1.4 Señalización y balizamiento de obra

1 42,500 M2 Marca vial sobre calzada en marcas

Marca vial sobre calzada en marcas, flechas, símbolos, incluso premarcaje, incluso mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
cedas paso prov.	5,000	1,500			7,500
señalización prov. en intermedia	1,000	35,000			35,000
Total ...					**42,500**

2 2.720,000 Ml Marca vial sobre calzada (TB-12)

Marca vial sobre calzada (TB-12), incluso premarcaje y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
NA-5500	2,000	680,000			1.360,000
EJE	1,000	680,000			680,000
PROVISIONAL INTERMEDIA EJE	1,000	680,000			680,000
Total ...					**2.720,000**

3 220,000 ML Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC

Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC para desvío de tráfico, estrechamientos calzada, cierre de ramales, incluso instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
EXTERIOR NA-5500, ENSANCHE PLATAFORMA, POR ZONAS DE TRABAJO	1,000	220,000			220,000
Total ...					**220,000**

4 2,000 UD Señal indicación (TS-860) 2 M²

Señal rectangular de indicación (TS-860) de 2 m², de superficie, incluso soporte, colocación y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CARTELES PROVISIONALES DE OBRAS	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

5 6,000 Ud Panel direccional metálico

Panel metálico reflectante direccional alto, tipo TB-1, incluso p.p. de soportes metálicos, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
DESVIOS PROVISIONALES POR FASES	3,000				3,000
ESTRECHAMIENTOS	3,000				3,000
Total ...					**6,000**

6 6,000 Ud Luz ámbar intermitente

Luz ámbar intermitente TL-2 para su instalación provisional de obra, incluso p.p. de instalación, suministro eléctrico, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CONFIGURACION ESTRECHAMIENTOS PROVISIONALES	6,000				6,000
Total ...					**6,000**

7 20,000 Ud Cono reflec. balizam. plástico

Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
PREVIOS A BARRERA SEGURIDAD	2,000	10,000			20,000
Total ...					**20,000**

8 20,000 Ud Piquete reflectante metálico

Piquete reflectante metálico en borde de calzada con escalón lateral , incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
EXTERIORES, CAJEADOS	20,000				20,000
Total ...					**20,000**

9 6,000 UD Valla autónoma contención

Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
COLOCACION LUMINOSA Y CIERRES ACCESOS	6,000				6,000
Total ...					**6,000**

10 2,000 UD Disco azul de paso permitido

Disco azul de paso permitido para la circulación vial, tipo TM-2, con fondo de contraste de color azul y marco y simbología de color blanco; de sustentación manual mediante un asta de madera, incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

11 2,000 UD Disco hexagonal de "stop"

Disco hexagonal de "stop" o de "paso prohibido en la circulación vial", con fondo de contraste de color rojo y caracteres en color blanco, tipo TM-3; de sustentación manual mediante un asta de madera; incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

12 2,000 UD Señal "adelantamiento prohibido"
Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

13 2,000 UD Señal "fin de prohibiciones"
Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
				0*0*0*0	
Total ...					**2,000**

14 6,000 UD Señal circular TR-301.
Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
DOBLES	2,000	3,000			6,000
Total ...					**6,000**

15 2,000 UD Señal metálica rectangular
Señal metálica rectangular de "desvío de un carril por el de la calzada opuesta", tipo TR-60, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en color negro. Incluso p.p. de bastidor soporte metálico, pies derechos metálicos, excavación de tierras y hormigón en masa para cimentación, suministro, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

16 2,000 UD Señal metálica triangular escalón
Señal metálica triangular avisadora de "escalón lateral", tipo TP-30, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
RETIRADA MBC LATERAL	2,000				2,000
				0*0*0*0	
Total ...					**2,000**

17 2,000 UD Señal metálica triangular estrechamiento
Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

18 6,000 UD Señal metálica triangular obras
Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	3,000	2,000			6,000
				0*0*0*0	
Total ...					**6,000**

19 1,000 UD Luz en cascada luminosa TL-8
Luz en cascada luminosa TL-8, para su instalación provisional en obra, incluso p.p. de instalación y mantenimiento, suministro eléctrico, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

20 2,000 UD Señal metálica triangular ceda paso
Señal metálica triangular avisadora de "ceda el paso", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

21 1,000 UD Instalación semafórica
Instalación semafórica para regulación del paso de tráfico en una sóla dirección, incluso soportes, colocación, baterías, y mantenimiento durante toda la obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

1.5 Seguridad y salud laboral

1	0,250	UD	Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	0,250				0,250
Total ...					**0,250**

1.6 Gestión residuos de la construcción y demolición

1	0,250	UD	Gestión de los residuos de la construcción y demolición, según Anejo. Gestión de los residuos de la construcción y demolición, según Anejo.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	0,250				0,250
Total ...					**0,250**

2 APARCAMIENTOS, ACERAS Y CARRIL BICI

2.1 Movimiento de tierras

1 1.603,500 Ml Corte de pavimento asfáltico
Corte de pavimento asfáltico con máquina corte-asfalto.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cortes para encuentros nuevas rígolas					
	1,000	580,000			580,000
	1,000	219,500			219,500
	1,000	485,000			485,000
	1,000	219,000			219,000
	1,000	84,000			84,000
	1,000	16,000			16,000
				Total ...	**1.603,500**

2 102,600 Ml Corte de pavimento de hormigón
Corte de pavimento de hormigón con máquina de corte-hormigón.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
pavimentos	1,000	35,000			35,000
	1,000	29,000			29,000
	1,000	8,000			8,000
aceras					
	1,000	1,200			1,200
	1,000	2,100			2,100
	2,000	1,700			3,400
	2,000	1,900			3,800
	3,000	1,500			4,500
	1,000	2,000			2,000
	1,000	7,000			7,000
	1,000	2,300			2,300
	1,000	2,000			2,000
	1,000	2,300			2,300
				Total ...	**102,600**

3 229,300 Ml Demolición rígola 30x22 cm.
Demolición de rígola de hormigón HM-20 de 30x22 cm en borde de calzada, incluso carga, y transporte a transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
MI					
	1,000	23,200			23,200
	1,000	66,000			66,000
	1,000	5,500			5,500
	1,000	5,500			5,500
	1,000	6,800			6,800
	1,000	7,000			7,000
MD					
	1,000	27,000			27,000
	1,000	81,300			81,300
	1,000	7,000			7,000
				Total ...	**229,300**

4 506,800 Ml Demolición bordillo prefabricado 25x15x12
Demolición de bordillo prefabricado de hormigón 25x15x12 cm. en borde de calzada y hormigón de base y contrabordillo, incluso carga, y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
PARA FORMACION ACERAS-CB-APARCAMIENTOS:					
MI					
	1,000	23,000			23,000
	1,000	65,500			65,500
	1,000	25,500			25,500
	1,000	130,000			130,000
	1,000	24,000			24,000
	1,000	60,000			60,000
	1,000	5,300			5,300
	1,000	6,600			6,600
	1,000	55,700			55,700
	1,000	48,600			48,600
	1,000	7,000			7,000
MD					
	1,000	21,900			21,900
	1,000	26,700			26,700
	1,000	7,000			7,000
				Total ...	**506,800**

5 1.840,600 M2 Demolición de pavimento asfáltico
Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 20 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
PARA FORMACION ACERAS-CB-APARCAMIENTOS:					
MI					
	1,000	53,800			53,800
	1,000	251,000			251,000
	1,000	172,500			172,500
	1,000	254,600			254,600
	1,000	164,100			164,100
	1,000	329,000			329,000
	1,000	149,000			149,000
MDS					
	1,000	114,000			114,000
	1,000	147,900			147,900
	1,000	161,300			161,300
	1,000	14,200			14,200
	1,000	3,000			3,000
	1,000	26,200			26,200
				Total ...	**1.840,600**

6 3.629,600 M2 Demolición de pavimento de hormigón

Demolición de pavimento de hormigón existente hasta 25 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
PARA FORMACION ACERAS-CB-APARCAMIENTOS:					
MI					
PAVIMENTO ACERA	1,000	28,600			28,600
	1,000	154,500			154,500
	1,000	10,000			10,000
PAV H	1,000	5,600			5,600
	1,000	203,000			203,000
	1,000	23,100			23,100
	1,000	49,000			49,000
MDS	1,000	5,000			5,000
	1,000	7,600			7,600
	1,000	9,000			9,000
	1,000	25,700			25,700
	1,000	42,000			42,000
MD					
	1,000	177,200			177,200
	1,000	46,700			46,700
	1,000	4,000			4,000
	1,000	67,900			67,900
	1,000	16,700			16,700
	1,000	124,700			124,700
Pavimentos en zona de calzadas:					
MI					
	1,000	419,800			419,800
	1,000	1.747,000			1.747,000
	1,000	27,200			27,200
	1,000	26,000			26,000
	1,000	16,300			16,300
	1,000	25,500			25,500
	1,000	16,300			16,300
MD					
	1,000	18,400			18,400
	1,000	41,000			41,000
	1,000	19,700			19,700
	1,000	15,000			15,000
	1,000	12,500			12,500
	1,000	10,600			10,600
	1,000	15,200			15,200
	1,000	12,100			12,100
	1,000	19,000			19,000
	1,000	48,600			48,600
	1,000	67,900			67,900
	1,000	71,200			71,200

Total ... 3.629,600

7 126,945 M3 Demolición fábrica hormigón

Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Muretes afectados					
	1,000	5,600	0,300	0,500	0,840
	1,000	5,000	0,250	0,500	0,625
canalizaciones alumbrado a demoler	1,000	650,000	0,300	0,300	58,500
Pozos, arquetas a anular	6,000	1,500			9,000
Cimentaciones señales	15,000	0,500			7,500
Cimentaciones carteles	2,000	1,000			2,000
encuentros con fachadas, cimentaciones salientes	1,000	808,000	0,200	0,300	48,480

Total ... 126,945

8 547,950 M3 Excavación tierra vegetal en viales

Excavación en tierra vegetal en ensanche de plataformas y viales, incluso carga y transporte de material excavado esponjado a lugar de empleo, a vertedero controlado o a acopio intermedio de tierra vegetal, incluso p.p. de refinos y compactaciones necesarias

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
pk 0+182 A 0+280	1,000	98,000	10,800	0,500	529,200
pk 0+300, JARDÍN CAMINO CEMENTERIO	1,000	7,500	5,000	0,500	18,750

Total ... 547,950

9 3.862,205 M3 Excavación apertura cajas-calles

Excavación en apertura de cajas de calzada de calles y aceras en cualquier tipo de terreno, incluso localización previa de infraestructuras, carga y transporte a vertedero controlado o centro gestor autorizado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
SUPERFICIES PARA FORMACIÓN ACERAS-APARCAMIENTOS, EN TIERRAS					
MI	1,000	39,000		0,500	19,500
	1,000	1,300		0,500	0,650
	1,000	858,400		0,500	429,200
	1,000	0,600		0,500	0,300
	1,000	0,500		0,500	0,250
	1,000	3,200		5,000	16,000
	1,000	53,000		0,500	26,500
MD					
	1,000	166,000		0,500	83,000
	1,000	15,000		0,500	7,500
	1,000	236,000		0,500	118,000
	1,000	172,000		0,500	86,000
	1,000	37,900		0,500	18,950
	1,000	13,300		0,500	6,650
	1,000	11,000		0,500	5,500
	1,000	7,500		0,500	3,750
	1,000	23,000		0,500	11,500
	1,000	7,000		0,500	3,500
	1,000	32,000		0,500	16,000
	1,000	15,000		0,500	7,500
	1,000	126,400		0,500	63,200
APARCAMIENTO	1,000	1.407,000		0,350	492,450
ACERAS	1,000	1.412,000		0,350	494,200
	1,000	2.398,000		0,350	839,300
CARRIL BICI	1,000	1.346,000		0,350	471,100
RIGOLAS	1,000	1.228,000	0,300	0,350	128,940
BORDILLOS	1,000	890,000	0,100	0,350	31,150
	1,000	1.490,000	0,150	0,350	78,225
CAZ	1,000	498,000	0,300	0,350	52,290
SANEOS y encuentros contra fachadas	0,100	3.511,000			351,100

Total ... 3.862,205

10 1.136,800 M3 Terraplén suelo ADECUADO (CBR>5) préstamo compactado al 96 % P.M.

Terraplén de suelo ADECUADO (CBR>5) compactado al 96 % P.M. con productos seleccionados de la excavación o de préstamo autorizado, incluso carga, transporte, descarga, extendido en tongadas de espesor máximo 30 cm, humectación, compactación y refino.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
pk 0+182 A 0+280	1,000	98,000		11,600	1.136,800

Total ... 1.136,800

11 175,000 M3 Excavación localizada saneos

Excavación mecánica en zonas localizadas para saneos del firme de la calzada hasta 0,5 m. de profundidad, incluso carga y transporte a centro gestor autorizado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
con infraestructuras existentes en paralelo, localizaciones y mantenimiento	1,000	350,000	1,000	0,500	175,000
				Total ...	**175,000**

12 1,000 UD Trabajos coordinación cías

Trabajos de búsqueda, replanteo de infraestructuras existentes y afectadas, coordinación con las propiedades (Ayuntamiento, Mancomunidad de Mairaga, Nedgia, Telefónica, Ono, Iberdrola), y demás trabajos necesarios para localización y mantenimiento durante el transcurso de toda la obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

13 20,000 UD Localización tubería

Localización de tubería con medios mecánicos, y parte final manual, para definir la correcta ubicación, o para posterior refuerzo como servicio afectado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	20,000				20,000
				Total ...	**20,000**

14 7,000 UD Desmontaje y reposición pilona

Desmontaje y reposición de baliza o pilona, acopios intermedios en almacén, apertura de nueva cimentación mediante perforación mecánica, limpieza, totalmente colocada y nivelada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
barranco salado	7,000				7,000
				Total ...	**7,000**

15 2,000 ML Desmontaje y reposición barandilla

Desmontaje y reposición de barandilla de protección, acopios intermedios en almacén, apertura de nueva cimentación mediante perforación mecánica, limpieza, totalmente colocada y nivelada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
barranco salado	1,000	2,000			2,000
				Total ...	**2,000**

2.2 Afirmado y Pavimentación

1 2.160,355 M3 Suelo seleccionado (CBR>20)

Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de cantera o gravera natural autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en explanada mejorada en viales, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Próctor Modificado, incluso transporte, descarga, extendido, humectación y refino.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
APARCAMIENTO	1,000	1.407,000		0,350	492,450
ACERAS	1,000	1.412,000		0,350	494,200
	1,000	2.398,000		0,350	839,300
CARRIL BICI	1,000	1.346,000		0,350	471,100
RIGOLAS	1,000	1.228,000	0,300	0,350	128,940
BORDILLOS	1,000	890,000	0,100	0,350	31,150
	1,000	1.490,000	0,150	0,350	78,225
CAZ	1,000	498,000	0,300	0,350	52,290
SANEOS y encuentros contra fachadas	0,100	2.587,000			258,700
A deducir TRITURACION	-1,000	686,000			-686,000
				Total ...	**2.160,355**

2 686,000 M3 Suelo seleccionado (CBR>20), trituración RCD

Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de la trituración de materiales de demolición de obra, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas de infraestructuras de calles o explanada mejorada en viales y aceras, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Próctor Modificado, incluso extendido, humectación y refino.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Resto material de la TRITURACION :					
Total 1306 m³ - 510 en red de abastecimiento	1,000	1.306,000			1.306,000
	-1,000	510,000			-510,000
Resto ejecutado a Final de obra, no TRITURABLE (a centro gestor autorizado)	-1,000	110,000			-110,000
				Total ...	**686,000**

3 1.626,460 M3 Base zahorra ZA 0/32

Base granular de zahorra tipo ZA 0/32 procedente de cantera, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
APARCAMIENTO	1,000	1.407,000		0,200	281,400
ACERAS	1,000	1.412,000		0,200	282,400
	1,000	2.398,000		0,200	479,600
CARRIL BICI	1,000	1.346,000		0,200	269,200
RIGOLAS	1,000	1.228,000	0,300	0,200	73,680
BORDILLOS	1,000	890,000	0,100	0,200	17,800
	1,000	1.490,000	0,150	0,200	44,700
CAZ	1,000	498,000	0,300	0,200	29,880
SANEOS y encuentros contra fachadas	0,100	1.478,000			147,800
				Total ...	**1.626,460**

4 1.407,000 M2 Pavimento HF-3,5 e = 15 cm.
Pavimento de hormigón en aparcamientos HF-3,5 e=15 cm., fabricado con cemento II/42,5, fratasado al temple con acabado superficial raspado, incluso p.p. de corte de juntas con sierra de disco y 5 cm. de calado mínimo de corte, extendido, formación de juntas de trabajo, pendientes y encofrado lateral, curado, totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	103,000			103,000
	1,000	67,000			67,000
	1,000	264,000			264,000
	1,000	729,000			729,000
	1,000	78,000			78,000
	1,000	140,000			140,000
	1,000	26,000			26,000
				Total ...	1.407,000

5 1.440,240 M2 Pavimento HM-25 e = 15 cm. acera lavado
Pavimento de acera de hormigón HM-25 e=15 cm., acabado con regla vibrante, con aporte de árido canto rodado 6/12 mm y de líquido desactivante de fraguado para ataque de 2-3 mm. en superficie para dejar árido descubierto, cepillado y lavado , incluso p.p. de corte de juntas cada 4 m. y calado de 5 cm., así como juntas tipo Toffolo 80 mm. o equivalente colocadas en arquetas y en juntas constructivas cada 25 m., formación de pasos rebajados, limpieza, totalmente acabado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Acera MD					
	1,000	428,000			428,000
	1,000	771,000			771,000
	1,000	177,000			177,000
	1,000	36,000			36,000
encuentros calles y remates contra fachadas	0,020	1.412,000			28,240
				Total ...	1.440,240

6 2.446,360 M2 Pavimento ecoGranic 20x20x4,0
Pavimento de acera con losa ecoGranic PVT o equivalente, clase 3 según norma UNE 127197-1 2013, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, la composición de su cara vista tiene la capacidad de descontaminar el aire de Óxidos Nitrosos y otros contaminantes, de dimensiones 20 x 20 x 4 cm. de espesor, en canto "vivo", hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, acabado superficial con bujarda mecánica y tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., incluso mortero húmedo de cemento sin retardante M-40, aporte de lechada de cemento previo a la colocación, base de 10 cm. de hormigón HM-25/P/20/I, en juntas abiertas (aproximadamente cada 10 m².) de 5 mm. de ancho y cortadas con disco en coincidencia con la base de hormigón, aporte de arena silícea con cemento en proporción 5-1, p.p. de cortes y juntas, totalmente colocado y nivelado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Acera MI					
	1,000	89,000			89,000
	1,000	173,000			173,000
	1,000	327,000			327,000
	1,000	780,000			780,000
	1,000	378,000			378,000
	1,000	290,000			290,000
	1,000	173,000			173,000
ACera MD					
	1,000	214,000			214,000
A deducir alcorques	-40,000	0,800	0,800		-25,600
Encuentros con calles	0,020	2.398,000			47,960
				Total ...	2.446,360

7 25,600 M2 Pavimento ecoDraining 20x10x6,5
Pavimento para alcorque con losa ecoDrainingde dimensiones 20 x 10 x 6,5 cm. tipo PVT o equivalente, clase 3 según norma UNE 127197-1 2013, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, la composición de su cara vista tiene la capacidad de descontaminar el aire de Óxidos Nitrosos y otros contaminantes, en canto "vivo", hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, acabado superficial con bujarda mecánica y tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., colocado sobre gravilla nivelada del alcorque, juntas abiertas, totalmente colocado y nivelado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	40,000	0,800	0,800		25,600
				Total ...	25,600

8 16,000 M2 Pavimento graniBlock 20x20x4 PODOTACTIL
Pavimento de acera con losa tipo graniBlock PVT o equivalente, de dimensiones 20 x 20 x 4 cm. canto "vivo" y acabado superficial " ESTRIADO PODOTACTIL", clase 3 según norma UNE-EN 1339, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., incluso mortero húmedo de cemento sin retardante M-40, aporte de lechada de cemento previo a la colocación, formación de juntas abiertas (aproximadamente cada 10 m².) de 5 mm. de ancho y cortadas con disco en coincidencia con la base de hormigón, aporte de arena silícea con cemento en proporción 5-1, p.p. de cortes y juntas, totalmente colocado y nivelado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
MI	1,000	9,000			9,000
MD	1,000	7,000			7,000
				Total ...	16,000

9 98,000 M2 Pavimento graniBlock 20x20x4 BOTONES
Pavimento de acera con losa tipo graniBlock PVT o equivalente, de dimensiones 20 x 20 x 4 cm. canto "vivo" y acabado superficial "BOTONES, clase 3 según norma UNE-EN 1339, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., incluso mortero húmedo de cemento sin retardante M-40, aporte de lechada de cemento previo a la colocación, formación de juntas abiertas (aproximadamente cada 10 m².) de 5 mm. de ancho y cortadas con disco en coincidencia con la base de hormigón, aporte de arena silícea con cemento en proporción 5-1, p.p. de cortes y juntas, totalmente colocado y nivelado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
rebajados MI	1,000	55,000			55,000
rebajados MD	1,000	43,000			43,000
				Total ...	98,000

10 1.372,920 M2 Revestimiento superficial color rojo para asfalto

Revestimiento superficial rugoso antideslizante para pavimento asfáltico carril-bici, por la aplicación sucesiva de dos capas de tratamiento coloreado "rojo" con rendimiento mínimo de 0,70 kg/m2 en cada capa, aplicado a máquina en base al producto RUEBOND o equivalente (Resina acrílica modificada en emulsión, incluso limpieza previa superficie, totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CARRIL-BICI, s/ med CAD					
MI	1,000	121,000			121,000
	1,000	176,000			176,000
	1,000	447,000			447,000
	1,000	217,000			217,000
	1,000	240,000			240,000
	1,000	105,000			105,000
MD	1,000	40,000			40,000
Ajustes en calles, encuentros	0,020	1.346,000			26,920
				Total ...	**1.372,920**

11 1.372,920 M2 Riego de imprimación C50BF54 IMP

Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP, y dotación 1.0 Kg/m2.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CARRIL-BICI	1,000	1.372,920			1.372,920
				Total ...	**1.372,920**

12 178,100 TM MBC AC 16 SURF 50/70 S SILICE (S-12 S/PG-3) carril bici

Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos silíceos tipo AC 16 SURF B 50/70 S SILICE S/UNE-13108-1 (S-12 S/PG-3), con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa rodadura, extendida y compactada en carril bici de anchura 2 m., incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales, mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
CARRIL-BICI	2,500	1.372,000		0,050	171,500
FORMACION PASO ELEVADO-PREVIO	1,000	66,000		0,100	6,600
				Total ...	**178,100**

13 9,261 TM Betún asfáltico convencional tipo 50/70

Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	0,052	178,100			9,261
				Total ...	**9,261**

14 890,000 Ml Bordillo prefabricado 20 x 10

Bordillo prefabricado de hormigón 20x10 cm., tipo jardín, incluso hormigón base, contrabordillo, rejuntado, p.p. de curvas y limpieza.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
encuentro acera-carril bici:					
Ml	1,000	5,000			5,000
	1,000	66,000			66,000
	1,000	98,000			98,000
	1,000	231,000			231,000
	1,000	271,000			271,000
	1,000	123,000			123,000
	1,000	60,000			60,000
MD	1,000	19,000			19,000
encuentros, cierres	1,000	17,000			17,000
				Total ...	**890,000**

15 363,000 Ml Formación junta pav. horm.

Formación de junta en pavimento de hormigón a base de cajeado 8x30 mm con máquina corte-hormigón, fondo de junta con perfil de espuma de polietileno de célula cerrada Ø 10 mm, y sellado con perfil de poliuretano monocomponente de alto módulo 8x20 mm tipo SIKAPLEX-11 FC o equivalente, incluso limpieza, totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zona aparcamientos, contrabordillos (dilatación)	1,000	363,000			363,000
				Total ...	**363,000**

16 808,500 ML Acondicionamiento fachada

Acondicionamiento de fachadas afectadas por modificación de rasante de acera, totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Ml	1,000	7,000			7,000
	1,000	66,000			66,000
	1,000	10,000			10,000
	1,000	100,000			100,000
	1,000	54,000			54,000
	1,000	22,500			22,500
	1,000	75,000			75,000
	1,000	34,000			34,000
	1,000	50,000			50,000
	1,000	25,000			25,000
MD	1,000	158,000			158,000
	1,000	27,000			27,000
	1,000	140,000			140,000
	1,000	40,000			40,000
				Total ...	**808,500**

17 35,000 UD Acondicionamiento pozo

Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón existente a nueva rasante proyectada en acera o calzada, incluso demolición o recrecido de losa y alzados, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	35,000				35,000
				Total ...	**35,000**

18 233,000 UD Acondicionamiento arqueta acometida
Acondicionamiento de parte superior de arquetas de dimensiones hasta 50x50 cm. (acometida de saneamiento, abastecimiento, gas, telecomunicaciones, alumbrado público), a nueva cota de rasante de acera, incluso demolición o recrecido de paredes, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición, totalmente terminada, incluso limpieza

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
acometidas gas	40,000				40,000
acometidas abastecimiento	70,000				70,000
BR	3,000				3,000
telecomunicaciones 40x40	10,000				10,000
alumbrado	40,000				40,000
Saneamiento acometidas	70,000				70,000
Total ...					**233,000**

2.3 Señalización horizontal y vertical

1 314,885 M2 M2. vial reflex. acrílica
Marca vial reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, con pintura acrílica color blanco tipo I, uso previsto P-R, nivel de durabilidad P7, pintura acrílica según norma UNE 135200-2 y UNE-EN 1871, con una dotación de 720 g/m2 y 350 g/m2 de microesferas, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza de líquidos de curado de hormigón, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Pasos de peatones, calles laterales					
longitudinal	55,000	4,000	0,500		110,000
paradas	10,000	4,000	0,400		16,000
Stop	3,000	1,500			4,500
Cedas paso	3,000	1,500			4,500
Minusválidos	5,000	3,000	5,000		75,000
transversales aparcamientos, batería	80,000	5,000		0,100	40,000
línea	25,000	2,500		0,100	6,250
bicis	30,000	1,000			30,000
varios, conexiones calles transversales	0,100	286,350			28,635
Total ...					**314,885**

2 12,000 UD Señal circular Ø 60 cm. nivel RA-2
Señal circular Ø 60 cm. diámetro con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
R407	12,000				12,000
Total ...					**12,000**

3 8,000 UD Señal octogonal 60 cm., nivel RA-2
Señal reflectante octogonal de 60 cm. con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
r2	8,000				8,000
Total ...					**8,000**

4 8,000 UD Señal triangular 70 cm. nivel RA-2
Señal triangular de 70 cm. de lado con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
P15a	2,000				2,000
P4	1,000				1,000
R1	3,000				3,000
P1a P1b INTERSECCION CENTRAL	2,000				2,000
Total ...					**8,000**

5	18,000	UD	Señal cuadrada 60 cm . nivel RA-2 Señal cuadrada 60 cm. de lado con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
S13, transversales	18,000				18,000
				Total ...	**18,000**

2.4 Seguridad y salud laboral

1	0,410	UD	Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	0,410				0,410
				Total ...	**0,410**

2.5 Gestión residuos de la construcción y demolición

1	0,410	UD	Gestión de los residuos de la construcción y demolición, según Anejo. Gestión de los residuos de la construcción y demolición, según Anejo.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	0,410				0,410
				Total ...	**0,410**

3 INFRAESTRUCTURAS URBANAS

3.1 Alumbrado público

1 83,414 M3 Demolición fábrica hormigón

Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
cimentaciones señales a retirar	22,000	0,800	0,800	0,800	11,264
	7,000	0,500	0,500	0,600	1,050
Canalizaciones	1,000	670,000	0,300	0,300	60,300
	1,000	120,000	0,300	0,300	10,800
				Total ...	**83,414**

2 120,000 Ml Canal. 1 Ø 110 en zanja 450x590 mm. alumbrado

Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 590 mm. de profundidad media con:
- Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección
- Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/I
- Un tubo de PE Ø 110 mm. doble pared , incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones
- Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima de los tubos
- Relleno con zahorra artificial compactada
- Cinta de señalización
- Mandrilado y paso de cuerdas guía

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Ml, zona junto a viviendas	1,000	120,000			120,000
				Total ...	**120,000**

3 713,000 Ml Canal. 2 Ø 110 en zanja 450x900 mm. alumbrado

Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 900 mm. de profundidad media con:
- Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección
- Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/I
- Dos tubos de PE Ø 110 mm. doble pared separados 30 mm. entre sí y a 100 mm. de las paredes, incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones - Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima de los tubos.
- Relleno con zahorra artificial compactada
- Cinta de señalización
- Mandrilado y paso de cuerdas guía.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
MD, principal	1,000	295,000			295,000
	1,000	103,000			103,000
	1,000	315,000			315,000
				Total ...	**713,000**

4 83,000 Ml Canal. 3 Ø 110 en zanja 450x990 mm. alumbrado

Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 990 mm. de profundidad media en paso de calzadas con:
- Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección
- Solera de 80 mm. de hormigón HM-20/B/19/I
- Tres tubos de PE Ø 110 mm. doble pared separados 30 mm. entre sí y a 100 mm. de las paredes, incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones
- Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima de los tubos
- Relleno con zahorra artificial compactada
- Cinta de señalización
- Mandrilado y paso de cuerdas guía

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
cruces de calzada NA-5500	1,000	15,000			15,000
	1,000	18,000			18,000
	1,000	20,000			20,000
	1,000	17,000			17,000
	1,000	13,000			13,000
				Total ...	**83,000**

5 40,000 UD Arqueta pref. 36x36x55 cm.

Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm. de dimensiones interiores y 6 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 40x40 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	40,000				40,000
				Total ...	**40,000**

6 8,000 UD Arqueta pref. 50x50x80 cm.

Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 50x50x80 cm. de dimensiones interiores y 6 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 60x60 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	8,000				8,000
				Total ...	**8,000**

7 34,000 UD Cimentación columna 8 m. 0,80x0,80x1,00 m

Cimentación para columna de 8 m. de altura, de 0,80x0,80x1,00 m. de hormigón HM-25/P/20/I, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 50 mm., y 4 pernos de acero galvanizado Ø 22/700 mm., totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	34,000				34,000
				Total ...	**34,000**

8 7,000 UD Cimentación columna 4 m. 50x50x60 cm.

Cimentación para columna de 4 m. de altura, de 0,50x0,50x0,60 m. de hormigón HM-25/P/20/I, incluso excavación, encofrado, y 4 pernos de acero galvanizado Ø 16/400 mm., y tubería Ø 50 mm. embutida, totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	7,000				7,000
				Total ...	**7,000**

9 20,000 Ml Línea Sub. 4 (1x50) Al

Línea subterránea formada por conductores de aluminio 4 (1x50) mm². Al con aislamiento tipo RV-K 0,6/1 KV ó etileno propileno con cubierta de policloropreno resistente al agua (DN-RA), con elementos de conexión, canalizada bajo tubo PE/AD o de forma superficial grapeada en C.T., recepcionada por IBERDROLA, S.A.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Acometida CM	1,000	20,000			20,000
				Total ...	**20,000**

10 100,000 Ml Conductor unipolar H07V-K 0,6/1 kv. 1x16 Cu

Conductor unipolar H07V-K 0,6/1 kv. 1x16 Cu., desde la arqueta a la columna, para puesta a tierra con, incluso bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	40,000	2,500			100,000
				Total ...	**100,000**

11 2.992,000 Ml Conductor unipolar RV-K 0,6/1 kv. 1x10 Cu

Conductor unipolar RV-K 0,6/1 kv. 1x10 Cu., con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
circuito principal	4,000	713,000			2.852,000
Cruces	4,000	20,000			80,000
	4,000	15,000			60,000
				Total ...	**2.992,000**

12 700,000 Ml Conductor unipolar RV-K 0,6/1 kv. 1x6 Cu

Conductor unipolar RV-K 0,6/1 kv. 1x6 mm2 Cu., con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
4x6: circuito zona residencial Ml	4,000	130,000			520,000
3x6: Zona final tramo residencial (tramo penúltimo)	3,000	30,000			90,000
2x6: Zona final tramo residencial (tramo último)	3,000	30,000			90,000
				Total ...	**700,000**

13 33,000 UD Punto luz 8 m, Luminaria Carandini V-MAX GEN3

Punto de luz formado por luminaria Carandini modelo V-MAX GEN3 con armadura o equivalente, de potencia 103 W, acoplamiento y tapas en fundición de aluminio LM6 (EN AC 44100 AISI12), cierre sin vidrio, IP66 y AC220-240V, V2 Metacrilato, 14.200lm 3000K, 48 LEDs a 700mA, distribución óptica L2L3, fijación vertical Ø 60mm, tensión AC220-240V, clase eléctrica I, driver programado según cliente, con protector de sobretensiones, luminaria color gris claro RAL 9006 liso brillante (906B), colocada sobre nueva columna de H= 8 m. tipo AM-10 o equivalente, troncocónica de acero galvanizado en caliente por inmersión, de 4 mm. de espesor, incluso :
- 9 m. de cable de cobre RV-K 0,6/1 KV. de 3x2,5 mm2.
- Cofred de protección SERTSEM CF-100 con fusible 10 A.
- Transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje y p.p. de material de seguridad y señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores, totalmente colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	33,000				33,000
				Total ...	**33,000**

14 7,000 UD Punto luz 4 m, Luminaria URBAITE

Punto de luz formado por luminaria peatonal URBAITE o equivalente, con lámparas tipo LED de 27 W., armadura de fundición inyectada de aluminio y cierre de vidrio templado, junta de silicona, acabado en pintura en polvo color gris RAL 9006 liso brillante, temperatura de color 3.000º K, drivers 4 etapas programables, protección sobretensiónes 10 KV./10 KA, colocada sobre nueva columna de 4 m. de altura tipo AM-10, incluso :
- 5 m. de cable de cobre RV-K 0,6/1 KV. de 3x2,5 mm2.
- Cofred de protección SERTSEM CF-100 con fusible 10 A.
- Transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje y p.p. de material de seguridad y señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores, totalmente colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	7,000				7,000
				Total ...	**7,000**

15 34,000 UD Derivación a punto luz

Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor unipolar de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm2 +1(1*16) m2 con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	34,000				34,000
				Total ...	**34,000**

16 80,000 UD Conector estanco RS-6 NILED

Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-6 o equivalente, con secciones admisibles de red, para la derivación a luminaria, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
PUNTOS LUZ	40,000	2,000			80,000
				Total ...	**80,000**

17 30,000 UD Borna de conexión KLK-KBL 25

Borna de conexión KLK-KBL 25 o equivalente, con tornillería de acero inoxidable, envuelta con cinta DENSO, incluso p.p. de elementos de seguridad y protección personal trabajadores, totalmente colocada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	30,000				30,000
				Total ...	**30,000**

18 22,000 UD Desmontaje de columna y luminaria H-10

Desmontaje de columna y luminaria de altura comprendida entre 8-10 m., incluso señalización previa de la calle, acopio intermedio, carga, desplazamiento a parque municipal y descarga

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	22,000				22,000
				Total ...	**22,000**

19 12,000 UD Desmontaje de columna y luminaria H-4
Desmontaje de columna y luminaria de altura comprendida entre 4-5 m., incluso señalización previa de la calle, acopio intermedio, carga, desplazamiento a parque municipal y descarga

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	12,000				12,000
				Total ...	**12,000**

20 1,000 UD Trabajos de gestión para legalización de la instalación de alumbrado
Trabajos de gestión para legalización de la instalación de alumbrado, incluso redacción de proyecto y final de obra, visados, tramitaciones con industria, compañia eléctrica, tasas, boletines eléctricos de obra y Certificación para instalación de BT para entidad inspectora. ITC-BT-05

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

3.2 Riego

1 124,800 M3 Excavación zanja calles
Excavación mecánica en zanja bajo aceras y calzada en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento existente, saneamiento existente, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	520,000	0,400	0,600	124,800
				Total ...	**124,800**

2 78,000 M3 Relleno ordinario zanja
Relleno ordinario de zanja, con material seleccionado procedente de la excavación, extendido en zanjas y compactado en tongadas de 30 cm. al 96 % del Próctor Modificado, incluso humectación y refino.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
excavación	1,000	124,800			124,800
a deducir arena	-1,000	46,800			-46,800
				Total ...	**78,000**

3 46,800 M3 Cama arena tuberías
Relleno con arena caliza en zanjas, para asiento y protección de tuberías de agua, según secciones de planos, extendida, nivelada y compactada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	520,000	0,300	0,300	46,800
				Total ...	**46,800**

4 40,000 Ml Canalización 1 Ø 110 mm.
Canalización 1 Ø 110 mm., incluso excavación, hormigón HM-20/B/20/I, tubería PE/AD doble pared norma UNE-EN 50086.2.4, p.p. de tapones, manguitos de conexión y peines de separación, relleno de suelo seleccionado, paso de cuerda guía y cinta de aviso.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
refuerzo cruces	4,000	10,000			40,000
				Total ...	**40,000**

5 48,000 Ml Tubería PE/BD UNITECHLINE Ø 17 mm. 30 cm.
Tubería de polietileno baja densidad Ø 17 mm. exterior (1,2 mm. espesor) tipo UNITECHLINE o equivalente, color marrón, con goteros incorporados autocompensantes cada 30 cm., para caudal entre 2,3 l/h y presión 4,0 atm., con mecanismo antisucción y barrera física contra entrada de raíces, con paso de agua de laberinto tipo Turbonet de sección 1,62 mm. ancho, 1,0 mm de profundidad, y 40 mm de largo, con toma de agua a través de filtro de 130 mm², incluso piezas especiales de conexión a tuberías generales para formación de anillos en alcorques, totalmente colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
anillo por alcorque Ø 1 m.	40,000	1,200			48,000
				Total ...	**48,000**

6 510,000 Ml Tub. PE/BD Ø 32 PS-10

Tubería de polietileno baja densidad PE-40 Ø 32 mm e= 4,4 mm, PS-10 atm, según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso p.p. de junta roscada con manguitos de latón, piezas especiales, cinta de señalización, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
toma	1,000	215,000			215,000
	1,000	295,000			295,000
Total ...					**510,000**

7 10,000 Ml Tub. PE/BD Ø 40 PS-10

Tubería de polietileno baja densidad PE-40 Ø 40 mm PS-10 atm, según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso p.p. de junta roscada con manguitos de latón, piezas especiales, cinta de señalización, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
acometida	1,000	10,000			10,000
Total ...					**10,000**

8 4,000 UD Válvula de compuerta cierre elástico Ø 1"

Válvula de compuerta de cierre elástico con extremos roscados Ø 1" PN-16, actuada por cuadradillo de 30x30 mm, cuerpo de fundición ductil y compuerta de fundición recubierta de nitrilo, eje de acero inoxidable, tornillo embutidos y pintura con epoxi, incluso p.p de elementos de unión, tornillos bicromatados, totalmente colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Toma	2,000				2,000
Aislamiento tramos	2,000				2,000
Total ...					**4,000**

9 1,000 UD Programador SI-RR+, Rain Bird, 4 estaciones

Programador compatible con sistema centralizado de programación (Sistema Tele Manager de Rain Bird), modelo SI-RR+ de 4 estaciones de Rain Bird o equivalente, dotado de módem GSM y del interface necesario para su conexión, totalmente colocado y probado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

10 1,000 UD Filtro anillas Tavlit Ø 1 1/2" 120 mesh

Filtro de anillas Tavlit Ø 1 1/2" 120 mesh o equivalente, con conexión tuerca loca de PP, junta EPMD y presión maxima de trabajo de 10 atm., cuerpo intercambiable de anillas a malla, resistente a quimicos y fertilizantes, totalmente colocado y probado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Toma	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

11 2,000 UD Suministro electroválvula Rain-Bird-regulador presión

Suministro e instalación de electroválvula Rain-Bird 100-PGA o equivalente para montaje en línea, 24 VAC, diseñada para una presión de trabajo de 1-10 bar y un caudal de 0,5-9 m3/h, fabricada de plástico, con conexión roscada Ø 1 1/2", regulador de caudal y regulador de presión ajustable de 1 a 6 bares, colocada en instalación de riego, incluso p.p. de piecerío, herramientas y medios auxiliares, totalmente colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Toma	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

12 2,000 UD Charnela de registro

Arqueta de registro con charnela Ø 160 mm. H= 200 mm. en fundición nodular, terminación de remates en acera, totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
aislamiento tramos	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

13 1,000 UD Arqueta abastec. 100x80 cm

Arqueta para válvula de riego de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/ detalle de planos, de dimensiones interiores 1000 x 800 x1000 mm. y 20 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., s/detalle, totalmente terminada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

14 1,000 UD Válvula reductora de presión Ø 32 mm.

Válvula reductora de presión Ø 32 mm. PS-16 atm., colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

15 1,000 UD Contador chorro m. Ø 1" PN-16

Contador de chorro múltiple Ø 1" PN-16, totalmente colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

3.3 Jardinería

1 — 40,000 UD — Albizia julibrissin ombrella 14/16 cm.

Suministro y plantación de Albizia julibrissin ombrella (acacia de Constantinopla) 14/16 cm. de perímetro a 1 m. del cuello, suministrado a cepellón o en contenedor 80 l. según época de plantación, cultivares fastigiados, con la copa flechada, formados a una guía sin despuntar, sin ramas codominantes, ni ramificaciones anómalas, con tutor de madera tratada de 3 m. de alto y 6-8 cm. de diámetro con ataduras elásticas, incluyendo la apertura de hoyo un mes antes de la plantación, como mínimo, de dimensiones 0,80x0,80x0,80 m., así como el almacenamiento y traslado de la planta hasta su último emplazamiento, el aporte de una mezcla homogénea de 10 kg. de enmienda orgánica (compost) con tierra vegetal en el alcorque de zona verde justo antes de la plantación, plantación, sujeción y poda si fuese necesario, relleno de hoyo en tongadas, construyendo un alcorque para facilitar el riego, riego de plantación y un período de garantía de 1 año, comprendiendo labores culturales de mantenimiento, como son riegos, podas, aplicación de abono y tratamientos fitosanitarios, mantenimiento de una buena estructura del suelo, reposición de marras.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	40,000				40,000
				Total ...	**40,000**

2 — 40,000 M2 — Colocación de tela antihierba

Adquisición y colocación de Malla Geotextil antihierba 100% polipropileno de filamento continuo, no tejida, 125 g/m2, diseñada para control de malas hierbas, incluso parte proporcional de solapes, totalmente colocada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	40,000	1,000	1,000		40,000
				Total ...	**40,000**

3 — 2,560 M3 — Relleno de gravilla caliza en terrizos

Relleno de gravilla caliza blanca 12-18 mm. en interior de terrizos, incluso extendido y nivelación.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	40,000	0,800	0,800	0,100	2,560
				Total ...	**2,560**

4 — 40,000 Ml — Alcorque 800x800 mm pletinas 70x7mm.

Suministro y colocación de alcorque de dimensiones 800x 800 mm. formado por pletinas de acero calidad S 275 JR 70x7 mm., incluso patillas de anclaje a pavimento acera , recibido de mortero M-40, totalmente colocado y nivelado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	40,000				40,000
				Total ...	**40,000**

3.4 Renovación de la red de Abastecimiento (Mancomunidad de Mairaga)

1 — 148,000 Ml — Corte de pavimento asfáltico

Corte de pavimento asfáltico con máquina corte-asfalto.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
FDØ150	2,000	66,000			132,000
	2,000	8,000			16,000
				Total ...	**148,000**

2 — 572,000 Ml — Corte de pavimento de hormigón

Corte de pavimento de hormigón con máquina de corte-hormigón.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
FDØ150	2,000	158,000			316,000
	2,000	110,000			220,000
ACOMETIDAS	12,000	3,000			36,000
				Total ...	**572,000**

3 — 74,000 M2 — Demolición de pavimento asfáltico

Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 20 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
FDØ150	1,000	66,000	1,000		66,000
	1,000	8,000	1,000		8,000
				Total ...	**74,000**

4 — 282,400 M2 — Demolición de pavimento de hormigón

Demolición de pavimento de hormigón existente hasta 25 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
FDØ150	1,000	158,000	1,000		158,000
	1,000	110,000	1,000		110,000
ACOMETIDAS (renovar)	6,000	3,000	0,800		14,400
				Total ...	**282,400**

5 — 849,024 M3 — Excavación zanja calles

Excavación mecánica en zanja bajo aceras y calzada en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento existente, saneamiento existente, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
FDØ150	1,000	328,000	1,000	1,500	492,000
	1,000	154,000	1,000	1,500	231,000
ACOMETIDAS (renovar)	4,000	3,000	0,800	1,400	13,440
	4,000	3,500	0,800	1,400	15,680
Desagüe N6	1,000	12,500	0,800	1,100	11,000
Desagüe N7	1,000	8,000	0,800	1,200	7,680
H	1,000	1,000	0,800	1,300	1,040
saneos	0,100	771,840			77,184
				Total ...	**849,024**

6 201,616 M3 Relleno grava 3-6 mm.

Relleno con material granular, grava silícea canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías de agua y saneamiento, según secciones de planos, extendida, nivelada y compactada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
FDØ150	1,000	328,000	0,800	0,450	118,080
	1,000	154,000	0,800	0,450	55,440
ACOMETIDAS (renovar)	4,000	3,000	0,600	0,350	2,520
	4,000	3,500	0,600	0,350	2,940
Desagüe N6	1,000	12,500	0,800	0,350	3,500
Desagüe N7	1,000	8,000	0,800	0,350	2,240
H	1,000	1,000	0,800	0,400	0,320
saneos	0,100	165,760			16,576
				Total ...	**201,616**

7 510,688 M3 Relleno zanja s. selecc. CBR>20, machaqueo

Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de la trituración de materiales demolidos en obra, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de arquetas y pozos de registro, compactado en tongadas de 30 cm. al 96 % del Próctor Modificado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	849,024			849,024
	-1,000	182,336			-182,336
A DEDUCIR PAQUETE FIRME ZA 0/32	-1,000	156,000			-156,000
				Total ...	**510,688**

8 156,000 M3 Base zahorra ZA 0/32

Base granular de zahorra tipo ZA 0/32 procedente de cantera, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
FDØ150	1,000	328,000	1,000	0,300	98,400
	1,000	154,000	1,000	0,300	46,200
ACOMETIDAS (renovar)	4,000	3,000	0,800	0,300	2,880
	4,000	3,500	0,800	0,300	3,360
Desagüe N6	1,000	12,500	0,800	0,300	3,000
Desagüe N7	1,000	8,000	0,800	0,300	1,920
H	1,000	1,000	0,800	0,300	0,240
				Total ...	**156,000**

9 7,000 M3 HA-25/P/20/IIb anclajes

Hormigón para armar HA-25/P/20/IIb en anclajes de tubería, incluso p.p. de encofrados contra terreno y acero B-500-S, según detalles de planos, colocado y vibrado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
codos	10,000	0,500			5,000
T	4,000	0,500			2,000
				Total ...	**7,000**

10 20,500 Ml Tub. PE/BD PE-40 Ø 50 mm. PS-10

Tubería de polietileno baja densidad PE-40 Ø 50 mm e= 6,9 mm PS-10 atm, según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso p.p. de junta roscada con manguitos de latón, piezas especiales, cinta de señalización, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Desagüe N6	1,000	12,500			12,500
Desagüe N7	1,000	8,000			8,000
				Total ...	**20,500**

11 482,000 Ml Tubería f.d. Ø 150 mm. C-64

Tubería de fundición dúctil para abastecimiento tipo NATURAL Ø 150 mm, y Clase de Presión C-64 (PFA 64bar), longitud mínima 6 metros, según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m², depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al(Cu) y una capa de protección Aquacoat (semi-permeable) acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección), revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE, cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, marcado CE, incluso parte proporcional de cinta de señalización normalizada, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, totalmente colocada y probada según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
TRAMO 1	1,000	328,000			328,000
TRAMO 2	1,000	154,000			154,000
				Total ...	**482,000**

12 2,000 Ml Tubería f.d. Ø 100 mm. C-40

Tubería de fundición dúctil para abastecimiento tipo NATURAL, DN 100 mm, y Clase de Presión C-40 (PFA 40 bar), longitud mínima 6 metros, según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m², depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al(Cu) y una capa de protección Aquacoat (semi-permeable) acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección), revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE, cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, marcado CE, incluso parte proporcional de cinta de señalización, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, totalmente colocada y probada según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
H	1,000	2,000			2,000
				Total ...	**2,000**

13 1,000 UD Hidrante Ø 100 mm., PN-16 atm

Hidrante Ø 100 mm., PN-16 atm., doble salida, modelo Navarra, probado unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

14 8,000 UD Acom. Ø 1" s/acera charnela

Instalación de acometida domiciliaria homologada por Mancomunidad de aguas de Mairaga, formada por:
- Perforación rotativa en tubería de fundición
- Collarín de toma tipo Acuster salida rosca hembra Ø 1"
- Enlace acodado 45º rosca macho en latón Ø 1"
- 4 m. tubería PE/BD. Ø 32 mm. PS-10 atm.
- Cinta de señalización,
- 1 válvula de asiento elástico de bronce con racores para polietileno Ø 1"
- Arqueta de registro con charnela Ø 160 mm. H= 200 mm. en fundición nodular, homologada por MAM

Incluso p.p. de piezas especiales, terminación remates pavimento acera, totalmente terminada y probada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	8,000				8,000
				Total ...	**8,000**

15 1,000 UD V.C. bridas Ø 80 PN-16

Válvula de compuerta brida-brida Ø 80 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, de serie corta, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
N1	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

16 1,000 UD V.C. bridas Ø 100 PN-16

Válvula de compuerta con accionamiento con cuadradillo, brida-brida Ø 100 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, de serie corta, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
N7	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

17 1,000 UD V.C. bridas Ø 150 PN-16

Válvula de compuerta con accionamiento con cuadradillo, brida-brida Ø 150 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, de serie corta, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
N1	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

18 2,000 UD V.C. bridas Ø 150 tetones

Válvula de compuerta brida-brida Ø 150 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, con tetones para colocación de válvula/s de desagüe, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, juntas, tornillería de acero bicromatada, válvula de bola de bronce Ø 2" tipo Greiner G-645 FF Platesa o equivalente, con tratamiento niploy , S/PPT, totalmente colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
N6	1,000				1,000
N7	1,000				1,000
				Total ...	**2,000**

19 5,000 UD B-E f.d. Ø 150 PN-16

Pieza Brida-enchufe de fundición dúctil Ø 150 mm. PN-16 atm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., enchufe mediante unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1:1996, brida orientable PN-16 conforme EN 1092-1, incluso tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
N1	1,000				1,000
N4	1,000				1,000
N6	1,000				1,000
N7	2,000				2,000
				Total ...	**5,000**

20 1,000 UD B-E f.d. Ø 100 PN-16

Pieza Brida-enchufe de fundición dúctil Ø 100 mm. PN-16 atm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., enchufe mediante unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1:1996, brida orientable PN-16 conforme EN 1092-1, incluso tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
H	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

21 3,000 UD Brida univ. f.d. Ø 80

Brida universal de fundición dúctil Ø 80 mm. PN-16 atm. s/ especificaciones de ensayo ISO 2531, cuerpo brida y contrabrida en fundición nodular s/DIN /EN 1563, junta de cierre de elastómero EPDM s/UNE/EN 681-1, revestimiento exterior e interior mediante proceso de fosfatación de cinc y protección con pintura epoxy azul mediante cataforesis y espesor mínimo puntual de 70 µm., incluso pp. de tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
N1	1,000				1,000
N6	2,000				2,000
				Total ...	**3,000**

22 1,000 UD B-L f.d. Ø 150 PN-16

Pieza Brida-liso de fundición dúctil Ø 150 mm. PN-16 atm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., enchufe mediante unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1:1996, brida orientable PN-16 conforme EN 1092-1, incluso tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

23 1,000 UD Manguito tope-brida Ø 110 mm.

Manguito tope-brida PE-100 PN-10 atm. Ø 110 mm., colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
N7	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

24 1,000 UD "T" f.d. BBB 80/80 PN-16

Pieza en "T" fundición dúctil BBB Ø 80/80 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
N6	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

25 1,000 UD "T" f.d. BBB 150/100 PN-16

Pieza en "T" fundición dúctil BBB Ø 150/100 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
N7	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

26 1,000 UD "T" fd EEB 150/100 PN-16

Pieza en "T" fundición dúctil EEB Ø 150/100 mm. PN-16 atm., incluso tornillería de acero bicromatada y juntas exprés, totalmente colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
H	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

27 1,000 UD "T" fd BBB 150/150 PN-16

Pieza en "T" fundición dúctil BBB Ø 150/150 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
N1	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

28 2,000 UD C.R. f.d BB Ø 150/80

Cono de reducción de fundición dúctil BB. Ø 150/80 mm., PN-16 atm., incluso juntas y tornillería de acero bicromatada, totalmente colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
N1	1,000				1,000
N6	1,000				1,000
Total ...					**2,000**

29 1,000 UD Carrete fd BB Ø 100 L=250

Carrete de fundición dúctil BB Ø 100 mm., L= 250 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
H	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

30 3,000 UD Carrete f.d. BB Ø 150 L=500

Carrete de fundición dúctil BB Ø 150 mm., L= 250 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
N1	2,000				2,000
N4	1,000				1,000
Total ...					**3,000**

31 1,000 UD Codo f.d. 45º BB Ø 150

Codo de fundición dúctil 45º BB. Ø 150 mm., PN-16 atm., incluso juntas y tornillería de acero bicromatada, totalmente colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
N4	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

32 8,000 UD Codo fd 11-90º EE Ø 150

Codo de fundición dúctil 11º-90º EE. Ø 150 mm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior mediante proceso de fosfatación de cinc y protección con pintura epoxy azul mediante cataforesis y espesor mínimo puntual de 70 µm., incluso pp. de uniones mecánicas Express con contrabrida y bulones def undición ductil y anillos de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
N6	1,000				1,000
trazado planta (N4-N6)	1,000				1,000
trazado planta (N1-tapón)	1,000				1,000
trazado	5,000				5,000
Total ...					**8,000**

33 1,000 UD Codo f.d. 11-90º BB Ø 100
Codo de fundición dúctil B-B 11º-90º Ø 100 mm. PN-16 atm., s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
H	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

34 5,000 UD Arqueta Ø 315 para válvula abastecimiento
Arqueta para válvula de abastecimiento, formada por los siguientes elementos:
-Tubería PVC Ø 315 hasta 1,5 m.
- Tapa de registro FD 400x400 mm. C-250.
- Losa superior de hormigón armado HA-25 de dimensiones 0,75x0,75x0,30 m.
Incluso excavación, gravillín de relleno, encofrado y desencofrado, totalmente terminada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
N1	2,000				2,000
N6	1,000				1,000
N7	2,000				2,000
Total ...					**5,000**

35 1,000 UD Arqueta para hidrante de hormigón
Arqueta para hidrante de hormigón HA-25/P/20/IIa, e=15 cm., de 60x60x100 cm., incluso tapa de fundición nodular 60x60 cm., totalmente colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

36 4,000 UD Localización tubería para conexión
Localización de tubería con medios mecánicos, y parte final manual, incluso limpieza de tubería y corte para conexión.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
N1	1,000				1,000
N4	1,000				1,000
N6	1,000				1,000
N7	1,000				1,000
Total ...					**4,000**

37 1,000 UD Mantenimiento abastecimiento- aéreo
Mantenimiento del servicio de abastecimiento mediante tuberías provisionales aéreas en polietileno , incluso localización de tuberías principales y acometidas, excavación, conexionado, piezas especiales, replanteo, relación con personal técnico del Ayuntamiento, así como retirada de las mismas tras la ejecución de las acometidas definitivas a viviendas.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

38 18,000 UD Acondicionamiento arqueta acometida
Acondicionamiento de parte superior de arquetas de dimensiones hasta 50x50 cm. (acometida de saneamiento, abastecimiento, gas, telecomunicaciones, alumbrado público), a nueva cota de rasante de acera, incluso demolición o recrecido de paredes, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición, totalmente terminada, incluso limpieza

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE	18,000				18,000
Total ...					**18,000**

39 12,000 UD Acondicionamiento pozo
Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón existente a nueva rasante proyectada en acera o calzada, incluso demolición o recrecido de losa y alzados, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
RED ABASTECIMIENTO EXISTENTE	12,000				12,000
Total ...					**12,000**

3.5 Infraestructuras afectadas

1 93,600 M3 Excavación zanja calles

Excavación mecánica en zanja bajo aceras y calzada en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento existente, saneamiento existente, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Afección lateral tuberías gas y acometidas, reposiciones	12,000	3,000	0,600	1,000	21,600
	1,000	120,000	0,600	1,000	72,000
				Total ...	**93,600**

2 37,440 M3 Base zahorra ZA 0/32

Base granular de zahorra tipo ZA 0/32 procedente de cantera, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Afección lateral tuberías gas y acometidas, reposiciones	12,000	3,000	0,800	0,300	8,640
	1,000	120,000	0,800	0,300	28,800
				Total ...	**37,440**

3 14,040 M3 HM-20/B/20/I en refuerzos

Hormigón HM-20/B/20/I, en refuerzos y reposición de losas de firme, colocado y vibrado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Afección lateral tuberías gas y acometidas, reposiciones	12,000	3,000	0,600	0,150	3,240
	1,000	120,000	0,600	0,150	10,800
				Total ...	**14,040**

4 54,000 M3 Cama arena tuberías

Relleno con arena caliza en zanjas, para asiento y protección de tuberías de agua, según secciones de planos, extendida, nivelada y compactada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Afección lateral tuberías gas y acometidas, reposiciones	12,000	3,000	0,600	0,500	10,800
	1,000	120,000	0,600	0,600	43,200
				Total ...	**54,000**

5 59,000 UD Acondicionamiento arqueta acometida

Acondicionamiento de parte superior de arquetas de dimensiones hasta 50x50 cm. (acometida de saneamiento, abastecimiento, gas, telecomunicaciones, alumbrado público), a nueva cota de rasante de acera, incluso demolición o recrecido de paredes, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición, totalmente terminada, incluso limpieza

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
telecomunicaciones	4,000				4,000
Ono	20,000				20,000
Gas	35,000				35,000
				Total ...	**59,000**

6 71,000 UD Acondicionamiento pozo

Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón existente a nueva rasante proyectada en acera o calzada, incluso demolición o recrecido de losa y alzados, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
electricidad	34,000				34,000
telecomunicaciones	21,000				21,000
Ono	13,000				13,000
Gas	3,000				3,000
				Total ...	**71,000**

7 70,000 UD Localización canalización

Localización de canalización con medios mecánicos, y parte final manual, incluso demolición del hormigón del prisma, si fuera necesario para paso de nuevas infraestructuras.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Gas	18,000				18,000
Electricidad	12,000				12,000
Telecomunicaciones	10,000				10,000
Abastecimiento	15,000				15,000
Saneamiento	15,000				15,000
				Total ...	**70,000**

3.6 Seguridad y salud laboral

1	0,190	UD	Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	0,190				0,190
Total ...					**0,190**

3.7 Gestión residuos de la construcción y demolición

1	0,190	UD	Gestión de los residuos de la construcción y demolición, según Anejo. Gestión de los residuos de la construcción y demolición, según Anejo.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	0,190				0,190
Total ...					**0,190**

4 RED DE AGUAS PLUVIALES

4.1 Colectores

1 1.606,400 Ml Corte de pavimento asfáltico
Corte de pavimento asfáltico con máquina corte-asfalto.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med cad					
COLECTOR 1	2,000	290,000			580,000
caño pocillo	2,000	12,000			24,000
conexión colector existente a PP1.9	2,000	16,000			32,000
conexión colector existente a PP1.12	2,000	8,500			17,000
COLECTOR 2	2,000	94,000			188,000
COLECTOR 3	2,000	72,000			144,000
SUMIDEROS	2,000	298,000			596,000
a deducir corte hormigón					
COLECTOR 1	-2,000	21,500			-43,000
COLECTOR 2	-2,000	3,000			-6,000
COLECTOR 3	-2,000	3,400			-6,800
RECOGIDA ARQUETAS BAJANTES					
COLECTOR 1	2,000	2,300			4,600
	14,000	4,300			60,200
	2,000	8,200			16,400
				Total ...	**1.606,400**

2 315,600 Ml Corte de pavimento de hormigón
Corte de pavimento de hormigón con máquina de corte-hormigón.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med cad					
COLECTOR 1	2,000	24,000			48,000
	2,000	87,000			174,000
SUMIDEROS					
COLECTOR 1	2,000	21,500			43,000
COLECTOR 2	2,000	3,000			6,000
COLECTOR 3	2,000	3,400			6,800
RECOGIDA ARQUETAS BAJANTES					
COLECTOR 1	16,000	2,200			35,200
	2,000	1,300			2,600
				Total ...	**315,600**

3 967,730 M2 Demolición de pavimento asfáltico
Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 20 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med cad					
COLECTOR 1	1,000	290,000	1,400		406,000
caño pocillo	1,000	12,000	1,000		12,000
conexión colector existente a PP1.9	1,000	16,000	1,000		16,000
conexión colector existente a PP1.12	1,000	8,500	1,000		8,500
s/med aux					
COLECTOR 2	1,000	121,870			121,870
COLECTOR 3	1,000	95,200			95,200
SUMIDEROS	1,000	298,000	1,000		298,000
a deducir demolición pavimento hormigón					
COLECTOR 1	-1,000	21,500	0,800		-17,200
COLECTOR 2	-1,000	3,000	0,800		-2,400
COLECTOR 3	-1,000	3,400	0,800		-2,720
RECOGIDA ARQUETAS BAJANTES					
COLECTOR 1	1,000	2,300	0,800		1,840
	7,000	4,300	0,800		24,080
	1,000	8,200	0,800		6,560
				Total ...	**967,730**

4 192,840 M2 Demolición de pavimento de hormigón
Demolición de pavimento de hormigón existente hasta 25 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
COLECTOR 1	1,000	24,000	1,400		33,600
	1,000	87,000	1,400		121,800
SUMIDEROS					
COLECTOR 1	1,000	21,500	0,800		17,200
COLECTOR 2	1,000	3,000	0,800		2,400
COLECTOR 3	1,000	3,400	0,800		2,720
RECOGIDA ARQUETAS BAJANTES					
COLECTOR 1	8,000	2,200	0,800		14,080
	1,000	1,300	0,800		1,040
				Total ...	**192,840**

5 8,150 M3 Demolición fábrica hormigón
Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
o.f. existente pluviales cuneta	2,000	0,500	0,150	0,500	0,075
	2,000	0,500	0,500	0,150	0,075
Demoliciones puntuales en conexiones a pozos	5,000	1,000			5,000
Zona rejilla Barranco Salado	1,000	12,000	0,500	0,500	3,000
				Total ...	**8,150**

6 1.320,104 M3 Excavación zanja calles

Excavación mecánica en zanja bajo aceras y calzada en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento existente, saneamiento existente, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med aux					
COLECTOR 1	1,000	736,000			736,000
a deducir pavimento existente	-1,000	679,400		0,160	-108,704
caño pocillo a PP1.5	1,000	12,000	1,000	1,100	13,200
a deducir pavimento existente	-1,000	12,000	1,000	0,160	-1,920
conexión colector existente a PP1.9	1,000	16,000	1,000	1,100	17,600
a deducir pavimento existente	-1,000	16,000	1,000	0,160	-2,560
conexión colector existente a PP1.12	1,000	8,500	1,000	1,000	8,500
a deducir pavimento existente	-1,000	8,500	1,000	0,160	-1,360
COLECTOR 2	1,000	134,260			134,260
a deducir pavimento existente	-1,000	121,870		0,160	-19,499
conexión colector a PP2.3	1,000	4,000	1,000	1,200	4,800
a deducir pavimento existente	-1,000	4,000	1,000	0,160	-0,640
COLECTOR 3	1,000	106,740			106,740
a deducir pavimento existente	-1,000	95,200		0,160	-15,232
s/med cad					
SUMIDEROS					
COLECTOR 1	3,000	1,000	0,800	1,000	2,400
	5,000	2,000	0,800	1,000	8,000
	4,000	3,000	0,800	1,000	9,600
	6,000	4,000	0,800	1,000	19,200
	8,000	5,000	0,800	1,000	32,000
	8,000	6,000	0,800	1,000	38,400
	2,000	7,000	0,800	1,000	11,200
	4,000	9,000	0,800	1,000	28,800
	2,000	10,000	0,800	1,000	16,000
	1,000	11,000	0,800	1,000	8,800
	1,000	14,000	0,800	1,000	11,200
COLECTOR 2	3,000	2,000	0,800	1,000	4,800
	1,000	3,000	0,800	1,000	2,400
	3,000	4,000	0,800	1,000	9,600
	3,000	5,000	0,800	1,000	12,000
	1,000	6,000	8,000	1,000	48,000
COLECTOR 3	3,000	3,000	0,800	1,000	7,200
	1,000	4,000	0,800	1,000	3,200
	1,000	5,000	0,800	1,000	4,000
	1,000	6,000	0,800	1,000	4,800
RECOGIDA ARQUETAS					
BAJANTES					
COLECTOR 1	1,000	4,500	0,800	1,000	3,600
	7,000	6,500	0,800	1,000	36,400
	1,000	9,500	0,800	1,000	7,600
saneos, regularizaciones taludes	0,100	1.197,185			119,719
				Total ...	**1.320,104**

7 424,920 M3 Relleno grava 3-6 mm.

Relleno con material granular, grava silícea canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías de agua y saneamiento, según secciones de planos, extendida, nivelada y compactada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med aux					
COLECTOR 1					
cama	1,000	65,170			65,170
relleno	1,000	205,190			205,190
caño pocillo	1,000	12,000	1,000	0,615	7,380
conexión colector existente a PP1.9	1,000	16,000	1,000	0,615	9,840
conexión colector existente a PP1.12	1,000	8,500	1,000	0,550	4,675
COLECTOR 2					
cama	1,000	10,880			10,880
relleno	1,000	28,540			28,540
conexión colector a PP2.3	1,000	4,000	1,000	0,550	2,200
COLECTOR 3					
cama	1,000	8,420			8,420
relleno	1,000	22,100			22,100
RECOGIDA ARQUETAS					
BAJANTES					
COLECTOR 1	1,000	4,500	0,800	0,460	1,656
	7,000	6,500	0,800	0,460	16,744
	1,000	9,500	0,800	0,460	3,496
saneos	0,100	386,291			38,629
				Total ...	**424,920**

8 258,433 M3 Relleno zanja s. selecc. CBR>20

Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo seleccionado, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 95% del Próctor Modificado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med aux					
COLECTOR 1	1,000	413,660			413,660
a deducir pavimento existente	-1,000	679,400		0,160	-108,704
caño pocillo	1,000	12,000	1,000	0,485	5,820
a deducir pavimento existente	-1,000	12,000	1,000	0,160	-1,920
conexión colector existente a PP1.9	1,000	16,000	1,000	0,485	7,760
a deducir pavimento existente	-1,000	16,000	1,000	0,160	-2,560
conexión colector existente a PP1.12	1,000	8,500	1,000	0,450	3,825
a deducir pavimento existente	-1,000	8,500	1,000	0,160	-1,360
COLECTOR 2	1,000	90,270			90,270
a deducir pavimento existente	-1,000	121,870		0,160	-19,499
conexión colector a PP2.3	1,000	4,000	1,000	0,650	2,600
COLECTOR 3	1,000	72,680			72,680
a deducir pavimento existente	-1,000	95,200		0,160	-15,232
s/med cad					
SUMIDEROS					
COLECTOR 1	3,000	1,000	0,800	0,600	1,440
	5,000	2,000	0,800	0,600	4,800
	4,000	3,000	0,800	0,600	5,760
	6,000	4,000	0,800	0,600	11,520
	8,000	5,000	0,800	0,600	19,200
	8,000	6,000	0,800	0,600	23,040
	2,000	7,000	0,800	0,600	6,720
	4,000	9,000	0,800	0,600	17,280
	2,000	10,000	0,800	0,600	9,600
	1,000	11,000	0,800	0,600	5,280
	1,000	14,000	0,800	0,600	6,720
COLECTOR 2	3,000	2,000	0,800	0,600	2,880
	1,000	3,000	0,800	0,600	1,440
	3,000	4,000	0,800	0,600	5,760
	3,000	5,000	0,800	0,600	7,200
	1,000	6,000	8,000	0,600	28,800
COLECTOR 3	3,000	3,000	0,800	0,600	4,320
	1,000	4,000	0,800	0,600	1,920
	1,000	5,000	0,800	0,600	2,400
	1,000	6,000	0,800	0,600	2,880

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
RECOGIDA ARQUETAS					
BAJANTES					
COLECTOR 1	1,000	4,500	0,800	0,540	1,944
	7,000	6,500	0,800	0,540	19,656
	1,000	9,500	0,800	0,540	4,104
A DEDUCIR PAQUETE FIRME ZA 0/32	-1,000	383,571			-383,571
				Total ...	**258,433**

9 384,569 M3 Base zahorra ZA 0/32

Base granular de zahorra tipo ZA 0/32 procedente de cantera, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med aux					
COLECTOR 1	1,000	679,400		0,300	203,820
caño pocillo	1,000	12,000	1,000	0,300	3,600
conexión colector existente a PP1.9	1,000	16,000	1,000	0,300	4,800
conexión colector existente a PP1.12	1,000	8,500	1,000	0,300	2,550
COLECTOR 2	1,000	121,870		0,300	36,561
conexión colector a PP2.3	1,000	4,000	1,000	0,300	1,200
COLECTOR 3	1,000	95,200		0,300	28,560
s/med cad					
SUMIDEROS	1,000	294,000	1,000	0,300	88,200
RECOGIDA ARQUETAS					
BAJANTES					
COLECTOR 1	1,000	4,500	0,800	0,300	1,080
	7,000	6,500	0,800	0,300	10,920
	1,000	9,500	0,800	0,300	2,280
Relleno rejilla existente a eliminar	1,000	9,500	0,350	0,300	0,998
				Total ...	**384,569**

10 112,640 M3 HM-20/B/20/I cama y rell. tub.

Hormigón HM-20/B/20/I, en cama y relleno de tuberías, colocado y vibrado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med cad					
SUMIDEROS					
COLECTOR 1	3,000	1,000	0,800	0,400	0,960
	5,000	2,000	0,800	0,400	3,200
	4,000	3,000	0,800	0,400	3,840
	6,000	4,000	0,800	0,400	7,680
	8,000	5,000	0,800	0,400	12,800
	8,000	6,000	0,800	0,400	15,360
	2,000	7,000	0,800	0,400	4,480
	4,000	9,000	0,800	0,400	11,520
	2,000	10,000	0,800	0,400	6,400
	1,000	11,000	0,800	0,400	3,520
	1,000	14,000	0,800	0,400	4,480
COLECTOR 2	3,000	2,000	0,800	0,400	1,920
	1,000	3,000	0,800	0,400	0,960
	3,000	4,000	0,800	0,400	3,840
	3,000	5,000	0,800	0,400	4,800
	1,000	6,000	8,000	0,400	19,200
COLECTOR 3	3,000	3,000	0,800	0,400	2,880
	1,000	4,000	0,800	0,400	1,280
	1,000	5,000	0,800	0,400	1,600
	1,000	6,000	0,800	0,400	1,920
				Total ...	**112,640**

11 41,830 M3 HM-20/B/20/I en refuerzos

Hormigón HM-20/B/20/I, en refuerzos y reposición de losas de firme, colocado y vibrado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
COLECTOR 1	1,000	46,000	1,000	0,100	4,600
conexión B.Tanco - PP 1.2					
COLECTOR 2					
PP 2.2 - PP 2.4	1,000	65,000	1,000	0,100	6,500
Reposiciones pavimentos en calzada, zanjas sumideros	1,000	294,000	1,000	0,100	29,400
Relleno rejilla existente a eliminar	1,000	9,500	0,350	0,400	1,330
				Total ...	**41,830**

12 357,500 Ml Tub. san. PVC Ø 160

Tubería de saneamiento PVC-U Ø 160 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med cad					
SUMIDEROS					
COLECTOR 1	3,000	1,000			3,000
	5,000	2,000			10,000
	4,000	3,000			12,000
	6,000	4,000			24,000
	8,000	5,000			40,000
	8,000	6,000			48,000
	2,000	7,000			14,000
	4,000	9,000			36,000
	2,000	10,000			20,000
	1,000	11,000			11,000
	1,000	14,000			14,000
COLECTOR 2	3,000	2,000			6,000
	1,000	3,000			3,000
	3,000	4,000			12,000
	3,000	5,000			15,000
	1,000	6,000			6,000
COLECTOR 3	3,000	3,000			9,000
	1,000	4,000			4,000
	1,000	5,000			5,000
	1,000	6,000			6,000
RECOGIDA ARQUETAS					
BAJANTES					
COLECTOR 1	1,000	4,500			4,500
	7,000	6,500			45,500
	1,000	9,500			9,500
				Total ...	**357,500**

13 30,000 Ml Tub. san. PVC Ø 200

Tubería de saneamiento PVC-U Ø 200 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Recogida rejillas, o ramales	3,000	10,000			30,000
				Total ...	**30,000**

14 324,500 Ml Tub. san. PVC Ø 250

Tubería de saneamiento PVC-U Ø 250 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med aux					
COLECTOR 1	1,000	146,000			146,000
conexión colector existente a PP1.12	1,000	8,500			8,500
COLECTOR 2	1,000	94,000			94,000
conexión colector a PP2.3	1,000	4,000			4,000
COLECTOR 3	1,000	72,000			72,000
				Total ...	**324,500**

15 133,000 Ml Tub. san. PVC Ø 315

Tubería de saneamiento PVC-U Ø 315 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med aux					
COLECTOR 1	1,000	105,000			105,000
caño pocillo	1,000	12,000			12,000
conexión colector existente a PP1.9	1,000	16,000			16,000
				Total ...	**133,000**

16 151,000 Ml Tub. san. PVC Ø 400

Tubería de saneamiento PVC-U Ø 400 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med aux					
COLECTOR 1	1,000	151,000			151,000
				Total ...	**151,000**

17 91,000 Ml Tub. san PVC Ø 500

Tubería de saneamiento PVC-U Ø 500 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	91,000			91,000
				Total ...	**91,000**

18 145,000 Ml Cuneta desmonte revestida

Cuneta para recogida de pluviales, de forma triangular y revestida con hormigón HM-20/B/20/I, e= 0.10 m. y desarrollo 1,10 m., según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med cad	1,000	145,000			145,000
				Total ...	**145,000**

19 699,500 Ml Inspección conducciones

Inspección de conducciones Ø 160-1000 mm., mediante circuito cerrado de televisión, equipo compuesto de robot tractor y cámara oscilogiratoria, acceso al interior de las conducciones a través de los pozos de registro para la comprobación del estado real de la instalación (juntas, acometidas, pozos), monitorización y registro de otros parámetros indicadores del estado de la instalación: pendientes, deformaciones del tubo, incluso aportación de DVD e informe.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med aux					
Ø250					
COLECTOR 1	1,000	146,000			146,000
conexión colector existente a PP1.12	1,000	8,500			8,500
COLECTOR 2	1,000	94,000			94,000
conexión colector a PP2.3	1,000	4,000			4,000
COLECTOR 3	1,000	72,000			72,000
Ø315					
COLECTOR 1	1,000	105,000			105,000
caño pocillo	1,000	12,000			12,000
conexión colector existente a PP1.9	1,000	16,000			16,000
Ø400					
COLECTOR 1	1,000	151,000			151,000
Ø500					
COLECTOR 1	1,000	91,000			91,000
				Total ...	**699,500**

20 50,000 UD Perforación Ø 160-200 en pozo

Perforación mecánica Ø 160-200 mm. en pozo de registro existente o de nueva ejecución, para introducción de tubería PVC Ø 160-200 mm. de sumidero, incluso junta elástica F-910.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
SUMIDEROS					
COLECTOR 1	37,000				37,000
pocillo	1,000				1,000
COLECTOR 2	8,000				8,000
COLECTOR 3	4,000				4,000
				Total ...	**50,000**

21 7,000 UD Perforación Ø 250-500 en pozo

Perforación mecánica Ø 250-500 mm. en pozo de registro existente o de nueva ejecución, para introducción de tubería PVC Ø 250-500 mm., incluso junta elástica F-910.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
COLECTOR 1					
conexión a Barranco Tanco	1,000				1,000
conexión caño pocillo	1,000				1,000
conexión colector existente a PP1.9	1,000				1,000
conexión colector existente a PP1.12	1,000				1,000
COLECTOR 2					
conexión a Barranco Salado	1,000				1,000
conexión colector a PP2.3	1,000				1,000
COLECTOR 3					
conexión a Barranco Salado	1,000				1,000
				Total ...	**7,000**

22 77,000 UD Sumidero de 70 x 30 cm.,
Sumidero de dimensiones interiores 75 x 30 x 70 cm., con rejilla y marco tipo Ebro de fundición nodular, 776x345 mm. 40 Tn. , según detalle de planos, formado por paredes de 15 cm. de hormigón HM-25/P/20/I y solera de 10 cm., incluso encofrado, totalmente colocado y nivelado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
COLECTOR 1	55,000				55,000
COLECTOR 2	16,000				16,000
COLECTOR 3	6,000				6,000
Total ...					**77,000**

23 1,000 UD Pocillo caño Ø 250- 500mm.
Pocillo para caño Ø 250-500 mm., s/detalle de planos, incluso excavación, hormigón HM-25/P/20/I, encofrado, totalmente acabado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

24 17,000 UD Pozo registro H=1,01-1,50 m. Pamrex
Pozo de registro prefabricado de hormigón HA-40 armado, diámetro interior 1 m. con junta de goma F-116, altura comprendida entre 1,10-1,50 m., incluso excavación, presolera, encofrado, pates polipropileno, tapa de registro tipo Pamrex de seguridad o equivalente Ø 610 mm. 40 tn., incluso marco, 4 anclajes tipo SPIT M.12 o equivalente, y bancada de hormigón, totalmente acabado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med aux					
COLECTOR 1	11,000				11,000
COLECTOR 2	4,000				4,000
COLECTOR 3	2,000				2,000
Total ...					**17,000**

25 3,000 UD Pozo registro H=1,51-2,00 m. Pamrex
Pozo de registro prefabricado de hormigón HA-40 armado, diámetro interior 1 m. con junta de goma F-116, altura comprendida entre 1,50-2,00 m., incluso excavación, presolera, encofrado, pates polipropileno, tapa de registro tipo Pamrex de seguridad o equivalente Ø 610 mm. 40 tn., incluso marco, 4 anclajes tipo SPIT M.12 o equivalente, y bancada de hormigón, totalmente acabado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med aux					
COLECTOR 1	3,000				3,000
Total ...					**3,000**

26 12,000 Ud Acometida sumidero-clik
Acometida de sumidero formada por junta tipo click acoplada mediante pestañas a presión y junta de goma, 2 m. de longitud media de tubería de PVC saneamiento Ø 160 mm. e=4.9 mm., codo 45º Ø 160 mm., piezas especiales y perforación en tubería, totalmente instalada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
SUMIDEROS					
COLECTOR 1	1,000				1,000
COLECTOR 2	1,000				1,000
COLECTOR 3	1,000				1,000
RECOGIDA BAJANTES	9,000				9,000
Total ...					**12,000**

27 1,000 UD Arqueta pluviales 100x100 cm
Arqueta de pluviales para conexión lateral barranco, de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/ detalle de planos, de dimensiones interiores 1000 x 1000 x1600 mm. y 25 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm. tipo Pamrex o equivalente, totalmente terminada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
COLECTOR 1					
arqueta conexión a Barranco Tanco	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

28 26,000 M2 Encofrado plano, incluso apeos
Encofrado y desencofrado con elementos prefabricados de madera o metálicos de primera calidad, en paramentos de hormigón, incluso clavazón, apeos, espadas, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con morteros de resina epoxi impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrante, herramientas y medios auxiliares.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
COLECTOR 1					
arqueta conexión a Barranco Tanco	2,000	1,000	1,000		2,000
	4,000	1,000		1,500	6,000
recrecido muretes tramex Barranco Salado	2,000	4,500		0,500	4,500
	2,000	4,500		0,300	2,700
	2,000	4,500		0,200	1,800
	2,000	4,500	0,200		1,800
	2,000	4,500	0,300		2,700
	2,000	1,500		0,500	1,500
	2,000	1,500		0,300	0,900
	2,000	1,500		0,200	0,600
	2,000	1,500	0,300		0,900
Total ...					**26,000**

29 57,600 Kg Acero B-500-S
Acero corrugado B-500-S en redondos para armar, incluso p.p de mermas y recortes, totalmente colocado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
recrecido muretes tramex Barranco Salado	1,000	0,960		60,000	57,600
Total ...					**57,600**

30 0,960 M3 HA-25/P/20/IIb cimientos-alz. o.f.
Hormigón para armar HA-25/P/20/IIb en cimientos y alzados de obras de fábrica, colocado y vibrado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
recrecido muretes tramex Barranco Salado	1,000	4,500	0,200	0,500	0,450
	1,000	4,500	0,300	0,200	0,270
	1,000	1,500	0,200	0,500	0,150
	1,000	1,500	0,300	0,200	0,090
Total ...					**0,960**

31	6,750	M2	Piso de Tramex30x30 mm. 500 kg/m² Piso de Tramex 30x30 mm. para 500 kg/m², incluso galvanizado en caliente y pp. de soldaduras a marcos, totalmente colocado.					
	Descripción			**Unidades**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**
	tramex Barranco Salado			1,000	4,500	1,500		6,750
							Total ...	**6,750**
32	29,000	UD	Acondicionamiento arqueta acometida Acondicionamiento de parte superior de arquetas de dimensiones hasta 50x50 cm. (acometida de saneamiento, abastecimiento, gas, telecomunicaciones, alumbrado público), a nueva cota de rasante de acera, incluso demolición o recrecido de paredes, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición, totalmente terminada, incluso limpieza					
	Descripción			**Unidades**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**
	RECOGIDA ARQUETAS BAJANTES							
	COLECTOR 1			9,000				9,000
	RED SANEAMIENTO-FECALES EXISTENTE			20,000				20,000
							Total ...	**29,000**
33	28,000	UD	Acondicionamiento pozo Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón existente a nueva rasante proyectada en acera o calzada, incluso demolición o recrecido de losa y alzados, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.					
	Descripción			**Unidades**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**
	RED SANEAMIENTO-FECALES EXISTENTE			28,000				28,000
							Total ...	**28,000**

4.2 Seguridad y salud laboral

1	0,150	UD	Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio					
	Descripción			**Unidades**	**Largo**	**Ancho**	**Alto**	**Parcial**
				0,150				0,150
							Total ...	**0,150**

4.3 Gestión residuos de la construcción y demolición

1	0,150	UD	Gestión de los residuos de la construcción y demolición, según Anejo. Gestión de los residuos de la construcción y demolición, según Anejo.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	0,150				0,150
				Total ...	**0,150**

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
1	M3	Excavación en apertura de cajas de calzada de calles y aceras en cualquier tipo de terreno, incluso localización previa de infraestructuras, carga y transporte a vertedero controlado o centro gestor autorizado	Tres euros con sesenta cents.	3,60
2	M3	Excavación en tierra vegetal en ensanche de plataformas y viales, incluso carga y transporte de material excavado esponjado a lugar de empleo, a vertedero controlado o a acopio intermedio de tierra vegetal, incluso p.p. de refinos y compactaciones necesarias	Dos euros con setenta y siete cents.	2,77
3	M3	Excavación mecánica en zonas localizadas para saneos del firme de la calzada hasta 0,5 m. de profundidad, incluso carga y transporte a centro gestor autorizado	Trece euros con cuarenta cents.	13,40
4	M3	Excavación mecánica en zanja bajo aceras y calzada en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento existente, saneamiento existente, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado	Cuatro euros con setenta y ocho cents.	4,78
5	M3	Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.	Treinta y dos euros con cincuenta y tres cents.	32,53
6	M2	Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 20 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	Dos euros con treinta y nueve cents.	2,39
7	Ml	Demolición de rígola de hormigón HM-20 de 30x22 cm en borde de calzada, incluso carga, y transporte a transporte a centro gestor autorizado.	Un euro con noventa y cinco cents.	1,95
8	M2	Demolición de pavimento de hormigón existente hasta 25 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	Tres euros con veintitrés cents.	3,23
9	Ml	Demolición de bordillo prefabricado de hormigón 25x15x12 cm. en borde de calzada y hormigón de base y contrabordillo, incluso carga, y transporte a centro gestor autorizado.	Un euro con ochenta y siete cents.	1,87
10	M2	Fresado mecánico con 5 cm. de espesor, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.	Dos euros con noventa y siete cents.	2,97
11	Ml	Corte de pavimento asfáltico con máquina corte-asfalto.	Un euro con once cents.	1,11
12	Ml	Corte de pavimento de hormigón con máquina de corte-hormigón.	Dos euros con tres cents.	2,03
13	M3	Terraplén de suelo ADECUADO (CBR>5) compactado al 96 % P.M. con productos seleccionados de la excavación o de préstamo autorizado, incluso carga, transporte, descarga, extendido en tongadas de espesor máximo 30 cm, humectación, compactación y refino.	Cinco euros con cincuenta y nueve cents.	5,59
14	M3	Relleno con material granular, grava silícea canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías de agua y saneamiento, según secciones de planos, extendida, nivelada y compactada.	Dieciocho euros con cuarenta y ocho cents.	18,48
15	M3	Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo seleccionado, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 95% del Próctor Modificado.	Quince euros con noventa y seis cents.	15,96
16	M3	Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de gravera natural o cantera autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 96% del Próctor Modificado.	Quince euros con setenta y cinco cents.	15,75
17	M3	Relleno ordinario de zanja, con material seleccionado procedente de la excavación, extendido en zanjas y compactado en tongadas de 30 cm. al 96 % del Próctor Modificado, incluso humectación y refino.	Un euro con noventa y un cents.	1,91
18	M3	Relleno de gravilla caliza blanca 12-18 mm. en interior de terrizos, incluso extendido y nivelación.	Treinta y un euros con sesenta y cinco cents.	31,65
19	M3	Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de la trituración de materiales demolidos en obra, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de arquetas y pozos de registro, compactado en tongadas de 30 cm. al 96 % del Próctor Modificado.	Ocho euros con ochenta y ocho cents.	8,88
20	M3	Relleno con arena caliza en zanjas, para asiento y protección de tuberías de agua, según secciones de planos, extendida, nivelada y compactada.	Diecinueve euros con veinticinco cents.	19,25
21	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/32 procedente de cantera, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.	Diecinueve euros con veintiún cents.	19,21
22	M3	Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de cantera o gravera natural autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en explanada mejorada en viales, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Próctor Modificado, incluso transporte, descarga, extendido, humectación y refino.	Quince euros con siete cents.	15,07

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
23	M3	Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de la trituración de materiales de demolición de obra, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas de infraestructuras de calles o explanada mejorada en viales y aceras, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Próctor Modificado, incluso extendido, humectación y refino.	Ocho euros con dieciséis cents.	8,16
24	TM	Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos calizos tipo AC 22 BIN B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa intermedia, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	Treinta y un euros con sesenta cents.	31,60
25	TM	Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.	Cuatrocientos noventa y siete euros con cincuenta y cinco cents.	497,55
26	M2	Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica tipo C60B3 ADH y dotación 0.5 Kg/m2.	Treinta y tres cents.	0,33
27	M2	Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP, y dotación 1.0 Kg/m2.	Cincuenta y siete cents.	0,57
28	TM	Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente con áridos ofíticos tipo AC 16 SURF 50/70 S OFITA S/UNE-13108-1 (S-12 S/PG-3) , extendida y compactada en capa de rodadura, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales, y mano de obra en señalistas para su puesta en obra.	Treinta y cinco euros con ochenta y nueve cents.	35,89
29	TM	Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos silíceos tipo AC 16 SURF B 50/70 S SILICE S/UNE-13108-1 (S-12 S/PG-3), con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa rodadura, extendida y compactada en carril bici de anchura 2 m., incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales, mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	Cuarenta y un euros con cuarenta y cinco cents.	41,45
30	M2	Pavimento de acera con losa ecoGranic PVT o equivalente, clase 3 según norma UNE 127197-1 2013, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, la composición de su cara vista tiene la capacidad de descontaminar el aire de Óxidos Nitrosos y otros contaminantes, de dimensiones 20 x 20 x 4 cm. de espesor, en canto "vivo", hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, acabado superficial con bujarda mecánica y tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., incluso mortero húmedo de cemento sin retardante M-40, aporte de lechada de cemento previo a la colocación, base de 10 cm. de hormigón HM-25/P/20/I, en juntas abiertas (aproximadamente cada 10 m².) de 5 mm. de ancho y cortadas con disco en coincidencia con la base de hormigón, aporte de arena silícea con cemento en proporción 5-1, p.p. de cortes y juntas, totalmente colocado y nivelado.	Treinta y un euros con treinta y tres cents.	31,33
31	M2	Pavimento para alcorque con losa ecoDrainingde dimensiones 20 x 10 x 6,5 cm. tipo PVT o equivalente, clase 3 según norma UNE 127197-1 2013, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, la composición de su cara vista tiene la capacidad de descontaminar el aire de Óxidos Nitrosos y otros contaminantes, en canto "vivo", hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, acabado superficial con bujarda mecánica y tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., colocado sobre gravilla nivelada del alcorque, juntas abiertas, totalmente colocado y nivelado.	Veintiséis euros con cincuenta y dos cents.	26,52
32	M2	Pavimento de acera con losa tipo graniBlock PVT o equivalente, de dimensiones 20 x 20 x 4 cm. canto "vivo" y acabado superficial "BOTONES, clase 3 según norma UNE-EN 1339, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., incluso mortero húmedo de cemento sin retardante M-40, aporte de lechada de cemento previo a la colocación, formación de juntas abiertas (aproximadamente cada 10 m².) de 5 mm. de ancho y cortadas con disco en coincidencia con la base de hormigón, aporte de arena silícea con cemento en proporción 5-1, p.p. de cortes y juntas, totalmente colocado y nivelado.	Veintisiete euros con veintiocho cents.	27,28
33	M2	Pavimento de acera con losa tipo graniBlock PVT o equivalente, de dimensiones 20 x 20 x 4 cm. canto "vivo" y acabado superficial " ESTRIADO PODOTACTIL", clase 3 según norma UNE-EN 1339, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., incluso mortero húmedo de cemento sin retardante M-40, aporte de lechada de cemento previo a la colocación, formación de juntas abiertas (aproximadamente cada 10 m².) de 5 mm. de ancho y cortadas con disco en coincidencia con la base de hormigón, aporte de arena silícea con cemento en proporción 5-1, p.p. de cortes y juntas, totalmente colocado y nivelado.	Veintisiete euros con sesenta y cinco cents.	27,65
34	M2	Pavimento de acera de hormigón HM-25 e=15 cm., acabado con regla vibrante, con aporte de árido canto rodado 6/12 mm y de líquido desactivante de fraguado para ataque de 2-3 mm. en superficie para dejar árido descubierto, cepillado y lavado , incluso p.p. de corte de juntas cada 4 m. y calado de 5 cm., así como juntas tipo Toffolo 80 mm. o equivalente colocadas en arquetas y en juntas constructivas cada 25 m., formación de pasos rebajados, limpieza, totalmente acabado.	Catorce euros con sesenta y nueve cents.	14,69
35	M2	Revestimiento superficial rugoso antideslizante para pavimento asfáltico carril-bici, por la aplicación sucesiva de dos capas de tratamiento coloreado "rojo" con rendimiento mínimo de 0,70 kg/m2 en cada capa, aplicado a máquina en base al producto RUEBOND o equivalente (Resina acrílica modificada en emulsión, incluso limpieza previa superficie, totalmente terminado.	Siete euros con tres cents.	7,03
36	M2	Pavimento de hormigón en aparcamientos HF-3,5 e=15 cm., fabricado con cemento II/42,5, fratasado al temple con acabado superficial raspado, incluso p.p. de corte de juntas con sierra de disco y 5 cm. de calado mínimo de corte, extendido, formación de juntas de trabajo, pendientes y encofrado lateral, curado, totalmente terminado.	Catorce euros con noventa y ocho cents.	14,98

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
37	Ml	Formación de junta en pavimento de hormigón a base de cajeado 8x30 mm con máquina corte-hormigón, fondo de junta con perfil de espuma de polietileno de célula cerrada Ø 10 mm, y sellado con perfil de poliuretano monocomponente de alto módulo 8x20 mm tipo SIKAPLEX-11 FC o equivalente, incluso limpieza, totalmente terminada.	Ocho euros con dieciocho cents.	8,18
38	Ml	Cuneta para recogida de pluviales, de forma triangular y revestida con hormigón HM-20/B/20/I, e= 0.10 m. y desarrollo 1,10 m., según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.	Catorce euros con cuarenta y un cents.	14,41
39	Ml	Bordillo prefabricado de hormigón tipo Tudela o equivalente, s/planos 16x16 cm., bicapa de cuarzo, clase resistente R6 norma UNE 127025:1999, incluso contrabordillo, hormigón base, p.p. de curvas con bordillo de 0,33 m., rejuntado y limpieza.	Diez euros con cincuenta y un cents.	10,51
40	Ml	Bordillo prefabricado de hormigón 20x10 cm., tipo jardín, incluso hormigón base, contrabordillo, rejuntado, p.p. de curvas y limpieza.	Ocho euros con setenta cents.	8,70
41	Ml	Rígola de hormigón HM-25/P/20/I de 0,30 m de anchura s/planos, acabado pulido al temple con cemento y cuarzo, encofrado metálico, p.p. de curvas, formación de juntas y limpieza, totalmente terminada.	Ocho euros con sesenta y dos cents.	8,62
42	Ml	Caz prefabricado de 30 cm., incluso hormigón de base y rejuntado, clase resistente R6 norma UNE 127025:1999, incluso limpieza, totalmente colocado y nivelado.	Trece euros con ochenta y ocho cents.	13,88
43	Ml	Suministro y colocación de alcorque de dimensiones 800x 800 mm. formado por pletinas de acero calidad S 275 JR 70x7 mm., incluso patillas de anclaje a pavimento acera , recibido de mortero M-40, totalmente colocado y nivelado	Cuarenta y ocho euros con treinta y tres cents.	48,33
44	M3	Hormigón HM-20/B/20/I, en cama y relleno de tuberías, colocado y vibrado.	Setenta euros con setenta y cinco cents.	70,75
45	M3	Hormigón HM-20/B/20/I, en refuerzos y reposición de losas de firme, colocado y vibrado.	Setenta y seis euros con trece cents.	76,13
46	M3	Hormigón para armar HA-25/P/20/IIb en cimientos y alzados de obras de fábrica, colocado y vibrado.	Ochenta y nueve euros con treinta y ocho cents.	89,38
47	Kg	Acero corrugado B-500-S en redondos para armar, incluso p.p de mermas y recortes, totalmente colocado.	Un euro con un cent.	1,01
48	M2	Encofrado y desencofrado con elementos prefabricados de madera o metálicos de primera calidad, en paramentos de hormigón, incluso clavazón, apeos, espadas, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con morteros de resina epoxi impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrante, herramientas y medios auxiliares.	Veintitrés euros con dos cents.	23,02
49	M3	Hormigón para armar HA-25/P/20/IIb en anclajes de tubería, incluso p.p. de encofrados contra terreno y acero B-500-S, según detalles de planos, colocado y vibrado.	Ciento treinta y siete euros con sesenta y ocho cents.	137,68
50	Ml	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento tipo NATURAL, DN 100 mm, y Clase de Presión C-40 (PFA 40 bar), longitud mínima 6 metros, según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m², depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al(Cu) y una capa de protección Aquacoat (semipermeable) acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección), revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE, cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, marcado CE, incluso parte proporcional de cinta de señalización, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, totalmente colocada y probada según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.	Veintisiete euros con veintiocho cents.	27,28
51	Ml	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento tipo NATURAL Ø 150 mm, y Clase de Presión C-64 (PFA 64bar), longitud mínima 6 metros, según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m², depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al(Cu) y una capa de protección Aquacoat (semi-permeable) acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección), revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE, cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, marcado CE, incluso parte proporcional de cinta de señalización normalizada, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, totalmente colocada y probada según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.	Treinta y siete euros con doce cents.	37,12
52	Ml	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 500 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.	Cincuenta euros con veintitrés cents.	50,23
53	Ml	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 400 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.	Treinta y ocho euros con noventa y tres cents.	38,93
54	Ml	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 315 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.	Veintiséis euros con setenta y cuatro cents.	26,74

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
55	Ml	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 250 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.	Quince euros con cincuenta y nueve cents.	15,59
56	Ml	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 200 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.	Diez euros con cuarenta cents.	10,40
57	Ml	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 160 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.	Seis euros con cincuenta cents.	6,50
58	Ml	Tubería de polietileno alta densidad Ø 110 mm., corrugada exterior y lisa interior, totalmente colocada.	Dos euros con cincuenta y tres cents.	2,53
59	Ml	Tubería de polietileno baja densidad PE-40 Ø 32 mm e= 4,4 mm, PS-10 atm, según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso p.p. de junta roscada con manguitos de latón, piezas especiales, cinta de señalización, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.	Un euro con ochenta y seis cents.	1,86
60	Ml	Tubería de polietileno baja densidad PE-40 Ø 40 mm PS-10 atm, según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso p.p. de junta roscada con manguitos de latón, piezas especiales, cinta de señalización, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.	Dos euros con setenta cents.	2,70
61	Ml	Tubería de polietileno baja densidad PE-40 Ø 50 mm e= 6,9 mm PS-10 atm, según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso p.p. de junta roscada con manguitos de latón, piezas especiales, cinta de señalización, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.	Cuatro euros con nueve cents.	4,09
62	Ml	Tubería de polietileno baja densidad Ø 17 mm. exterior (1,2 mm. espesor) tipo UNITECHLINE o equivalente, color marrón, con goteros incorporados autocompensantes cada 30 cm., para caudal entre 2,3 l/h y presión 4,0 atm., con mecanismo antisucción y barrera física contra entrada de raíces, con paso de agua de laberinto tipo Turbonet de sección 1,62 mm. ancho, 1,0 mm de profundidad, y 40 mm de largo, con toma de agua a través de filtro de 130 mm², incluso piezas especiales de conexión a tuberías generales para formación de anillos en alcorques, totalmente colocada y probada.	Un euro con veinticinco cents.	1,25
63	Ml	Inspección de conducciones Ø 160-1000 mm., mediante circuito cerrado de televisión, equipo compuesto de robot tractor y cámara oscilogiratoria, acceso al interior de las conducciones a través de los pozos de registro para la comprobación del estado real de la instalación (juntas, acometidas, pozos), monitorización y registro de otros parámetros indicadores del estado de la instalación: pendientes, deformaciones del tubo, incluso aportación de DVD e informe.	Un euro con ochenta y cinco cents.	1,85
64	UD	Pozo de registro prefabricado de hormigón HA-40 armado, diámetro interior 1 m. con junta de goma F-116, altura comprendida entre 1,50-2,00 m., incluso excavación, presolera, encofrado, pates polipropileno, tapa de registro tipo Pamrex de seguridad o equivalente Ø 610 mm. 40 tn., incluso marco, 4 anclajes tipo SPIT M.12 o equivalente, y bancada de hormigón, totalmente acabado.	Setecientos dieciséis euros con cuarenta y dos cents.	716,42
65	UD	Pozo de registro prefabricado de hormigón HA-40 armado, diámetro interior 1 m. con junta de goma F-116, altura comprendida entre 1,10-1,50 m., incluso excavación, presolera, encofrado, pates polipropileno, tapa de registro tipo Pamrex de seguridad o equivalente Ø 610 mm. 40 tn., incluso marco, 4 anclajes tipo SPIT M.12 o equivalente, y bancada de hormigón, totalmente acabado.	Seiscientos treinta y nueve euros con ochenta y un cents.	639,81
66	UD	Sumidero de dimensiones interiores 75 x 30 x 70 cm., con rejilla y marco tipo Ebro de fundición nodular, 776x345 mm. 40 Tn. , según detalle de planos, formado por paredes de 15 cm. de hormigón HM-25/P/20/I y solera de 10 cm., incluso encofrado, totalmente colocado y nivelado.	Doscientos seis euros con setenta y un cents.	206,71
67	Ud	Acometida de sumidero formada por junta tipo click acoplada mediante pestañas a presión y junta de goma, 2 m. de longitud media de tubería de PVC saneamiento Ø 160 mm. e=4.9 mm., codo 45º Ø 160 mm., piezas especiales y perforación en tubería, totalmente instalada y probada.	Noventa y dos euros con veinticuatro cents.	92,24
68	UD	Perforación mecánica Ø 160-200 mm. en pozo de registro existente o de nueva ejecución, para introducción de tubería PVC Ø 160-200 mm. de sumidero, incluso junta elástica F-910.	Treinta y cuatro euros con cuarenta cents.	34,40
69	UD	Perforación mecánica Ø 250-500 mm. en pozo de registro existente o de nueva ejecución, para introducción de tubería PVC Ø 250-500 mm., incluso junta elástica F-910.	Cuarenta y tres euros con ochenta y un cents.	43,81
70	UD	Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón existente a nueva rasante proyectada en acera o calzada, incluso demolición o recrecido de losa y alzados, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.	Treinta y siete euros con tres cents.	37,03
71	UD	Pocillo para caño Ø 250-500 mm., s/detalle de planos, incluso excavación, hormigón HM-25/P/20/I, encofrado, totalmente acabado.	Trescientos cuarenta y seis euros con cuarenta y un cents.	346,41
72	UD	Arqueta para válvula de riego de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/ detalle de planos, de dimensiones interiores 1000 x 800 x1000 mm. y 20 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., s/detalle, totalmente terminada	Quinientos noventa y dos euros con tres cents.	592,03

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
73	UD	Arqueta de pluviales para conexión lateral barranco, de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/ detalle de planos, de dimensiones interiores 1000 x 1000 x1600 mm. y 25 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm. tipo Pamrex o equivalente, totalmente terminada	Seiscientos noventa y dos euros con ochenta y tres cents.	692,83
74	UD	Arqueta para válvula de abastecimiento, formada por los siguientes elementos: -Tubería PVC Ø 315 hasta 1,5 m. - Tapa de registro FD 400x400 mm. C-250. - Losa superior de hormigón armado HA-25 de dimensiones 0,75x0,75x0,30 m. Incluso excavación, gravillín de relleno, encofrado y desencofrado, totalmente terminada	Ciento cincuenta y cuatro euros con sesenta y siete cents.	154,67
75	UD	Arqueta para hidrante de hormigón HA-25/P/20/IIa, e=15 cm., de 60x60x100 cm., incluso tapa de fundición nodular 60x60 cm., totalmente colocada.	Doscientos sesenta y dos euros con veintinueve cents.	262,29
76	UD	Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm. de dimensiones interiores y 6 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 40x40 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.	Noventa y tres euros con sesenta y nueve cents.	93,69
77	UD	Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 50x50x80 cm. de dimensiones interiores y 6 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 60x60 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.	Ciento seis euros con cuarenta cents.	106,40
78	UD	Acondicionamiento de parte superior de arquetas de dimensiones hasta 50x50 cm. (acometida de saneamiento, abastecimiento, gas, telecomunicaciones, alumbrado público), a nueva cota de rasante de acera, incluso demolición o recrecido de paredes, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición, totalmente terminada, incluso limpieza	Veinte euros con sesenta y cuatro cents.	20,64
79	ML	Acondicionamiento de fachadas afectadas por modificación de rasante de acera, totalmente terminado.	Dos euros con treinta y tres cents.	2,33
80	UD	Instalación de acometida domiciliaria homologada por Mancomunidad de aguas de Mairaga, formada por: - Perforación rotativa en tubería de fundición - Collarín de toma tipo Acuster salida rosca hembra Ø 1" - Enlace acodado 45º rosca macho en latón Ø 1" - 4 m. tubería PE/BD. Ø 32 mm. PS-10 atm. - Cinta de señalización, - 1 válvula de asiento elástico de bronce con racores para polietileno Ø 1" - Arqueta de registro con charnela Ø 160 mm. H= 200 mm. en fundición nodular, homologada por MAM Incluso p.p. de piezas especiales, terminación remates pavimento acera, totalmente terminada y probada	Ciento cuarenta y ocho euros con veintiocho cents.	148,28
81	UD	Hidrante Ø 100 mm., PN-16 atm., doble salida, modelo Navarra, probado unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocado y probado.	Quinientos diecisiete euros con veinticinco cents.	517,25
82	UD	Manguito tope-brida PE-100 PN-10 atm. Ø 110 mm., colocado y probado.	Treinta y un euros con setenta y ocho cents.	31,78
83	UD	Carrete de fundición dúctil BB Ø 150 mm., L= 250 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.	Ciento veinticinco euros con sesenta y un cents.	125,61
84	UD	Válvula de compuerta brida-brida Ø 150 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, con tetones para colocación de válvula/s de desagüe, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, juntas, tornillería de acero bicromatada, válvula de bola de bronce Ø 2" tipo Greiner G-645 FF Platesa o equivalente, con tratamiento niploy , S/PPT, totalmente colocada y probada.	Cuatrocientos sesenta y cinco euros con sesenta y ocho cents.	465,68
85	UD	Válvula de compuerta con accionamiento con cuadradillo, brida-brida Ø 150 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, de serie corta, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.	Trescientos ochenta y nueve euros con veintiocho cents.	389,28
86	UD	Válvula de compuerta brida-brida Ø 80 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, de serie corta, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.	Doscientos cinco euros con nueve cents.	205,09
87	UD	Válvula de compuerta con accionamiento con cuadradillo, brida-brida Ø 100 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, de serie corta, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.	Doscientos sesenta y nueve euros con cuarenta cents.	269,40
88	UD	Codo de fundición dúctil B-B 11º-90º Ø 100 mm. PN-16 atm., s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.	Setenta y cinco euros con cincuenta y un cents.	75,51

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
89	UD	Carrete de fundición dúctil BB Ø 100 mm., L= 250 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.	Ciento once euros con veintiséis cents.	111,26
90	UD	Pieza en "T" fundición dúctil BBB Ø 150/150 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.	Doscientos sesenta y tres euros con setenta y seis cents.	263,76
91	UD	Pieza en "T" fundición dúctil BBB Ø 80/80 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.	Ciento un euros con sesenta y cinco cents.	101,65
92	UD	Pieza en "T" fundición dúctil BBB Ø 150/100 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.	Doscientos treinta y nueve euros con treinta y seis cents.	239,36
93	UD	Pieza en "T" fundición dúctil EEB Ø 150/100 mm. PN-16 atm., incluso tornillería de acero bicromatada y juntas exprés, totalmente colocada y probada.	Ciento noventa y tres euros.	193,00
94	UD	Pieza Brida-enchufe de fundición dúctil Ø 150 mm. PN-16 atm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., enchufe mediante unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1:1996, brida orientable PN-16 conforme EN 1092-1, incluso tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.	Ciento veintiocho euros con cuarenta y nueve cents.	128,49
95	UD	Pieza Brida-liso de fundición dúctil Ø 150 mm. PN-16 atm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., enchufe mediante unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1:1996, brida orientable PN-16 conforme EN 1092-1, incluso tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.	Sesenta y cinco euros con veintitrés cents.	65,23
96	UD	Pieza Brida-enchufe de fundición dúctil Ø 100 mm. PN-16 atm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., enchufe mediante unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1:1996, brida orientable PN-16 conforme EN 1092-1, incluso tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.	Noventa y seis euros con cuatro cents.	96,04
97	UD	Brida universal de fundición dúctil Ø 80 mm. PN-16 atm. s/ especificaciones de ensayo ISO 2531, cuerpo brida y contrabrida en fundición nodular s/DIN /EN 1563, junta de cierre de elastómero EPDM s/UNE/EN 681-1, revestimiento exterior e interior mediante proceso de fosfatación de cinc y protección con pintura epoxy azul mediante cataforesis y espesor mínimo puntual de 70 µm., incluso pp. de tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.	Noventa y seis euros con cuarenta cents.	96,40
98	UD	Cono de reducción de fundición dúctil BB. Ø 150/80 mm., PN-16 atm., incluso juntas y tornillería de acero bicromatada, totalmente colocado y probado.	Ciento treinta y tres euros con cuarenta y ocho cents.	133,48
99	UD	Codo de fundición dúctil 11º-90º EE. Ø 150 mm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior mediante proceso de fosfatación de cinc y protección con pintura epoxy azul mediante cataforesis y espesor mínimo puntual de 70 µm., incluso pp. de uniones mecánicas Express con contrabrida y bulones def undición ductil y anillos de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, colocado y probado.	Ciento sesenta y ocho euros con sesenta y dos cents.	168,62
100	UD	Codo de fundición dúctil 45º BB. Ø 150 mm., PN-16 atm., incluso juntas y tornillería de acero bicromatada, totalmente colocado y probado.	Ciento setenta y nueve euros con treinta cents.	179,30
101	M2	Marca vial reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, con pintura acrílica color blanco tipo I, uso previsto P-R, nivel de durabilidad P7, pintura acrílica según norma UNE 135200-2 y UNE-EN 1871, con una dotación de 720 g/m2 y 350 g/m2 de microesferas, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza de líquidos de curado de hormigón, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.	Quince euros con treinta y ocho cents.	15,38
102	Ml	Marca vial longitudinal reflexiva 10 cm. con pintura acrílica color blanco o amarillo tipo I, uso previsto P-R, nivel de durabilidad P7, pintura acrílica según norma UNE 135200-2 y UNE-EN 1871, con una dotación de 720 g/m2 y 350 g/m2 de microesferas, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza de líquidos de curado de hormigón, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.	Cincuenta y seis cents.	0,56
103	UD	Señal circular Ø 60 cm. diámetro con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada	Ciento cuarenta y tres euros con cuarenta y nueve cents.	143,49
104	UD	Señal reflectante octogonal de 60 cm. con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada	Ciento cincuenta y un euros con once cents.	151,11
105	UD	Señal triangular de 70 cm. de lado con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada	Ciento cuarenta y dos euros con un cent.	142,01

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
106	UD	Señal cuadrada 60 cm. de lado con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada	Ciento cincuenta euros con cuatro cents.	150,04
107	UD	Desmontaje de señal de tráfico circular, triangular, cuadrada, octogonal y de cualquier medida, incluso transporte al parque de Conservación de Carreteras del Gobierno de Navarra	Veintisiete euros con seis cents.	27,06
108	UD	Desmontaje y posterior reposición en nueva ubicación de cartel de dimensiones 4,0x2,0 m., incluso acopios intermedios, señalización de obra, nuevos apoyos y cimentaciones, totalmente colocado y nivelado	Trescientos cuarenta y ocho euros con setenta y un cents.	348,71
109	ML	Desmontaje y reposición de barandilla de protección, acopios intermedios en almacén, apertura de nueva cimentación mediante perforación mecánica, limpieza, totalmente colocada y nivelada.	Dieciséis euros con sesenta y siete cents.	16,67
110	UD	Desmontaje y reposición de baliza o pilona, acopios intermedios en almacén, apertura de nueva cimentación mediante perforación mecánica, limpieza, totalmente colocada y nivelada.	Diecinueve euros con veintitrés cents.	19,23
111	UD	Placa reflectante de 60x40 cm. con nivel de reflectancia RA2, incluso elementos de fijación y sustentación a señal, totalmente colocada.	Cuarenta y dos euros con noventa y seis cents.	42,96
112	Ml	Marca vial sobre calzada (TB-12), incluso premarcaje y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	Treinta y cinco cents.	0,35
113	M2	Marca vial sobre calzada en marcas, flechas, símbolos, incluso premarcaje, incluso mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	Catorce euros con cincuenta cents.	14,50
114	UD	Señal rectangular de indicación (TS-860) de 2 m². de superficie, incluso soporte, colocación y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	Ciento setenta y ocho euros con veinticinco cents.	178,25
115	Ud	Panel metálico reflectante direccional alto, tipo TB-1, incluso p.p. de soportes metálicos, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Noventa y cuatro euros con once cents.	94,11
116	Ud	Luz ámbar intermitente TL-2 para su instalación provisional de obra, incluso p.p. de instalación, suministro eléctrico, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Treinta y cinco euros con cincuenta y siete cents.	35,57
117	Ud	Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Catorce euros con ochenta y siete cents.	14,87
118	Ud	Piquete reflectante metálico en borde de calzada con escalón lateral , incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Cuatro euros con veintitrés cents.	4,23
119	UD	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Veintiséis euros con veintiocho cents.	26,28
120	UD	Disco azul de paso permitido para la circulación vial, tipo TM-2, con fondo de contraste de color azul y marco y simbología de color blanco; de sustentación manual mediante un asta de madera, incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.	Dieciocho euros con treinta y cuatro cents.	18,34
121	UD	Disco hexagonal de "stop" o de "paso prohibido en la circulación vial", con fondo de contraste de color rojo y caracteres en color blanco, tipo TM-3; de sustentación manual mediante un asta de madera; incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.	Veintisiete euros con doce cents.	27,12
122	UD	Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Sesenta y tres euros con noventa y nueve cents.	63,99
123	UD	Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Sesenta y tres euros con noventa y nueve cents.	63,99
124	UD	Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Sesenta y tres euros con noventa y nueve cents.	63,99
125	UD	Señal metálica rectangular de "desvío de un carril por el de la calzada opuesta", tipo TR-60, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en color negro. Incluso p.p. de bastidor soporte metálico, pies derechos metálicos, excavación de tierras y hormigón en masa para cimentación, suministro, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Noventa y nueve euros con noventa cents.	99,90
126	UD	Señal metálica triangular avisadora de "escalón lateral", tipo TP-30, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Cincuenta y cuatro euros con treinta y tres cents.	54,33

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
127	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Cincuenta y cuatro euros con treinta y tres cents.	54,33
128	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Cincuenta y cuatro euros con treinta y tres cents.	54,33
129	UD	Luz en cascada luminosa TL-8, para su instalación provisional en obra, incluso p.p. de instalación y mantenimiento, suministro eléctrico, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Cuatrocientos euros con cincuenta cents.	400,50
130	UD	Señal metálica triangular avisadora de "ceda el paso", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Cincuenta y cuatro euros con treinta y tres cents.	54,33
131	ML	Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC para desvío de tráfico, estrechamientos calzada, cierre de ramales, incluso instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	Veinticuatro euros con setenta y tres cents.	24,73
132	UD	Instalación semafórica para regulación del paso de tráfico en una sóla dirección, incluso soportes, colocación, baterías, y mantenimiento durante toda la obra.	Mil seiscientos doce euros con cuarenta y dos cents.	1.612,42
133	Ml	Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 590 mm. de profundidad media con: - Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección - Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/I - Un tubo de PE Ø 110 mm. doble pared , incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones - Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima de los tubos - Relleno con zahorra artificial compactada - Cinta de señalización - Mandrilado y paso de cuerdas guía	Dieciocho euros con cuarenta cents.	18,40
134	Ml	Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 900 mm. de profundidad media con: - Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección - Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/I - Dos tubos de PE Ø 110 mm. doble pared separados 30 mm. entre sí y a 100 mm. de las paredes, incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones - Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima de los tubos. - Relleno con zahorra artificial compactada - Cinta de señalización - Mandrilado y paso de cuerdas guía.	Veintiún euros con veintitrés cents.	21,23
135	Ml	Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 990 mm. de profundidad media en paso de calzadas con: - Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección - Solera de 80 mm. de hormigón HM-20/B/19/I - Tres tubos de PE Ø 110 mm. doble pared separados 30 mm. entre sí y a 100 mm. de las paredes, incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones - Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima de los tubos - Relleno con zahorra artificial compactada - Cinta de señalización - Mandrilado y paso de cuerdas guía	Veinticinco euros con cincuenta y cuatro cents.	25,54
136	UD	Cimentación para columna de 8 m. de altura, de 0,80x0,80x1,00 m. de hormigón HM-25/P/20/I, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 50 mm., y 4 pernos de acero galvanizado Ø 22/700 mm., totalmente terminada.	Ciento diecisiete euros con setenta y siete cents.	117,77
137	UD	Cimentación para columna de 4 m. de altura, de 0,50x0,50x0,60 m. de hormigón HM-25/P/20/I, incluso excavación, encofrado, y 4 pernos de acero galvanizado Ø 16/400 mm., y tubería Ø 50 mm. embutida, totalmente terminada.	Setenta y ocho euros con ochenta y cuatro cents.	78,84
138	UD	Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor unipolar de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm2 +1(1*16) m2 con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado.	Catorce euros con cincuenta cents.	14,50
139	UD	Desmontaje de columna y luminaria de altura comprendida entre 8-10 m., incluso señalización previa de la calle, acopio intermedio, carga, desplazamiento a parque municipal y descarga	Treinta y nueve euros con sesenta y un cents.	39,61
140	UD	Desmontaje de columna y luminaria de altura comprendida entre 4-5 m., incluso señalización previa de la calle, acopio intermedio, carga, desplazamiento a parque municipal y descarga	Treinta euros con cincuenta y nueve cents.	30,59
141	Ml	Línea subterránea formada por conductores de aluminio 4 (1x50) mm². Al con aislamiento tipo RV-K 0,6/1 KV ó etileno propileno con cubierta de policloropreno resistente al agua (DN-RA), con elementos de conexión, canalizada bajo tubo PE/AD o de forma superficial grapeada en C.T., recepcionada por IBERDROLA, S.A.	Siete euros con diez cents.	7,10
142	Ml	Conductor unipolar H07V-K 0,6/1 kv. 1x16 Cu., desde la arqueta a la columna, para puesta a tierra con, incluso bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.	Dos euros con veintiséis cents.	2,26
143	UD	Borna de conexión KLK-KBL 25 o equivalente, con tornillería de acero inoxidable, envuelta con cinta DENSO, incluso p.p. de elementos de seguridad y protección personal trabajadores, totalmente colocada	Cuatro euros con cuarenta y un cents.	4,41

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
144	UD	Punto de luz formado por luminaria Carandini modelo V-MAX GEN3 con armadura o equivalente, de potencia 103 W, acoplamiento y tapas en fundición de aluminio LM6 (EN AC 44100 AISI12), cierre sin vidrio, IP66 y AC220-240V, V2 Metacrilato, 14.200lm 3000K, 48 LEDs a 700mA, distribución óptica L2L3, fijación vertical Ø 60mm, tensión AC220-240V, clase eléctrica I, driver programado según cliente, con protector de sobretensiones, luminaria color gris claro RAL 9006 liso brillante (906B), colocada sobre nueva columna de H= 8 m. tipo AM-10 o equivalente, troncocónica de acero galvanizado en caliente por inmersión, de 4 mm. de espesor, incluso : - 9 m. de cable de cobre RV-K 0,6/1 KV. de 3x2,5 mm2. - Cofred de protección SERTSEM CF-100 con fusible 10 A. - Transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje y p.p. de material de seguridad y señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores, totalmente colocada y probada	Setecientos un euros.	701,00
145	UD	Punto de luz formado por luminaria peatonal URBAITE o equivalente, con lámparas tipo LED de 27 W., armadura de fundición inyectada de aluminio y cierre de vidrio templado, junta de silicona, acabado en pintura en polvo color gris RAL 9006 liso brillante, temperatura de color 3.000º K, drivers 4 etapas programables, protección sobretensiónes 10 KV./10 KA, colocada sobre nueva columna de 4 m. de altura tipo AM-10, incluso : - 5 m. de cable de cobre RV-K 0,6/1 KV. de 3x2,5 mm2. - Cofred de protección SERTSEM CF-100 con fusible 10 A. - Transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje y p.p. de material de seguridad y señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores, totalmente colocada y probada	Cuatrocientos veinte euros.	420,00
146	Ml	Adquisición y colocación de Cuerda guía en tuberías PVC-PE, totalmente colocada.	Veinticuatro cents.	0,24
147	UD	Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-6 o equivalente, con secciones admisibles de red, para la derivación a luminaria, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado	Trece euros.	13,00
148	Ml	Cinta de cobertura de aviso, totalmente colocada.	Veintinueve cents.	0,29
149	UD	Trabajos de gestión para legalización de la instalación de alumbrado, incluso redacción de proyecto y final de obra, visados, tramitaciones con industria, compañia eléctrica, tasas, boletines eléctricos de obra y Certificación para instalación de BT para entidad inspectora. ITC-BT-05	Mil ochenta y cinco euros.	1.085,00
150	UD	Programador compatible con sistema centralizado de programación (Sistema Tele Manager de Rain Bird), modelo SI-RR+ de 4 estaciones de Rain Bird o equivalente, dotado de módem GSM y del interface necesario para su conexión, totalmente colocado y probado	Trescientos quince euros.	315,00
151	UD	Válvula de compuerta de cierre elástico con extremos roscados Ø 1" PN-16, actuada por cuadradillo de 30x30 mm, cuerpo de fundición ductil y compuerta de fundición recubierta de nitrilo, eje de acero inoxidable, tornillo embutidos y pintura con epoxi, incluso p.p de elementos de unión, tornillos bicromatados, totalmente colocada y probada.	Cincuenta euros.	50,00
152	UD	Filtro de anillas Tavlit Ø 1 1/2" 120 mesh o equivalente, con conexión tuerca loca de PP, junta EPMD y presión maxima de trabajo de 10 atm., cuerpo intercambiable de anillas a malla, resistente a quimicos y fertilizantes, totalmente colocado y probado	Cincuenta y seis euros.	56,00
153	UD	Suministro e instalación de electroválvula Rain-Bird 100-PGA o equivalente para montaje en línea, 24 VAC, diseñada para una presión de trabajo de 1-10 bar y un caudal de 0,5-9 m3/h, fabricada de plástico, con conexión roscada Ø 1 1/2", regulador de caudal y regulador de presión ajustable de 1 a 6 bares, colocada en instalación de riego, incluso p.p. de piecerío, herramientas y medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	Ciento ochenta y cinco euros.	185,00
154	UD	Válvula reductora de presión Ø 32 mm. PS-16 atm., colocada y probada.	Ochenta y ocho euros con veintiún cents.	88,21
155	UD	Contador de chorro múltiple Ø 1" PN-16, totalmente colocado y probado.	Ciento nueve euros con ochenta y cuatro cents.	109,84
156	UD	Arqueta de registro con charnela Ø 160 mm. H= 200 mm. en fundición nodular, terminación de remates en acera, totalmente terminada.	Treinta y siete euros con treinta cents.	37,30
157	Ml	Conductor unipolar RV-K 0,6/1 kv. 1x6 mm2 Cu., con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.	Noventa y ocho cents.	0,98
158	Ml	Conductor unipolar RV-K 0,6/1 kv. 1x10 Cu., con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.	Un euro con setenta y siete cents.	1,77
159	M2	Piso de Tramex 30x30 mm. para 500 kg/m², incluso galvanizado en caliente y pp. de soldaduras a marcos, totalmente colocado.	Setenta y nueve euros con ochenta cents.	79,80
160	UD	Suministro y plantación de Albizia julibrissin ombrella (acacia de Constantinopla) 14/16 cm. de perímetro a 1 m. del cuello, suministrado a cepellón o en contenedor 80 l. según época de plantación, cultivares fastigiados, con la copa flechada, formados a una guía sin despuntar, sin ramas codominantes, ni ramificaciones anómalas, con tutor de madera tratada de 3 m. de alto y 6-8 cm. de diámetro con ataduras elásticas, incluyendo la apertura de hoyo un mes antes de la plantación, como mínimo, de dimensiones 0,80x0,80x0,80 m., así como el almacenamiento y traslado de la planta hasta su último emplazamiento, el aporte de una mezcla homogénea de 10 kg. de enmienda orgánica (compost) con tierra vegetal en el alcorque de zona verde justo antes de la plantación, plantación, sujeción y poda si fuese necesario, relleno de hoyo en tongadas, construyendo un alcorque para facilitar el riego, riego de plantación y un período de garantía de 1 año, comprendiendo labores culturales de mantenimiento, como son riegos, podas, aplicación de abono y tratamientos fitosanitarios, mantenimiento de una buena estructura del suelo, reposición de marras.	Ciento cuarenta euros con cincuenta y tres cents.	140,53
161	M2	Adquisición y colocación de Malla Geotextil antihierba 100% polipropileno de filamento continuo, no tejida, 125 g/m2, diseñada para control de malas hierbas, incluso parte proporcional de solapes, totalmente colocada	Un euro con cincuenta y dos cents.	1,52
162	UD	Trabajos de búsqueda, replanteo de infraestructuras existentes y afectadas, coordinación con las propiedades (Ayuntamiento, Mancomunidad de Mairaga, Nedgia, Telefónica, Ono, Iberdrola), y demás trabajos necesarios para localización y mantenimiento durante el transcurso de toda la obra.	Seiscientos ochenta y siete euros con ochenta y cuatro cents.	687,84
163	UD	Localización de tubería con medios mecánicos, y parte final manual, incluso limpieza de tubería y corte para conexión.	Ochenta y cinco euros con trece cents.	85,13
164	UD	Mantenimiento del servicio de abastecimiento mediante tuberías provisionales aéreas en polietileno , incluso localización de tuberías principales y acometidas, excavación, conexionado, piezas especiales, replanteo, relación con personal técnico del Ayuntamiento, así como retirada de las mismas tras la ejecución de las acometidas definitivas a viviendas.	Ochocientos cincuenta euros.	850,00

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
165	UD	Localización de canalización con medios mecánicos, y parte final manual, incluso demolición del hormigón del prisma, si fuera necesario para paso de nuevas infraestructuras.	Veinte euros con ochenta y un cents.	20,81
166	UD	Localización de tubería con medios mecánicos, y parte final manual, para definir la correcta ubicación, o para posterior refuerzo como servicio afectado.	Cincuenta y seis euros con cincuenta y ocho cents.	56,58

Caparroso, abril de 2021

CINTEC, S.L.
Los autores del proyecto

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP

Fdo.: Isabel Ranz Guridi
Máster en Ingeniería de Caminos, CC. y PP

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

1 M3 Excavación en apertura de cajas de calzada de calles y aceras en cualquier tipo de terreno, incluso localización previa de infraestructuras, carga y transporte a vertedero controlado o centro gestor autorizado

Mano de obra		0,530
Maquinaria		3,069
	Suma	3,598
	Redondeo	0,002
	TOTAL	**3,600**

2 M3 Excavación en tierra vegetal en ensanche de plataformas y viales, incluso carga y transporte de material excavado esponjado a lugar de empleo, a vertedero controlado o a acopio intermedio de tierra vegetal, incluso p.p. de refinos y compactaciones necesarias

Maquinaria		2,771
	Suma	2,771
	Redondeo	-0,001
	TOTAL	**2,770**

3 M3 Excavación mecánica en zonas localizadas para saneos del firme de la calzada hasta 0,5 m. de profundidad, incluso carga y transporte a centro gestor autorizado

Mano de obra		1,412
Maquinaria		11,984
	Suma	13,396
	Redondeo	0,004
	TOTAL	**13,400**

4 M3 Excavación mecánica en zanja bajo aceras y calzada en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento existente, saneamiento existente, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado

Mano de obra		0,706
Maquinaria		4,076
	Suma	4,782
	Redondeo	-0,002
	TOTAL	**4,780**

5 M3 Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Mano de obra		3,531
Maquinaria		28,997
	Suma	32,528
	Redondeo	0,002
	TOTAL	**32,530**

6 M2 Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 20 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Mano de obra		0,353
Maquinaria		2,033
	Suma	2,386
	Redondeo	0,004
	TOTAL	**2,390**

7 Ml Demolición de rígola de hormigón HM-20 de 30x22 cm en borde de calzada, incluso carga, y transporte a transporte a centro gestor autorizado.

Mano de obra		0,177
Materiales		0,449
Maquinaria		1,323
	Suma	1,949
	Redondeo	0,002
	TOTAL	**1,950**

8 M2 Demolición de pavimento de hormigón existente hasta 25 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Mano de obra		0,530
Maquinaria		2,696
	Suma	3,226
	Redondeo	0,004
	TOTAL	**3,230**

9 Ml Demolición de bordillo prefabricado de hormigón 25x15x12 cm. en borde de calzada y hormigón de base y contrabordillo, incluso carga, y transporte a centro gestor autorizado.

Mano de obra		0,177
Materiales		0,449
Maquinaria		1,243
	Suma	1,869
	Redondeo	0,001
	TOTAL	**1,870**

10 M2 Fresado mecánico con 5 cm. de espesor, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.

Mano de obra		0,353
Maquinaria		2,622
	Suma	2,975
	Redondeo	-0,005
	TOTAL	**2,970**

11 Ml Corte de pavimento asfáltico con máquina corte-asfalto.

Mano de obra		0,530
Materiales		0,578
	Suma	1,108
	Redondeo	0,003
	TOTAL	**1,110**

12 Ml Corte de pavimento de hormigón con máquina de corte-hormigón.

Mano de obra		0,971
Materiales		1,059
	Suma	2,030
	Redondeo	0,000
	TOTAL	**2,030**

13 M3 Terraplén de suelo ADECUADO (CBR>5) compactado al 96 % P.M. con productos seleccionados de la excavación o de préstamo autorizado, incluso carga, transporte, descarga, extendido en tongadas de espesor máximo 30 cm, humectación, compactación y refino.

Mano de obra		0,177
Maquinaria		5,414
	Suma	5,591
	Redondeo	-0,001
	TOTAL	**5,590**

14 M3 Relleno con material granular, grava silícea canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías de agua y saneamiento, según secciones de planos, extendida, nivelada y compactada.

Mano de obra		1,651
Materiales		15,280
Maquinaria		1,552
	Suma	18,482
	Redondeo	-0,002
	TOTAL	**18,480**

15 M3 Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo seleccionado, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 95% del Próctor Modificado.

Mano de obra		0,545
Materiales		12,374
Maquinaria		3,043
	Suma	15,961
	Redondeo	-0,001
	TOTAL	**15,960**

16 M3 Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de gravera natural o cantera autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 96% del Próctor Modificado.

Mano de obra		0,545
Materiales		12,374
Maquinaria		2,829
	Suma	15,747
	Redondeo	0,003
	TOTAL	**15,750**

17 M3 Relleno ordinario de zanja, con material seleccionado procedente de la excavación, extendido en zanjas y compactado en tongadas de 30 cm. al 96 % del Próctor Modificado, incluso humectación y refino.

Mano de obra		0,441
Maquinaria		1,466
	Suma	1,907
	Redondeo	0,003
	TOTAL	**1,910**

18 M3 Relleno de gravilla caliza blanca 12-18 mm. en interior de terrizos, incluso extendido y nivelación.

Mano de obra		0,883
Materiales		28,088
Maquinaria		2,675
	Suma	31,645
	Redondeo	0,005
	TOTAL	**31,650**

19 M3 Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de la trituración de materiales demolidos en obra, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de arquetas y pozos de registro, compactado en tongadas de 30 cm. al 96 % del Próctor Modificado.

Mano de obra		0,930
Maquinaria		7,954
	Suma	8,884
	Redondeo	-0,004
	TOTAL	**8,880**

20 M3 Relleno con arena caliza en zanjas, para asiento y protección de tuberías de agua, según secciones de planos, extendida, nivelada y compactada.

Mano de obra		4,517
Materiales		12,359
Maquinaria		2,375
	Suma	19,251
	Redondeo	-0,001
	TOTAL	**19,250**

21 M3 Base granular de zahorra tipo ZA 0/32 procedente de cantera, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.

Mano de obra	0,353
Materiales	16,612
Maquinaria	2,247
Suma	19,212
Redondeo	-0,002
TOTAL	**19,210**

22 M3 Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de cantera o gravera natural autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en explanada mejorada en viales, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Próctor Modificado, incluso transporte, descarga, extendido, humectación y refino.

Mano de obra	0,353
Materiales	12,373
Maquinaria	2,341
Suma	15,068
Redondeo	0,002
TOTAL	**15,070**

23 M3 Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de la trituración de materiales de demolición de obra, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas de infraestructuras de calles o explanada mejorada en viales y aceras, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Próctor Modificado, incluso extendido, humectación y refino.

Mano de obra	0,636
Maquinaria	7,529
Suma	8,164
Redondeo	-0,004
TOTAL	**8,160**

24 TM Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos calizos tipo AC 22 BIN B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa intermedia, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Mano de obra	2,295
Materiales	15,631
Maquinaria	13,675
Suma	31,600
Redondeo	0,000
TOTAL	**31,600**

25 TM Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.

Materiales	497,550
Redondeo	0,000
TOTAL	**497,550**

26 M2 Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica tipo C60B3 ADH y dotación 0.5 Kg/m2.

Mano de obra	0,040
Materiales	0,233
Maquinaria	0,061
Suma	0,333
Redondeo	-0,003
TOTAL	**0,330**

27 M2 Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP, y dotación 1.0 Kg/m2.

Mano de obra	0,040
Materiales	0,471
Maquinaria	0,061
Suma	0,572
Redondeo	-0,002
TOTAL	**0,570**

28 TM Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente con áridos ofíticos tipo AC 16 SURF 50/70 S OFITA S/UNE-13108-1 (S-12 S/PG-3) , extendida y compactada en capa de rodadura, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales, y mano de obra en señalistas para su puesta en obra.

Mano de obra	2,097
Materiales	18,313
Maquinaria	15,483
Suma	35,893
Redondeo	-0,003
TOTAL	**35,890**

29 TM Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos silíceos tipo AC 16 SURF B 50/70 S SILICE S/UNE-13108-1 (S-12 S/PG-3), con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa rodadura, extendida y compactada en carril bici de anchura 2 m., incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales, mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Mano de obra	4,368
Materiales	14,745
Maquinaria	22,342
Suma	41,455
Redondeo	-0,005
TOTAL	**41,450**

30 M2 Pavimento de acera con losa ecoGranic PVT o equivalente, clase 3 según norma UNE 127197-1 2013, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, la composición de su cara vista tiene la capacidad de descontaminar el aire de Óxidos Nitrosos y otros contaminantes, de dimensiones 20 x 20 x 4 cm. de espesor, en canto "vivo", hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, acabado superficial con bujarda mecánica y tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., incluso mortero húmedo de cemento sin retardante M-40, aporte de lechada de cemento previo a la colocación, base de 10 cm. de hormigón HM-25/P/20/I, en juntas abiertas (aproximadamente cada 10 m².) de 5 mm. de ancho y cortadas con disco en coincidencia con la base de hormigón, aporte de arena silícea con cemento en proporción 5-1, p.p. de cortes y juntas, totalmente colocado y nivelado.

Mano de obra	4,404
Materiales	26,922
Suma	31,326
Redondeo	0,004
TOTAL	**31,330**

31 M2 Pavimento para alcorque con losa ecoDrainingde dimensiones 20 x 10 x 6,5 cm. tipo PVT o equivalente, clase 3 según norma UNE 127197-1 2013, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, la composición de su cara vista tiene la capacidad de descontaminar el aire de Óxidos Nitrosos y otros contaminantes, en canto "vivo", hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, acabado superficial con bujarda mecánica y tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., colocado sobre gravilla nivelada del alcorque, juntas abiertas, totalmente colocado y nivelado.

Mano de obra	2,202
Materiales	24,316
Suma	26,518
Redondeo	0,002
TOTAL	**26,520**

32 M2 Pavimento de acera con losa tipo graniBlock PVT o equivalente, de dimensiones 20 x 20 x 4 cm. canto "vivo" y acabado superficial "BOTONES, clase 3 según norma UNE-EN 1339, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., incluso mortero húmedo de cemento sin retardante M-40, aporte de lechada de cemento previo a la colocación, formación de juntas abiertas (aproximadamente cada 10 m².) de 5 mm. de ancho y cortadas con disco en coincidencia con la base de hormigón, aporte de arena silícea con cemento en proporción 5-1, p.p. de cortes y juntas, totalmente colocado y nivelado.

Mano de obra	4,771
Materiales	22,510
Suma	27,281
Redondeo	-0,001
TOTAL	**27,280**

33 M2 Pavimento de acera con losa tipo graniBlock PVT o equivalente, de dimensiones 20 x 20 x 4 cm. canto "vivo" y acabado superficial " ESTRIADO PODOTACTIL", clase 3 según norma UNE-EN 1339, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., incluso mortero húmedo de cemento sin retardante M-40, aporte de lechada de cemento previo a la colocación, formación de juntas abiertas (aproximadamente cada 10 m².) de 5 mm. de ancho y cortadas con disco en coincidencia con la base de hormigón, aporte de arena silícea con cemento en proporción 5-1, p.p. de cortes y juntas, totalmente colocado y nivelado.

Mano de obra	5,138
Materiales	22,510
Suma	27,648
Redondeo	0,002
TOTAL	**27,650**

34 M2 Pavimento de acera de hormigón HM-25 e=15 cm., acabado con regla vibrante, con aporte de árido canto rodado 6/12 mm y de líquido desactivante de fraguado para ataque de 2-3 mm. en superficie para dejar árido descubierto, cepillado y lavado , incluso p.p. de corte de juntas cada 4 m. y calado de 5 cm., así como juntas tipo Toffolo 80 mm. o equivalente colocadas en arquetas y en juntas constructivas cada 25 m., formación de pasos rebajados, limpieza, totalmente acabado.

Mano de obra	4,037
Materiales	9,395
Maquinaria	1,255
Suma	14,687
Redondeo	0,003
TOTAL	**14,690**

35 M2 Revestimiento superficial rugoso antideslizante para pavimento asfáltico carril-bici, por la aplicación sucesiva de dos capas de tratamiento coloreado "rojo" con rendimiento mínimo de 0,70 kg/m2 en cada capa, aplicado a máquina en base al producto RUEBOND o equivalente (Resina acrílica modificada en emulsión, incluso limpieza previa superficie, totalmente terminado.

Mano de obra	1,835
Materiales	4,727
Maquinaria	0,468
Suma	7,029
Redondeo	0,001
TOTAL	**7,030**

36 M2 Pavimento de hormigón en aparcamientos HF-3,5 e=15 cm., fabricado con cemento II/42,5, fratasado al temple con acabado superficial raspado, incluso p.p. de corte de juntas con sierra de disco y 5 cm. de calado mínimo de corte, extendido, formación de juntas de trabajo, pendientes y encofrado lateral, curado, totalmente terminado.

Mano de obra	4,037
Materiales	9,617
Maquinaria	1,327
Suma	14,981
Redondeo	-0,001
TOTAL	**14,980**

37 Ml Formación de junta en pavimento de hormigón a base de cajeado 8x30 mm con máquina corte-hormigón, fondo de junta con perfil de espuma de polietileno de célula cerrada Ø 10 mm, y sellado con perfil de poliuretano monocomponente de alto módulo 8x20 mm tipo SIKAPLEX-11 FC o equivalente, incluso limpieza, totalmente terminada.

Mano de obra	4,701
Materiales	2,622
Maquinaria	0,856
Suma	8,179
Redondeo	0,002
TOTAL	**8,180**

38 Ml Cuneta para recogida de pluviales, de forma triangular y revestida con hormigón HM-20/B/20/I, e= 0.10 m. y desarrollo 1,10 m., según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.

Mano de obra	5,505
Materiales	6,875
Maquinaria	2,033
Suma	14,413
Redondeo	-0,003
TOTAL	**14,410**

39 Ml Bordillo prefabricado de hormigón tipo Tudela o equivalente, s/planos 16x16 cm., bicapa de cuarzo, clase resistente R6 norma UNE 127025:1999, incluso contrabordillo, hormigón base, p.p. de curvas con bordillo de 0,33 m., rejuntado y limpieza.

Mano de obra	4,037
Materiales	6,476
Suma	10,513
Redondeo	-0,003
TOTAL	**10,510**

40 Ml Bordillo prefabricado de hormigón 20x10 cm., tipo jardín, incluso hormigón base, contrabordillo, rejuntado, p.p. de curvas y limpieza.

Mano de obra	3,670
Materiales	5,031
Suma	8,701
Redondeo	-0,001
TOTAL	**8,700**

41 Ml Rígola de hormigón HM-25/P/20/I de 0,30 m de anchura s/planos, acabado pulido al temple con cemento y cuarzo, encofrado metálico, p.p. de curvas, formación de juntas y limpieza, totalmente terminada.

Mano de obra	5,505
Materiales	3,119
Suma	8,624
Redondeo	-0,004
TOTAL	**8,620**

42 Ml Caz prefabricado de 30 cm., incluso hormigón de base y rejuntado, clase resistente R6 norma UNE 127025:1999, incluso limpieza, totalmente colocado y nivelado.

Mano de obra	4,037
Materiales	9,844
Suma	13,881
Redondeo	-0,001
TOTAL	**13,880**

43 Ml Suministro y colocación de alcorque de dimensiones 800x 800 mm. formado por pletinas de acero calidad S 275 JR 70x7 mm., incluso patillas de anclaje a pavimento acera , recibido de mortero M-40, totalmente colocado y nivelado

Mano de obra	7,026
Materiales	41,302
Suma	48,328
Redondeo	0,002
TOTAL	**48,330**

44 M3 Hormigón HM-20/B/20/I, en cama y relleno de tuberías, colocado y vibrado.

Mano de obra	11,010
Materiales	53,500
Maquinaria	6,238
Suma	70,748
Redondeo	0,002
TOTAL	**70,750**

45 M3 Hormigón HM-20/B/20/I, en refuerzos y reposición de losas de firme, colocado y vibrado.

Mano de obra	10,538
Materiales	53,500
Maquinaria	12,091
Suma	76,129
Redondeo	0,001
TOTAL	**76,130**

46 M3 Hormigón para armar HA-25/P/20/IIb en cimientos y alzados de obras de fábrica, colocado y vibrado.

Mano de obra	14,051
Materiales	56,710
Maquinaria	18,618
Suma	89,379
Redondeo	0,001
TOTAL	**89,380**

47 Kg Acero corrugado B-500-S en redondos para armar, incluso p.p de mermas y recortes, totalmente colocado.

Mano de obra	0,281
Materiales	0,730
Suma	1,011
Redondeo	-0,001
TOTAL	**1,010**

48 M2 Encofrado y desencofrado con elementos prefabricados de madera o metálicos de primera calidad, en paramentos de hormigón, incluso clavazón, apeos, espadas, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con morteros de resina epoxi impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrante, herramientas y medios auxiliares.

Mano de obra	18,351
Materiales	3,812
Maquinaria	0,856
Suma	23,018
Redondeo	0,002
TOTAL	**23,020**

49 M3 Hormigón para armar HA-25/P/20/IIb en anclajes de tubería, incluso p.p. de encofrados contra terreno y acero B-500-S, según detalles de planos, colocado y vibrado.

Mano de obra	36,885
Materiales	87,740
Maquinaria	13,054
Suma	137,679
Redondeo	0,002
TOTAL	**137,680**

50 Ml Tubería de fundición dúctil para abastecimiento tipo NATURAL, DN 100 mm, y Clase de Presión C-40 (PFA 40 bar), longitud mínima 6 metros, según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m², depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al(Cu) y una capa de protección Aquacoat (semi-permeable) acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección), revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE, cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, marcado CE, incluso parte proporcional de cinta de señalización, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, totalmente colocada y probada según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

Mano de obra	1,677
Materiales	23,988
Maquinaria	1,612
Suma	27,277
Redondeo	0,004
TOTAL	**27,280**

51 Ml Tubería de fundición dúctil para abastecimiento tipo NATURAL Ø 150 mm, y Clase de Presión C-64 (PFA 64bar), longitud mínima 6 metros, según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m², depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al(Cu) y una capa de protección Aquacoat (semi-permeable) acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección), revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE, cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, marcado CE, incluso parte proporcional de cinta de señalización normalizada, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, totalmente colocada y probada según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

Mano de obra	1,636
Materiales	33,907
Maquinaria	1,573
Suma	37,116
Redondeo	0,004
TOTAL	**37,120**

52 Ml Tubería de saneamiento PVC-U Ø 500 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

Mano de obra	3,006
Materiales	42,839
Maquinaria	4,382
Suma	50,227
Redondeo	0,004
TOTAL	**50,230**

53 Ml Tubería de saneamiento PVC-U Ø 400 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

Mano de obra	2,890
Materiales	31,829
Maquinaria	4,213
Suma	38,932
Redondeo	-0,002
TOTAL	**38,930**

54 Ml Tubería de saneamiento PVC-U Ø 315 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

Mano de obra	2,775
Materiales	19,920
Maquinaria	4,045
Suma	26,739
Redondeo	0,001
TOTAL	**26,740**

55 Ml Tubería de saneamiento PVC-U Ø 250 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

Mano de obra	3,083
Materiales	12,505
Suma	15,587
Redondeo	0,003
TOTAL	**15,590**

56 Ml Tubería de saneamiento PVC-U Ø 200 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

Mano de obra	2,389
Materiales	8,011
Suma	10,400
Redondeo	0,000
TOTAL	**10,400**

57 Ml Tubería de saneamiento PVC-U Ø 160 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.

Mano de obra	2,312
Materiales	4,191
Suma	6,503
Redondeo	-0,003
TOTAL	**6,500**

58 Ml Tubería de polietileno alta densidad Ø 110 mm., corrugada exterior y lisa interior, totalmente colocada.

Mano de obra	1,101
Materiales	1,434
Suma	2,535
Redondeo	-0,005
TOTAL	**2,530**

59 Ml Tubería de polietileno baja densidad PE-40 Ø 32 mm e= 4,4 mm, PS-10 atm, según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso p.p. de junta roscada con manguitos de latón, piezas especiales, cinta de señalización, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

Mano de obra	0,474
Materiales	1,382
Suma	1,856
Redondeo	0,004
TOTAL	**1,860**

60 Ml Tubería de polietileno baja densidad PE-40 Ø 40 mm PS-10 atm, según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso p.p. de junta roscada con manguitos de latón, piezas especiales, cinta de señalización, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

Mano de obra	0,632
Materiales	2,073
Suma	2,705
Redondeo	-0,005
TOTAL	**2,700**

61 Ml Tubería de polietileno baja densidad PE-40 Ø 50 mm e= 6,9 mm PS-10 atm, según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso p.p. de junta roscada con manguitos de latón, piezas especiales, cinta de señalización, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

Mano de obra	0,711
Materiales	3,374
Suma	4,085
Redondeo	0,005
TOTAL	**4,090**

62 Ml Tubería de polietileno baja densidad Ø 17 mm. exterior (1,2 mm. espesor) tipo UNITECHLINE o equivalente, color marrón, con goteros incorporados autocompensantes cada 30 cm., para caudal entre 2,3 l/h y presión 4,0 atm., con mecanismo antisucción y barrera física contra entrada de raíces, con paso de agua de laberinto tipo Turbonet de sección 1,62 mm. ancho, 1,0 mm de profundidad, y 40 mm de largo, con toma de agua a través de filtro de 130 mm², incluso piezas especiales de conexión a tuberías generales para formación de anillos en alcorques, totalmente colocada y probada.

Sin descomposición	1,250
Redondeo	0,000
TOTAL	**1,250**

63 Ml Inspección de conducciones Ø 160-1000 mm., mediante circuito cerrado de televisión, equipo compuesto de robot tractor y cámara oscilogiratoria, acceso al interior de las conducciones a través de los pozos de registro para la comprobación del estado real de la instalación (juntas, acometidas, pozos), monitorización y registro de otros parámetros indicadores del estado de la instalación: pendientes, deformaciones del tubo, incluso aportación de DVD e informe.

Sin descomposición	1,850
Redondeo	0,000
TOTAL	**1,850**

64 UD Pozo de registro prefabricado de hormigón HA-40 armado, diámetro interior 1 m. con junta de goma F-116, altura comprendida entre 1,50-2,00 m., incluso excavación, presolera, encofrado, pates polipropileno, tapa de registro tipo Pamrex de seguridad o equivalente Ø 610 mm. 40 tn., incluso marco, 4 anclajes tipo SPIT M.12 o equivalente, y bancada de hormigón, totalmente acabado.

Mano de obra	55,052
Materiales	642,749
Maquinaria	18,618
Suma	716,419
Redondeo	0,002
TOTAL	**716,420**

65 UD Pozo de registro prefabricado de hormigón HA-40 armado, diámetro interior 1 m. con junta de goma F-116, altura comprendida entre 1,10-1,50 m., incluso excavación, pre-solera, encofrado, pates polipropileno, tapa de registro tipo Pamrex de seguridad o equivalente Ø 610 mm. 40 tn., incluso marco, 4 anclajes tipo SPIT M.12 o equivalente, y bancada de hormigón, totalmente acabado.

Mano de obra	55,052
Materiales	569,240
Maquinaria	15,515
Suma	639,807
Redondeo	0,004
TOTAL	**639,810**

66 UD Sumidero de dimensiones interiores 75 x 30 x 70 cm., con rejilla y marco tipo Ebro de fundición nodular, 776x345 mm. 40 Tn. , según detalle de planos, formado por paredes de 15 cm. de hormigón HM-25/P/20/I y solera de 10 cm., incluso encofrado, totalmente colocado y nivelado.

Mano de obra	62,392
Materiales	144,316
Suma	206,708
Redondeo	0,002
TOTAL	**206,710**

67 Ud Acometida de sumidero formada por junta tipo click acoplada mediante pestañas a presión y junta de goma, 2 m. de longitud media de tubería de PVC saneamiento Ø 160 mm. e=4.9 mm., codo 45º Ø 160 mm., piezas especiales y perforación en tubería, totalmente instalada y probada.

Mano de obra	12,845
Materiales	79,394
Suma	92,239
Redondeo	0,001
TOTAL	**92,240**

68 UD Perforación mecánica Ø 160-200 mm. en pozo de registro existente o de nueva ejecución, para introducción de tubería PVC Ø 160-200 mm. de sumidero, incluso junta elástica F-910.

Mano de obra	18,351
Maquinaria	16,050
Suma	34,401
Redondeo	-0,001
TOTAL	**34,400**

69 UD Perforación mecánica Ø 250-500 mm. en pozo de registro existente o de nueva ejecución, para introducción de tubería PVC Ø 250-500 mm., incluso junta elástica F-910.

Mano de obra	29,361
Maquinaria	14,445
Suma	43,806
Redondeo	0,004
TOTAL	**43,810**

70 UD Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón existente a nueva rasante proyectada en acera o calzada, incluso demolición o recrecido de losa y alzados, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.

Mano de obra	12,845
Materiales	19,902
Maquinaria	4,280
Suma	37,027
Redondeo	0,003
TOTAL	**37,030**

71 UD Pocillo para caño Ø 250-500 mm., s/detalle de planos, incluso excavación, hormigón HM-25/P/20/I, encofrado, totalmente acabado.

Mano de obra	110,212
Materiales	202,551
Maquinaria	33,652
Suma	346,415
Redondeo	-0,005
TOTAL	**346,410**

72 UD Arqueta para válvula de riego de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/ detalle de planos, de dimensiones interiores 1000 x 800 x1000 mm. y 20 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., s/detalle, totalmente terminada

Mano de obra	183,505
Materiales	381,776
Maquinaria	26,750
Suma	592,031
Redondeo	-0,001
TOTAL	**592,030**

73 UD Arqueta de pluviales para conexión lateral barranco, de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/ detalle de planos, de dimensiones interiores 1000 x 1000 x1600 mm. y 25 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm. tipo Pamrex o equivalente, totalmente terminada

Mano de obra	183,505
Materiales	482,570
Maquinaria	26,750
Suma	692,825
Redondeo	0,005
TOTAL	**692,830**

74 UD Arqueta para válvula de abastecimiento, formada por los siguientes elementos:
-Tubería PVC Ø 315 hasta 1,5 m.
- Tapa de registro FD 400x400 mm. C-250.
- Losa superior de hormigón armado HA-25 de dimensiones 0,75x0,75x0,30 m.
Incluso excavación, gravillín de relleno, encofrado y desencofrado, totalmente terminada

Mano de obra	66,062
Materiales	83,257
Maquinaria	5,350
Suma	154,669
Redondeo	0,002
TOTAL	**154,670**

75 UD Arqueta para hidrante de hormigón HA-25/P/20/IIa, e=15 cm., de 60x60x100 cm., incluso tapa de fundición nodular 60x60 cm., totalmente colocada.

Mano de obra		91,753
Materiales		165,187
Maquinaria		5,350
	Suma	262,289
	Redondeo	0,001
	TOTAL	**262,290**

76 UD Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm. de dimensiones interiores y 6 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 40x40 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.

Mano de obra		10,276
Materiales		79,137
Maquinaria		4,280
	Suma	93,694
	Redondeo	-0,004
	TOTAL	**93,690**

77 UD Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 50x50x80 cm. de dimensiones interiores y 6 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 60x60 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.

Mano de obra		11,010
Materiales		90,041
Maquinaria		5,350
	Suma	106,401
	Redondeo	-0,001
	TOTAL	**106,400**

78 UD Acondicionamiento de parte superior de arquetas de dimensiones hasta 50x50 cm. (acometida de saneamiento, abastecimiento, gas, telecomunicaciones, alumbrado público), a nueva cota de rasante de acera, incluso demolición o recrecido de paredes, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición, totalmente terminada, incluso limpieza

Mano de obra		11,010
Materiales		7,490
Maquinaria		2,140
	Suma	20,640
	Redondeo	0,000
	TOTAL	**20,640**

79 ML Acondicionamiento de fachadas afectadas por modificación de rasante de acera, totalmente terminado.

Mano de obra		2,160
Materiales		0,167
	Suma	2,327
	Redondeo	0,003
	TOTAL	**2,330**

80 UD Instalación de acometida domiciliaria homologada por Mancomunidad de aguas de Mairaga, formada por:
- Perforación rotativa en tubería de fundición
- Collarín de toma tipo Acuster salida rosca hembra Ø 1"
- Enlace acodado 45º rosca macho en latón Ø 1"
- 4 m. tubería PE/BD. Ø 32 mm. PS-10 atm.
- Cinta de señalización,
- 1 válvula de asiento elástico de bronce con racores para polietileno Ø 1"
- Arqueta de registro con charnela Ø 160 mm. H= 200 mm. en fundición nodular, homologada por MAM

Incluso p.p. de piezas especiales, terminación remates pavimento acera, totalmente terminada y probada

Mano de obra		23,856
Materiales		124,420
	Suma	148,275
	Redondeo	0,005
	TOTAL	**148,280**

81 UD Hidrante Ø 100 mm., PN-16 atm., doble salida, modelo Navarra, probado unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocado y probado.

Mano de obra		55,052
Materiales		462,197
	Suma	517,249
	Redondeo	0,001
	TOTAL	**517,250**

82 UD Manguito tope-brida PE-100 PN-10 atm. Ø 110 mm., colocado y probado.

Mano de obra		11,561
Materiales		20,223
	Suma	31,784
	Redondeo	-0,004
	TOTAL	**31,780**

83 UD Carrete de fundición dúctil BB Ø 150 mm., L= 250 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

Mano de obra		17,341
Materiales		108,272
	Suma	125,613
	Redondeo	-0,003
	TOTAL	**125,610**

84 UD Válvula de compuerta brida-brida Ø 150 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, con tetones para colocación de válvula/s de desagüe, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, juntas, tornillería de acero bicromatada, válvula de bola de bronce Ø 2" tipo Greiner G-645 FF Platesa o equivalente, con tratamiento niploy , S/PPT, totalmente colocada y probada.

Mano de obra	35,289
Materiales	430,390
Suma	465,680
Redondeo	0,001
TOTAL	**465,680**

85 UD Válvula de compuerta con accionamiento con cuadradillo, brida-brida Ø 150 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, de serie corta, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.

Mano de obra	35,289
Materiales	353,992
Suma	389,282
Redondeo	-0,002
TOTAL	**389,280**

86 UD Válvula de compuerta brida-brida Ø 80 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, de serie corta, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.

Mano de obra	11,763
Materiales	193,332
Suma	205,095
Redondeo	-0,005
TOTAL	**205,090**

87 UD Válvula de compuerta con accionamiento con cuadradillo, brida-brida Ø 100 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, de serie corta, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.

Mano de obra	17,645
Materiales	251,754
Suma	269,399
Redondeo	0,002
TOTAL	**269,400**

88 UD Codo de fundición dúctil B-B 11º-90º Ø 100 mm. PN-16 atm., s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

Mano de obra	5,853
Materiales	69,657
Suma	75,510
Redondeo	0,000
TOTAL	**75,510**

89 UD Carrete de fundición dúctil BB Ø 100 mm., L= 250 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

Mano de obra	11,561
Materiales	99,699
Suma	111,260
Redondeo	0,000
TOTAL	**111,260**

90 UD Pieza en "T" fundición dúctil BBB Ø 150/150 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

Mano de obra	19,268
Materiales	244,496
Suma	263,764
Redondeo	-0,004
TOTAL	**263,760**

91 UD Pieza en "T" fundición dúctil BBB Ø 80/80 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

Mano de obra	9,951
Materiales	91,700
Suma	101,651
Redondeo	-0,001
TOTAL	**101,650**

92 UD Pieza en "T" fundición dúctil BBB Ø 150/100 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.

Mano de obra	15,414
Materiales	223,947
Suma	239,362
Redondeo	-0,002
TOTAL	**239,360**

93 UD Pieza en "T" fundición dúctil EEB Ø 150/100 mm. PN-16 atm., incluso tornillería de acero bicromatada y juntas exprés, totalmente colocada y probada.

Mano de obra	14,048
Materiales	178,951
Suma	192,999
Redondeo	0,001
TOTAL	**193,000**

94 UD Pieza Brida-enchufe de fundición dúctil Ø 150 mm. PN-16 atm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., enchufe mediante unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1:1996, brida orientable PN-16 conforme EN 1092-1, incluso tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.

Mano de obra	15,463
Materiales	113,024
Suma	128,487
Redondeo	0,003
TOTAL	**128,490**

95 UD Pieza Brida-liso de fundición dúctil Ø 150 mm. PN-16 atm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., enchufe mediante unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1:1996, brida orientable PN-16 conforme EN 1092-1, incluso tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.

Mano de obra	11,149
Materiales	54,078
Suma	65,227
Redondeo	0,003
TOTAL	**65,230**

96 UD Pieza Brida-enchufe de fundición dúctil Ø 100 mm. PN-16 atm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., enchufe mediante unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1:1996, brida orientable PN-16 conforme EN 1092-1, incluso tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.

Mano de obra	14,634
Materiales	81,409
Suma	96,043
Redondeo	-0,003
TOTAL	**96,040**

97 UD Brida universal de fundición dúctil Ø 80 mm. PN-16 atm. s/ especificaciones de ensayo ISO 2531, cuerpo brida y contrabrida en fundición nodular s/DIN /EN 1563, junta de cierre de elastómero EPDM s/UNE/EN 681-1, revestimiento exterior e interior mediante proceso de fosfatación de cinc y protección con pintura epoxy azul mediante cataforesis y espesor mínimo puntual de 70 µm., incluso pp. de tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.

Mano de obra	9,634
Materiales	86,768
Suma	96,402
Redondeo	-0,002
TOTAL	**96,400**

98 UD Cono de reducción de fundición dúctil BB. Ø 150/80 mm., PN-16 atm., incluso juntas y tornillería de acero bicromatada, totalmente colocado y probado.

Mano de obra	9,634
Materiales	123,843
Suma	133,478
Redondeo	0,003
TOTAL	**133,480**

99 UD Codo de fundición dúctil 11º-90º EE. Ø 150 mm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior mediante proceso de fosfatación de cinc y protección con pintura epoxy azul mediante cataforesis y espesor mínimo puntual de 70 µm., incluso pp. de uniones mecánicas Express con contrabrida y bulones def undición ductil y anillos de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, colocado y probado.

Mano de obra	10,019
Materiales	158,605
Suma	168,624
Redondeo	-0,004
TOTAL	**168,620**

100 UD Codo de fundición dúctil 45º BB. Ø 150 mm., PN-16 atm., incluso juntas y tornillería de acero bicromatada, totalmente colocado y probado.

Mano de obra	11,561
Materiales	167,739
Suma	179,299
Redondeo	0,001
TOTAL	**179,300**

101 M2 Marca vial reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, con pintura acrílica color blanco tipo I, uso previsto P-R, nivel de durabilidad P7, pintura acrílica según norma UNE 135200-2 y UNE-EN 1871, con una dotación de 720 g/m2 y 350 g/m2 de microesferas, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza de líquidos de curado de hormigón, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

Mano de obra	8,371
Materiales	3,713
Maquinaria	3,296
Suma	15,380
Redondeo	0,000
TOTAL	**15,380**

102 Ml Marca vial longitudinal reflexiva 10 cm. con pintura acrílica color blanco o amarillo tipo I, uso previsto P-R, nivel de durabilidad P7, pintura acrílica según norma UNE 135200-2 y UNE-EN 1871, con una dotación de 720 g/m2 y 350 g/m2 de microesferas, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza de líquidos de curado de hormigón, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.

Mano de obra	0,094
Materiales	0,371
Maquinaria	0,090
Suma	0,555
Redondeo	0,005
TOTAL	**0,560**

103 UD Señal circular Ø 60 cm. diámetro con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada

Mano de obra	18,351
Materiales	125,137
Suma	143,487
Redondeo	0,003
TOTAL	**143,490**

104 UD Señal reflectante octogonal de 60 cm. con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada

Mano de obra	14,680
Materiales	136,425
Suma	151,105
Redondeo	0,005
TOTAL	**151,110**

105 UD Señal triangular de 70 cm. de lado con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada

Mano de obra	14,680
Materiales	127,330
Suma	142,010
Redondeo	0,000
TOTAL	**142,010**

106 UD Señal cuadrada 60 cm. de lado con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada

Mano de obra	14,680
Materiales	135,355
Suma	150,035
Redondeo	0,005
TOTAL	**150,040**

107 UD Desmontaje de señal de tráfico circular, triangular, cuadrada, octogonal y de cualquier medida, incluso transporte al parque de Conservación de Carreteras del Gobierno de Navarra

Mano de obra	11,010
Maquinaria	16,050
Suma	27,060
Redondeo	0,000
TOTAL	**27,060**

108 UD Desmontaje y posterior reposición en nueva ubicación de cartel de dimensiones 4,0x2,0 m., incluso acopios intermedios, señalización de obra, nuevos apoyos y cimentaciones, totalmente colocado y nivelado

Mano de obra	110,103
Materiales	131,610
Maquinaria	107,000
Suma	348,713
Redondeo	-0,003
TOTAL	**348,710**

109 ML Desmontaje y reposición de barandilla de protección, acopios intermedios en almacén, apertura de nueva cimentación mediante perforación mecánica, limpieza, totalmente colocada y nivelada.

Mano de obra	5,436
Maquinaria	11,235
Suma	16,671
Redondeo	-0,001
TOTAL	**16,670**

110 UD Desmontaje y reposición de baliza o pilona, acopios intermedios en almacén, apertura de nueva cimentación mediante perforación mecánica, limpieza, totalmente colocada y nivelada.

Mano de obra	6,388
Maquinaria	12,840
Suma	19,228
Redondeo	0,002
TOTAL	**19,230**

111 UD Placa reflectante de 60x40 cm. con nivel de reflectancia RA2, incluso elementos de fijación y sustentación a señal, totalmente colocada.

Mano de obra	5,505
Materiales	37,450
Suma	42,955
Redondeo	0,005
TOTAL	**42,960**

112 Ml Marca vial sobre calzada (TB-12), incluso premarcaje y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Sin descomposición	0,350
Redondeo	0,000
TOTAL	**0,350**

113 M2 Marca vial sobre calzada en marcas, flechas, símbolos, incluso premarcaje, incluso mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Sin descomposición	14,500
Redondeo	0,000
TOTAL	**14,500**

114 UD Señal rectangular de indicación (TS-860) de 2 m². de superficie, incluso soporte, colocación y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.

Sin descomposición	178,250
Redondeo	0,000
TOTAL	**178,250**

115 Ud Panel metálico reflectante direccional alto, tipo TB-1, incluso p.p. de soportes metálicos, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Sin descomposición	94,110
Redondeo	0,000
TOTAL	**94,110**

116 Ud Luz ámbar intermitente TL-2 para su instalación provisional de obra, incluso p.p. de instalación, suministro eléctrico, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Sin descomposición	35,570
Redondeo	0,000
TOTAL	**35,570**

117 Ud Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Sin descomposición	14,870
Redondeo	0,000
TOTAL	**14,870**

118 Ud Piquete reflectante metálico en borde de calzada con escalón lateral , incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Sin descomposición	4,230
Redondeo	0,000
TOTAL	**4,230**

119 UD Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Sin descomposición	26,280
Redondeo	0,000
TOTAL	**26,280**

120 UD Disco azul de paso permitido para la circulación vial, tipo TM-2, con fondo de contraste de color azul y marco y simbología de color blanco; de sustentación manual mediante un asta de madera, incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.

Sin descomposición	18,340
Redondeo	0,000
TOTAL	**18,340**

121 UD Disco hexagonal de "stop" o de "paso prohibido en la circulación vial", con fondo de contraste de color rojo y caracteres en color blanco, tipo TM-3; de sustentación manual mediante un asta de madera; incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.

Sin descomposición	27,120
Redondeo	0,000
TOTAL	**27,120**

122 UD Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Sin descomposición	63,990
Redondeo	0,000
TOTAL	**63,990**

123 UD Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Sin descomposición	63,990
Redondeo	0,000
TOTAL	**63,990**

124 UD Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Sin descomposición	63,990
Redondeo	0,000
TOTAL	**63,990**

125 UD Señal metálica rectangular de "desvío de un carril por el de la calzada opuesta", tipo TR-60, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en color negro. Incluso p.p. de bastidor soporte metálico, pies derechos metálicos, excavación de tierras y hormigón en masa para cimentación, suministro, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Sin descomposición	99,900
Redondeo	0,000
TOTAL	**99,900**

126 UD Señal metálica triangular avisadora de "escalón lateral", tipo TP-30, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Sin descomposición	54,330
Redondeo	0,000
TOTAL	**54,330**

127 UD Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Sin descomposición	54,330
Redondeo	0,000
TOTAL	**54,330**

128 UD Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Sin descomposición	54,330
Redondeo	0,000
TOTAL	**54,330**

129 UD Luz en cascada luminosa TL-8, para su instalación provisional en obra, incluso p.p. de instalación y mantenimiento, suministro eléctrico, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Sin descomposición	400,500
Redondeo	0,000
TOTAL	**400,500**

130 UD Señal metálica triangular avisadora de "ceda el paso", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Sin descomposición	54,330
Redondeo	0,000
TOTAL	**54,330**

131 ML Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC para desvío de tráfico, estrechamientos calzada, cierre de ramales, incluso instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.

Sin descomposición	24,730
Redondeo	0,000
TOTAL	**24,730**

132 UD Instalación semafórica para regulación del paso de tráfico en una sóla dirección, incluso soportes, colocación, baterías, y mantenimiento durante toda la obra.

Sin descomposición	1.612,420
Redondeo	0,000
TOTAL	**1.612,420**

133 Ml Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 590 mm. de profundidad media con:
- Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección
- Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/I
- Un tubo de PE Ø 110 mm. doble pared , incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones
- Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima de los tubos
- Relleno con zahorra artificial compactada
- Cinta de señalización
- Mandrilado y paso de cuerdas guía

Mano de obra	3,142
Materiales	11,278
Maquinaria	3,980
Suma	18,401
Redondeo	-0,001
TOTAL	**18,400**

134 Ml Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 900 mm. de profundidad media con:
- Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección
- Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/I
- Dos tubos de PE Ø 110 mm. doble pared separados 30 mm. entre sí y a 100 mm. de las paredes, incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones - Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima de los tubos.
- Relleno con zahorra artificial compactada
- Cinta de señalización
- Mandrilado y paso de cuerdas guía.

Mano de obra	3,876
Materiales	13,054
Maquinaria	4,301
Suma	21,232
Redondeo	-0,002
TOTAL	**21,230**

135 Ml Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 990 mm. de profundidad media en paso de calzadas con:
- Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección
- Solera de 80 mm. de hormigón HM-20/B/19/I
- Tres tubos de PE Ø 110 mm. doble pared separados 30 mm. entre sí y a 100 mm. de las paredes, incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones
- Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima de los tubos
- Relleno con zahorra artificial compactada
- Cinta de señalización
- Mandrilado y paso de cuerdas guía

Mano de obra		4,610
Materiales		15,772
Maquinaria		5,163
	Suma	25,545
	Redondeo	-0,005
	TOTAL	**25,540**

136 UD Cimentación para columna de 8 m. de altura, de 0,80x0,80x1,00 m. de hormigón HM-25/P/20/I, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 50 mm., y 4 pernos de acero galvanizado Ø 22/700 mm., totalmente terminada.

Mano de obra		18,351
Materiales		83,374
Maquinaria		16,050
	Suma	117,775
	Redondeo	-0,005
	TOTAL	**117,770**

137 UD Cimentación para columna de 4 m. de altura, de 0,50x0,50x0,60 m. de hormigón HM-25/P/20/I, incluso excavación, encofrado, y 4 pernos de acero galvanizado Ø 16/400 mm., y tubería Ø 50 mm. embutida, totalmente terminada.

Mano de obra		16,516
Materiales		62,328
	Suma	78,843
	Redondeo	-0,003
	TOTAL	**78,840**

138 UD Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor unipolar de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm2 +1(1*16) m2 con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado.

Sin descomposición		14,500
	Redondeo	0,000
	TOTAL	**14,500**

139 UD Desmontaje de columna y luminaria de altura comprendida entre 8-10 m., incluso señalización previa de la calle, acopio intermedio, carga, desplazamiento a parque municipal y descarga

Mano de obra		18,211
Maquinaria		21,400
	Suma	39,611
	Redondeo	-0,001
	TOTAL	**39,610**

140 UD Desmontaje de columna y luminaria de altura comprendida entre 4-5 m., incluso señalización previa de la calle, acopio intermedio, carga, desplazamiento a parque municipal y descarga

Mano de obra		14,541
Maquinaria		16,050
	Suma	30,591
	Redondeo	-0,001
	TOTAL	**30,590**

141 Ml Línea subterránea formada por conductores de aluminio 4 (1x50) mm². Al con aislamiento tipo RV-K 0,6/1 KV ó etileno propileno con cubierta de policloropreno resistente al agua (DN-RA), con elementos de conexión, canalizada bajo tubo PE/AD o de forma superficial grapeada en C.T., recepcionada por IBERDROLA, S.A.

Sin descomposición		7,100
	Redondeo	0,000
	TOTAL	**7,100**

142 Ml Conductor unipolar H07V-K 0,6/1 kv. 1x16 Cu., desde la arqueta a la columna, para puesta a tierra con, incluso bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.

Mano de obra		0,551
Materiales		1,712
	Suma	2,263
	Redondeo	-0,003
	TOTAL	**2,260**

143 UD Borna de conexión KLK-KBL 25 o equivalente, con tornillería de acero inoxidable, envuelta con cinta DENSO, incluso p.p. de elementos de seguridad y protección personal trabajadores, totalmente colocada

Mano de obra		1,524
Materiales		2,889
	Suma	4,413
	Redondeo	-0,003
	TOTAL	**4,410**

144 UD Punto de luz formado por luminaria Carandini modelo V-MAX GEN3 con armadura o equivalente, de potencia 103 W, acoplamiento y tapas en fundición de aluminio LM6 (EN AC 44100 AISI12), cierre sin vidrio, IP66 y AC220-240V, V2 Metacrilato, 14.200lm 3000K, 48 LEDs a 700mA, distribución óptica L2L3, fijación vertical Ø 60mm, tensión AC220-240V, clase eléctrica I, driver programado según cliente, con protector de sobretensiones, luminaria color gris claro RAL 9006 liso brillante (906B), colocada sobre nueva columna de H= 8 m. tipo AM-10 o equivalente, troncocónica de acero galvanizado en caliente por inmersión, de 4 mm. de espesor, incluso :

- 9 m. de cable de cobre RV-K 0,6/1 KV. de 3x2,5 mm2.
- Cofred de protección SERTSEM CF-100 con fusible 10 A.
- Transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje y p.p. de material de seguridad y señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores, totalmente colocada y probada

Sin descomposición	701,000
Redondeo	0,000
TOTAL	**701,000**

145 UD Punto de luz formado por luminaria peatonal URBAITE o equivalente, con lámparas tipo LED de 27 W., armadura de fundición inyectada de aluminio y cierre de vidrio templado, junta de silicona, acabado en pintura en polvo color gris RAL 9006 liso brillante, temperatura de color 3.000º K, drivers 4 etapas programables, protección sobretensiónes 10 KV./10 KA, colocada sobre nueva columna de 4 m. de altura tipo AM-10, incluso :

- 5 m. de cable de cobre RV-K 0,6/1 KV. de 3x2,5 mm2.
- Cofred de protección SERTSEM CF-100 con fusible 10 A.
- Transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje y p.p. de material de seguridad y señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores, totalmente colocada y probada

Sin descomposición	420,000
Redondeo	0,000
TOTAL	**420,000**

146 Ml Adquisición y colocación de Cuerda guía en tuberías PVC-PE, totalmente colocada.

Mano de obra	0,177
Materiales	0,064
Suma	0,241
Redondeo	-0,001
TOTAL	**0,240**

147 UD Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-6 o equivalente, con secciones admisibles de red, para la derivación a luminaria, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado

Sin descomposición	13,000
Redondeo	0,000
TOTAL	**13,000**

148 Ml Cinta de cobertura de aviso, totalmente colocada.

Mano de obra	0,106
Materiales	0,182
Suma	0,288
Redondeo	0,002
TOTAL	**0,290**

149 UD Trabajos de gestión para legalización de la instalación de alumbrado, incluso redacción de proyecto y final de obra, visados, tramitaciones con industria, compañia eléctrica, tasas, boletines eléctricos de obra y Certificación para instalación de BT para entidad inspectora. ITC-BT-05

Sin descomposición	1.085,000
Redondeo	0,000
TOTAL	**1.085,000**

150 UD Programador compatible con sistema centralizado de programación (Sistema Tele Manager de Rain Bird), modelo SI-RR+ de 4 estaciones de Rain Bird o equivalente, dotado de módem GSM y del interface necesario para su conexión, totalmente colocado y probado

Sin descomposición	315,000
Redondeo	0,000
TOTAL	**315,000**

151 UD Válvula de compuerta de cierre elástico con extremos roscados Ø 1" PN-16, actuada por cuadradillo de 30x30 mm, cuerpo de fundición ductil y compuerta de fundición recubierta de nitrilo, eje de acero inoxidable, tornillo embutidos y pintura con epoxi, incluso p.p de elementos de unión, tornillos bicromatados, totalmente colocada y probada.

Sin descomposición	50,000
Redondeo	0,000
TOTAL	**50,000**

152 UD Filtro de anillas Tavlit Ø 1 1/2" 120 mesh o equivalente, con conexión tuerca loca de PP, junta EPMD y presión maxima de trabajo de 10 atm., cuerpo intercambiable de anillas a malla, resistente a quimicos y fertilizantes, totalmente colocado y probado

Sin descomposición	56,000
Redondeo	0,000
TOTAL	**56,000**

153 UD Suministro e instalación de electroválvula Rain-Bird 100-PGA o equivalente para montaje en línea, 24 VAC, diseñada para una presión de trabajo de 1-10 bar y un caudal de 0,5-9 m3/h, fabricada de plástico, con conexión roscada Ø 1 1/2", regulador de caudal y regulador de presión ajustable de 1 a 6 bares, colocada en instalación de riego, incluso p.p. de piecerío, herramientas y medios auxiliares, totalmente colocada y probada.

Sin descomposición	185,000
Redondeo	0,000
TOTAL	**185,000**

154 UD Válvula reductora de presión Ø 32 mm. PS-16 atm., colocada y probada.

Mano de obra		3,809
Materiales		84,402
	Suma	88,211
	Redondeo	-0,001
	TOTAL	**88,210**

155 UD Contador de chorro múltiple Ø 1" PN-16, totalmente colocado y probado.

Mano de obra		19,268
Materiales		90,577
	Suma	109,845
	Redondeo	-0,005
	TOTAL	**109,840**

156 UD Arqueta de registro con charnela Ø 160 mm. H= 200 mm. en fundición nodular, terminación de remates en acera, totalmente terminada.

Mano de obra		7,340
Materiales		29,960
	Suma	37,300
	Redondeo	0,000
	TOTAL	**37,300**

157 Ml Conductor unipolar RV-K 0,6/1 kv. 1x6 mm2 Cu., con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.

Sin descomposición		0,980
	Redondeo	0,000
	TOTAL	**0,980**

158 Ml Conductor unipolar RV-K 0,6/1 kv. 1x10 Cu., con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.

Mano de obra		0,367
Materiales		1,405
	Suma	1,772
	Redondeo	-0,002
	TOTAL	**1,770**

159 M2 Piso de Tramex 30x30 mm. para 500 kg/m², incluso galvanizado en caliente y pp. de soldaduras a marcos, totalmente colocado.

Mano de obra		9,175
Materiales		70,620
	Suma	79,795
	Redondeo	0,005
	TOTAL	**79,800**

160 UD Suministro y plantación de Albizia julibrissin ombrella (acacia de Constantinopla) 14/16 cm. de perímetro a 1 m. del cuello, suministrado a cepellón o en contenedor 80 l. según época de plantación, cultivares fastigiados, con la copa flechada, formados a una guía sin despuntar, sin ramas codominantes, ni ramificaciones anómalas, con tutor de madera tratada de 3 m. de alto y 6-8 cm. de diámetro con ataduras elásticas, incluyendo la apertura de hoyo un mes antes de la plantación, como mínimo, de dimensiones 0,80x0,80x0,80 m., así como el almacenamiento y traslado de la planta hasta su último emplazamiento, el aporte de una mezcla homogénea de 10 kg. de enmienda orgánica (compost) con tierra vegetal en el alcorque de zona verde justo antes de la plantación, plantación, sujeción y poda si fuese necesario, relleno de hoyo en tongadas, construyendo un alcorque para facilitar el riego, riego de plantación y un período de garantía de 1 año, comprendiendo labores culturales de mantenimiento, como son riegos, podas, aplicación de abono y tratamientos fitosanitarios, mantenimiento de una buena estructura del suelo, reposición de marras.

Mano de obra		11,824
Materiales		115,329
Maquinaria		13,375
	Suma	140,527
	Redondeo	0,003
	TOTAL	**140,530**

161 M2 Adquisición y colocación de Malla Geotextil antihierba 100% polipropileno de filamento continuo, no tejida, 125 g/m2, diseñada para control de malas hierbas, incluso parte proporcional de solapes, totalmente colocada

Mano de obra		0,184
Materiales		1,067
Maquinaria		0,268
	Suma	1,518
	Redondeo	0,002
	TOTAL	**1,520**

162 UD Trabajos de búsqueda, replanteo de infraestructuras existentes y afectadas, coordinación con las propiedades (Ayuntamiento, Mancomunidad de Mairaga, Nedgia, Telefónica, Ono, Iberdrola), y demás trabajos necesarios para localización y mantenimiento durante el transcurso de toda la obra.

Mano de obra		687,839
	Suma	687,839
	Redondeo	0,001
	TOTAL	**687,840**

163 UD Localización de tubería con medios mecánicos, y parte final manual, incluso limpieza de tubería y corte para conexión.

Mano de obra		49,179
Maquinaria		35,952
	Suma	85,131
	Redondeo	-0,001
	TOTAL	**85,130**

164 UD Mantenimiento del servicio de abastecimiento mediante tuberías provisionales aéreas en polietileno , incluso localización de tuberías principales y acometidas, excavación, conexionado, piezas especiales, replanteo, relación con personal técnico del Ayuntamiento, así como retirada de las mismas tras la ejecución de las acometidas definitivas a viviendas.

Sin descomposición	850,000
Redondeo	0,000
TOTAL	**850,000**

165 UD Localización de canalización con medios mecánicos, y parte final manual, incluso demolición del hormigón del prisma, si fuera necesario para paso de nuevas infraestructuras.

Mano de obra	10,538
Maquinaria	10,272
Suma	20,810
Redondeo	0,000
TOTAL	**20,810**

166 UD Localización de tubería con medios mecánicos, y parte final manual, para definir la correcta ubicación, o para posterior refuerzo como servicio afectado.

Mano de obra	22,981
Maquinaria	33,600
Suma	56,581
Redondeo	-0,001
TOTAL	**56,580**

Caparroso, abril de 2021

CINTEC, S.L.
Los autores del proyecto

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP

Fdo.: Isabel Ranz Guridi
Máster en Ingeniería de Caminos, CC. y PP

PRESUPUESTOS UNITARIOS

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

PRESUPUESTOS UNITARIOS

Ml **Canalización 1 Ø 110 mm., incluso excavación, hormigón HM-20/B/20/I, tubería PE/AD doble pared norma UNE-EN 50086.2.4, p.p. de tapones, manguitos de conexión y peines de separación, relleno de suelo seleccionado, paso de cuerda guía y cinta de aviso.**

Medición	Um	Descripción		Precio (Euros)	Importe (Euros)
0,350	M3	Excavación mecánica en zanja bajo aceras y calzada en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento existente, saneamiento existente, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado	a	4,780	1,670
0,200	M3	Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de gravera natural o cantera autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 96% del Próctor Modificado.	a	15,750	3,150
0,150	M3	Hormigón HM-20/B/20/I, en cama y relleno de tuberías, colocado y vibrado.	a	70,750	10,610
1,000	Ml	Cinta de cobertura de aviso, totalmente colocada.	a	0,290	0,290
1,000	Ml	Adquisición y colocación de Cuerda guía en tuberías PVC-PE, totalmente colocada.	a	0,240	0,240
1,000	Ml	Tubería de polietileno alta densidad Ø 110 mm., corrugada exterior y lisa interior, totalmente colocada.	a	2,530	2,530
		Total PU. nº 1			**18,490**

PRESUPUESTO

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

PRESUPUESTO

1 CALZADA TRAVESIA

1.1 Movimiento de tierras

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	120,000	Ml	Corte de pavimento asfáltico con máquina corte-asfalto.	1,11	133,20
2	2.180,000	M2	Fresado mecánico con 5 cm. de espesor, incluso transporte de productos sobrantes a vertedero.	2,97	6.474,60
3	1.500,000	M2	Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 20 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	2,39	3.585,00
4	132,850	M3	Excavación en apertura de cajas de calzada de calles y aceras en cualquier tipo de terreno, incluso localización previa de infraestructuras, carga y transporte a vertedero controlado o centro gestor autorizado	3,60	478,26
5	5,600	M3	Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.	32,53	182,17
6	252,800	M3	Excavación mecánica en zonas localizadas para saneos del firme de la calzada hasta 0,5 m. de profundidad, incluso carga y transporte a centro gestor autorizado	13,40	3.387,52
				Total Cap. 1.1	**14.240,75**

1.2 Afirmado y Pavimentación

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	252,080	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/32 procedente de cantera, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.	19,21	4.842,46
2	879,640	TM	Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente con áridos ofíticos tipo AC 16 SURF 50/70 S OFITA S/UNE-13108-1 (S-12 S/PG-3) , extendida y compactada en capa de rodadura, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales, y mano de obra en señalistas para su puesta en obra.	35,89	31.570,28
3	866,520	TM	Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos calizos tipo AC 22 BIN B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa intermedia, extendida y compactada, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	31,60	27.382,03
4	91,706	TM	Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.	497,55	45.628,32
5	1.260,400	M2	Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP, y dotación 1.0 Kg/m2.	0,57	718,43
6	13.004,000	M2	Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica tipo C60B3 ADH y dotación 0.5 Kg/m2.	0,33	4.291,32
7	1.490,000	Ml	Bordillo prefabricado de hormigón tipo Tudela o equivalente, s/planos 16x16 cm., bicapa de cuarzo, clase resistente R6 norma UNE 127025:1999, incluso contrabordillo, hormigón base, p.p. de curvas con bordillo de 0,33 m., rejuntado y limpieza.	10,51	15.659,90
8	363,000	Ml	Caz prefabricado de 30 cm., incluso hormigón de base y rejuntado, clase resistente R6 norma UNE 127025:1999, incluso limpieza, totalmente colocado y nivelado.	13,88	5.038,44
9	1.228,000	Ml	Rígola de hormigón HM-25/P/20/I de 0,30 m de anchura s/planos, acabado pulido al temple con cemento y cuarzo, encofrado metálico, p.p. de curvas, formación de juntas y limpieza, totalmente terminada.	8,62	10.585,36
10	12,000	UD	Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón existente a nueva rasante proyectada en acera o calzada, incluso demolición o recrecido de losa y alzados, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.	37,03	444,36
				Total Cap. 1.2	**146.160,90**

1.3 Señalización horizontal y vertical

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	181,400	M2	Marca vial reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, con pintura acrílica color blanco tipo I, uso previsto P-R, nivel de durabilidad P7, pintura acrílica según norma UNE 135200-2 y UNE-EN 1871, con una dotación de 720 g/m2 y 350 g/m2 de microesferas, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza de líquidos de curado de hormigón, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.	15,38	2.789,93
2	2.030,000	Ml	Marca vial longitudinal reflexiva 10 cm. con pintura acrílica color blanco o amarillo tipo I, uso previsto P-R, nivel de durabilidad P7, pintura acrílica según norma UNE 135200-2 y UNE-EN 1871, con una dotación de 720 g/m2 y 350 g/m2 de microesferas, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza de líquidos de curado de hormigón, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.	0,56	1.136,80
3	8,000	UD	Señal reflectante octogonal de 60 cm. con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada	151,11	1.208,88
4	7,000	UD	Señal circular Ø 60 cm. diámetro con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada	143,49	1.004,43
5	8,000	UD	Señal cuadrada 60 cm. de lado con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada	150,04	1.200,32
6	8,000	UD	Señal triangular de 70 cm. de lado con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada	142,01	1.136,08
7	5,000	UD	Placa reflectante de 60x40 cm. con nivel de reflectancia RA2, incluso elementos de fijación y sustentación a señal, totalmente colocada.	42,96	214,80
8	14,000	UD	Desmontaje de señal de tráfico circular, triangular, cuadrada, octogonal y de cualquier medida, incluso transporte al parque de Conservación de Carreteras del Gobierno de Navarra	27,06	378,84
9	1,000	UD	Desmontaje y posterior reposición en nueva ubicación de cartel de dimensiones 4,0x2,0 m., incluso acopios intermedios, señalización de obra, nuevos apoyos y cimentaciones, totalmente colocado y nivelado	348,71	348,71
				Total Cap. 1.3	**9.418,79**

1.4 Señalización y balizamiento de obra

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	42,500	M2	Marca vial sobre calzada en marcas, flechas, símbolos, incluso premarcaje, incluso mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	14,50	616,25
2	2.720,000	Ml	Marca vial sobre calzada (TB-12), incluso premarcaje y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	0,35	952,00
3	220,000	ML	Barrera de seguridad móvil tipo New Jersey en PVC para desvío de tráfico, estrechamientos calzada, cierre de ramales, incluso instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	24,73	5.440,60
4	2,000	UD	Señal rectangular de indicación (TS-860) de 2 m². de superficie, incluso soporte, colocación y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	178,25	356,50
5	6,000	Ud	Panel metálico reflectante direccional alto, tipo TB-1, incluso p.p. de soportes metálicos, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	94,11	564,66
6	6,000	Ud	Luz ámbar intermitente TL-2 para su instalación provisional de obra, incluso p.p. de instalación, suministro eléctrico, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	35,57	213,42
7	20,000	Ud	Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	14,87	297,40
8	20,000	Ud	Piquete reflectante metálico en borde de calzada con escalón lateral , incluso p.p. de instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	4,23	84,60
9	6,000	UD	Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud, y 1,10 m. de altura, para contención de peatones, provista de enganches laterales, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	26,28	157,68
10	2,000	UD	Disco azul de paso permitido para la circulación vial, tipo TM-2, con fondo de contraste de color azul y marco y simbología de color blanco; de sustentación manual mediante un asta de madera, incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.	18,34	36,68
11	2,000	UD	Disco hexagonal de "stop" o de "paso prohibido en la circulación vial", con fondo de contraste de color rojo y caracteres en color blanco, tipo TM-3; de sustentación manual mediante un asta de madera; incluso p.p. de mano de obra y vehículo auxiliar de transporte de operarios.	27,12	54,24
12	2,000	UD	Señal metálica circular de "adelantamiento prohibido", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	63,99	127,98

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
13	2,000	UD	Señal metálica circular de "fin de prohibiciones", tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color gris, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	63,99	127,98
14	6,000	UD	Señal metálica circular de "limitación de velocidad", tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de colores rojo y negro, de 90 cm. de diámetro, incluso p.p. de pie derecho metálico de sustentación, tornillería, cimentación, instalación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	63,99	383,94
15	2,000	UD	Señal metálica rectangular de "desvío de un carril por el de la calzada opuesta", tipo TR-60, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en color negro. Incluso p.p. de bastidor soporte metálico, pies derechos metálicos, excavación de tierras y hormigón en masa para cimentación, suministro, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	99,90	199,80
16	2,000	UD	Señal metálica triangular avisadora de "escalón lateral", tipo TP-30, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	54,33	108,66
17	2,000	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro estrechamiento de calzada", tipo TP-17, con fondo de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	54,33	108,66
18	6,000	UD	Señal metálica triangular avisadora de "peligro de obras", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	54,33	325,98
19	1,000	UD	Luz en cascada luminosa TL-8, para su instalación provisional en obra, incluso p.p. de instalación y mantenimiento, suministro eléctrico, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	400,50	400,50
20	2,000	UD	Señal metálica triangular avisadora de "ceda el paso", tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 90 cm. de lado, incluso p.p. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento, puestas que sean necesarias y mano de obra empleada en señalistas.	54,33	108,66
21	1,000	UD	Instalación semafórica para regulación del paso de tráfico en una sóla dirección, incluso soportes, colocación, baterías, y mantenimiento durante toda la obra.	1.612,42	1.612,42
				Total Cap. 1.4	**12.278,61**

1.5 Seguridad y salud laboral

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	0,250	UD	Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio	7.545,48	1.886,37
				Total Cap. 1.5	**1.886,37**

1.6 Gestión residuos de la construcción y demolición

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	0,250	UD	Gestión de los residuos de la construcción y demolición, según Anejo.	8.577,08	2.144,27
				Total Cap. 1.6	**2.144,27**

2 APARCAMIENTOS, ACERAS Y CARRIL BICI

2.1 Movimiento de tierras

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	1.603,500	Ml	Corte de pavimento asfáltico con máquina corte-asfalto.	1,11	1.779,89
2	102,600	Ml	Corte de pavimento de hormigón con máquina de corte-hormigón.	2,03	208,28
3	229,300	Ml	Demolición de rígola de hormigón HM-20 de 30x22 cm en borde de calzada, incluso carga, y transporte a transporte a centro gestor autorizado.	1,95	447,14
4	506,800	Ml	Demolición de bordillo prefabricado de hormigón 25x15x12 cm. en borde de calzada y hormigón de base y contrabordillo, incluso carga, y transporte a centro gestor autorizado.	1,87	947,72
5	1.840,600	M2	Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 20 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	2,39	4.399,03
6	3.629,600	M2	Demolición de pavimento de hormigón existente hasta 25 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	3,23	11.723,61
7	126,945	M3	Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.	32,53	4.129,52
8	547,950	M3	Excavación en tierra vegetal en ensanche de plataformas y viales, incluso carga y transporte de material excavado esponjado a lugar de empleo, a vertedero controlado o a acopio intermedio de tierra vegetal, incluso p.p. de refinos y compactaciones necesarias	2,77	1.517,82
9	3.862,205	M3	Excavación en apertura de cajas de calzada de calles y aceras en cualquier tipo de terreno, incluso localización previa de infraestructuras, carga y transporte a vertedero controlado o centro gestor autorizado	3,60	13.903,94
10	1.136,800	M3	Terraplén de suelo ADECUADO (CBR>5) compactado al 96 % P.M. con productos seleccionados de la excavación o de préstamo autorizado, incluso carga, transporte, descarga, extendido en tongadas de espesor máximo 30 cm, humectación, compactación y refino.	5,59	6.354,71
11	175,000	M3	Excavación mecánica en zonas localizadas para saneos del firme de la calzada hasta 0,5 m. de profundidad, incluso carga y transporte a centro gestor autorizado	13,40	2.345,00
12	1,000	UD	Trabajos de búsqueda, replanteo de infraestructuras existentes y afectadas, coordinación con las propiedades (Ayuntamiento, Mancomunidad de Mairaga, Nedgia, Telefónica, Ono, Iberdrola), y demás trabajos necesarios para localización y mantenimiento durante el transcurso de toda la obra.	687,84	687,84
13	20,000	UD	Localización de tubería con medios mecánicos, y parte final manual, para definir la correcta ubicación, o para posterior refuerzo como servicio afectado.	56,58	1.131,60

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
14	7,000	UD	Desmontaje y reposición de baliza o pilona, acopios intermedios en almacén, apertura de nueva cimentación mediante perforación mecánica, limpieza, totalmente colocada y nivelada.	19,23	134,61
15	2,000	ML	Desmontaje y reposición de barandilla de protección, acopios intermedios en almacén, apertura de nueva cimentación mediante perforación mecánica, limpieza, totalmente colocada y nivelada.	16,67	33,34
				Total Cap. 2.1	**49.744,05**

2.2 Afirmado y Pavimentación

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	2.160,355	M3	Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de cantera o gravera natural autorizada, no plástico de granulometría continua, extendido en explanada mejorada en viales, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Próctor Modificado, incluso transporte, descarga, extendido, humectación y refino.	15,07	32.556,55
2	686,000	M3	Suelo seleccionado (CBR>20) procedente de la trituración de materiales de demolición de obra, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas de infraestructuras de calles o explanada mejorada en viales y aceras, compactado en tongadas de 25 cm. al 98% del Próctor Modificado, incluso extendido, humectación y refino.	8,16	5.597,76
3	1.626,460	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/32 procedente de cantera, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.	19,21	31.244,30
4	1.407,000	M2	Pavimento de hormigón en aparcamientos HF-3,5 e=15 cm., fabricado con cemento II/42,5, fratasado al temple con acabado superficial raspado, incluso p.p. de corte de juntas con sierra de disco y 5 cm. de calado mínimo de corte, extendido, formación de juntas de trabajo, pendientes y encofrado lateral, curado, totalmente terminado.	14,98	21.076,86
5	1.440,240	M2	Pavimento de acera de hormigón HM-25 e=15 cm., acabado con regla vibrante, con aporte de árido canto rodado 6/12 mm y de líquido desactivante de fraguado para ataque de 2-3 mm. en superficie para dejar árido descubierto, cepillado y lavado , incluso p.p. de corte de juntas cada 4 m. y calado de 5 cm., así como juntas tipo Toffolo 80 mm. o equivalente colocadas en arquetas y en juntas constructivas cada 25 m., formación de pasos rebajados, limpieza, totalmente acabado.	14,69	21.157,13
6	2.446,360	M2	Pavimento de acera con losa ecoGranic PVT o equivalente, clase 3 según norma UNE 127197-1 2013, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, la composición de su cara vista tiene la capacidad de descontaminar el aire de Óxidos Nitrosos y otros contaminantes, de dimensiones 20 x 20 x 4 cm. de espesor, en canto "vivo", hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, acabado superficial con bujarda mecánica y tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., incluso mortero húmedo de cemento sin retardante M-40, aporte de lechada de cemento previo a la colocación, base de 10 cm. de hormigón HM-25/P/20/I, en juntas abiertas (aproximadamente cada 10 m².) de 5 mm. de ancho y cortadas con disco en coincidencia con la base de hormigón, aporte de arena silícea con cemento en proporción 5-1, p.p. de cortes y juntas, totalmente colocado y nivelado.	31,33	76.644,46

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
7	25,600	M2	Pavimento para alcorque con losa ecoDrainingde dimensiones 20 x 10 x 6,5 cm. tipo PVT o equivalente, clase 3 según norma UNE 127197-1 2013, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, la composición de su cara vista tiene la capacidad de descontaminar el aire de Óxidos Nitrosos y otros contaminantes, en canto "vivo", hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, acabado superficial con bujarda mecánica y tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., colocado sobre gravilla nivelada del alcorque, juntas abiertas, totalmente colocado y nivelado.	26,52	678,91
8	16,000	M2	Pavimento de acera con losa tipo graniBlock PVT o equivalente, de dimensiones 20 x 20 x 4 cm. canto "vivo" y acabado superficial " ESTRIADO PODOTACTIL", clase 3 según norma UNE-EN 1339, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., incluso mortero húmedo de cemento sin retardante M-40, aporte de lechada de cemento previo a la colocación, formación de juntas abiertas (aproximadamente cada 10 m².) de 5 mm. de ancho y cortadas con disco en coincidencia con la base de hormigón, aporte de arena silícea con cemento en proporción 5-1, p.p. de cortes y juntas, totalmente colocado y nivelado.	27,65	442,40
9	98,000	M2	Pavimento de acera con losa tipo graniBlock PVT o equivalente, de dimensiones 20 x 20 x 4 cm. canto "vivo" y acabado superficial "BOTONES, clase 3 según norma UNE-EN 1339, fabricado en hormigón de alta resistencia con áridos graníticos, silíceos o basálticos y utilizando hasta un 30% de material de reciclaje, hidrofugada en su totalidad y espesor no inferior a 1,5 cm, tratamiento posterior con sellantes de tono, impermeabilizantes y repelentes de la suciedad, color a definir por la D.O., incluso mortero húmedo de cemento sin retardante M-40, aporte de lechada de cemento previo a la colocación, formación de juntas abiertas (aproximadamente cada 10 m².) de 5 mm. de ancho y cortadas con disco en coincidencia con la base de hormigón, aporte de arena silícea con cemento en proporción 5-1, p.p. de cortes y juntas, totalmente colocado y nivelado.	27,28	2.673,44
10	1.372,920	M2	Revestimiento superficial rugoso antideslizante para pavimento asfáltico carril-bici, por la aplicación sucesiva de dos capas de tratamiento coloreado "rojo" con rendimiento mínimo de 0,70 kg/m2 en cada capa, aplicado a máquina en base al producto RUEBOND o equivalente (Resina acrílica modificada en emulsión, incluso limpieza previa superficie, totalmente terminado.	7,03	9.651,63
11	1.372,920	M2	Riego de imprimación con emulsión catiónica tipo C50BF4 IMP, y dotación 1.0 Kg/m2.	0,57	782,56
12	178,100	TM	Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa continua en caliente con áridos silíceos tipo AC 16 SURF B 50/70 S SILICE S/UNE-13108-1 (S-12 S/PG-3), con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa rodadura, extendida y compactada en carril bici de anchura 2 m., incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales, mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	41,45	7.382,25
13	9,261	TM	Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.	497,55	4.607,81
14	890,000	Ml	Bordillo prefabricado de hormigón 20x10 cm., tipo jardín, incluso hormigón base, contrabordillo, rejuntado, p.p. de curvas y limpieza.	8,70	7.743,00
15	363,000	Ml	Formación de junta en pavimento de hormigón a base de cajeado 8x30 mm con máquina corte-hormigón, fondo de junta con perfil de espuma de polietileno de célula cerrada Ø 10 mm, y sellado con perfil de poliuretano monocomponente de alto módulo 8x20 mm tipo SIKAPLEX-11 FC o equivalente, incluso limpieza, totalmente terminada.	8,18	2.969,34
16	808,500	ML	Acondicionamiento de fachadas afectadas por modificación de rasante de acera, totalmente terminado.	2,33	1.883,81
17	35,000	UD	Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón existente a nueva rasante proyectada en acera o calzada, incluso demolición o recrecido de losa y alzados, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.	37,03	1.296,05
18	233,000	UD	Acondicionamiento de parte superior de arquetas de dimensiones hasta 50x50 cm. (acometida de saneamiento, abastecimiento, gas, telecomunicaciones, alumbrado público), a nueva cota de rasante de acera, incluso demolición o recrecido de paredes, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición, totalmente terminada, incluso limpieza	20,64	4.809,12
				Total Cap. 2.2	**233.197,38**

2.3 Señalización horizontal y vertical

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	314,885	M2	Marca vial reflexiva en flechas, señales, letras, cebreados, bandas de parada, símbolos, con pintura acrílica color blanco tipo I, uso previsto P-R, nivel de durabilidad P7, pintura acrílica según norma UNE 135200-2 y UNE-EN 1871, con una dotación de 720 g/m2 y 350 g/m2 de microesferas, totalmente terminada, incluso premarcaje, limpieza de líquidos de curado de hormigón, señalización móvil de obra y señalista si fuera necesario, realmente pintada.	15,38	4.842,93
2	12,000	UD	Señal circular Ø 60 cm. diámetro con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada	143,49	1.721,88
3	8,000	UD	Señal reflectante octogonal de 60 cm. con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada	151,11	1.208,88
4	8,000	UD	Señal triangular de 70 cm. de lado con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada	142,01	1.136,08
5	18,000	UD	Señal cuadrada 60 cm. de lado con características retrorreflexivas nivel RA-2, incluso elementos de fijación y sustentación, soporte de acero galvanizado en caliente Ø 60/2 mm. L=3.300 mm. y banderola si es necesario para no reducir espacios de paso en acera, incluso cimentación bajo acera , nivelación, totalmente colocada	150,04	2.700,72
				Total Cap. 2.3	**11.610,49**

2.4 Seguridad y salud laboral

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	0,410	UD	Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio	7.545,48	3.093,65
				Total Cap. 2.4	**3.093,65**

2.5 Gestión residuos de la construcción y demolición

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	0,410	UD	Gestión de los residuos de la construcción y demolición, según Anejo.	8.577,08	3.516,60
			Total Cap. 2.5		**3.516,60**

3 INFRAESTRUCTURAS URBANAS

3.1 Alumbrado público

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	83,414	M3	Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.	32,53	2.713,46
2	120,000	Ml	Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 590 mm. de profundidad media con: - Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección - Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/I - Un tubo de PE Ø 110 mm. doble pared , incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones - Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima de los tubos - Relleno con zahorra artificial compactada - Cinta de señalización - Mandrilado y paso de cuerdas guía	18,40	2.208,00
3	713,000	Ml	Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 900 mm. de profundidad media con: - Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección - Solera de 80 mm de hormigón HM-20/B/19/I - Dos tubos de PE Ø 110 mm. doble pared separados 30 mm. entre sí y a 100 mm. de las paredes, incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones - Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima de los tubos. - Relleno con zahorra artificial compactada - Cinta de señalización - Mandrilado y paso de cuerdas guía.	21,23	15.136,99
4	83,000	Ml	Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 990 mm. de profundidad media en paso de calzadas con: - Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm². de sección - Solera de 80 mm. de hormigón HM-20/B/19/I - Tres tubos de PE Ø 110 mm. doble pared separados 30 mm. entre sí y a 100 mm. de las paredes, incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones - Recubrimiento de los tubos con hormigón HM-20 hasta 80 mm. por encima de los tubos - Relleno con zahorra artificial compactada - Cinta de señalización - Mandrilado y paso de cuerdas guía	25,54	2.119,82
5	40,000	UD	Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 36x36x55 cm. de dimensiones interiores y 6 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 40x40 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.	93,69	3.747,60
6	8,000	UD	Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 50x50x80 cm. de dimensiones interiores y 6 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 60x60 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.	106,40	851,20
7	34,000	UD	Cimentación para columna de 8 m. de altura, de 0,80x0,80x1,00 m. de hormigón HM-25/P/20/I, incluso excavación, encofrado, tubo PVC Ø 50 mm., y 4 pernos de acero galvanizado Ø 22/700 mm., totalmente terminada.	117,77	4.004,18

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
8	7,000	UD	Cimentación para columna de 4 m. de altura, de 0,50x0,50x0,60 m. de hormigón HM-25/P/20/I, incluso excavación, encofrado, y 4 pernos de acero galvanizado Ø 16/400 mm., y tubería Ø 50 mm. embutida, totalmente terminada.	78,84	551,88
9	20,000	Ml	Línea subterránea formada por conductores de aluminio 4 (1x50) mm². Al con aislamiento tipo RV-K 0,6/1 KV ó etileno propileno con cubierta de policloropreno resistente al agua (DN-RA), con elementos de conexión, canalizada bajo tubo PE/AD o de forma superficial grapeada en C.T., recepcionada por IBERDROLA, S.A.	7,10	142,00
10	100,000	Ml	Conductor unipolar H07V-K 0,6/1 kv. 1x16 Cu., desde la arqueta a la columna, para puesta a tierra con, incluso bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.	2,26	226,00
11	2.992,000	Ml	Conductor unipolar RV-K 0,6/1 kv. 1x10 Cu., con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.	1,77	5.295,84
12	700,000	Ml	Conductor unipolar RV-K 0,6/1 kv. 1x6 mm2 Cu., con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma subterránea.	0,98	686,00
13	33,000	UD	Punto de luz formado por luminaria Carandini modelo V-MAX GEN3 con armadura o equivalente, de potencia 103 W, acoplamiento y tapas en fundición de aluminio LM6 (EN AC 44100 AISI12), cierre sin vidrio, IP66 y AC220-240V, V2 Metacrilato, 14.200lm 3000K, 48 LEDs a 700mA, distribución óptica L2L3, fijación vertical Ø 60mm, tensión AC220-240V, clase eléctrica I, driver programado según cliente, con protector de sobretensiones, luminaria color gris claro RAL 9006 liso brillante (906B), colocada sobre nueva columna de H= 8 m. tipo AM-10 o equivalente, troncocónica de acero galvanizado en caliente por inmersión, de 4 mm. de espesor, incluso : - 9 m. de cable de cobre RV-K 0,6/1 KV. de 3x2,5 mm2. - Cofred de protección SERTSEM CF-100 con fusible 10 A. - Transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje y p.p. de material de seguridad y señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores, totalmente colocada y probada.	701,00	23.133,00
14	7,000	UD	Punto de luz formado por luminaria peatonal URBAITE o equivalente, con lámparas tipo LED de 27 W., armadura de fundición inyectada de aluminio y cierre de vidrio templado, junta de silicona, acabado en pintura en polvo color gris RAL 9006 liso brillante, temperatura de color 3.000º K, drivers 4 etapas programables, protección sobretensiónes 10 KV./10 KA, colocada sobre nueva columna de 4 m. de altura tipo AM-10, incluso : - 5 m. de cable de cobre RV-K 0,6/1 KV. de 3x2,5 mm2. - Cofred de protección SERTSEM CF-100 con fusible 10 A. - Transporte, acopio, izado, mano de obra de montaje y p.p. de material de seguridad y señalización durante la instalación y elementos de protección personal trabajadores, totalmente colocada y probada.	420,00	2.940,00
15	34,000	UD	Derivación a punto de luz, comprendido entre los conectores estancos y caja de protección de luminaria, formada por conductor unipolar de cobre de 0,6/1 KV de 2 (1*6) mm2 +1(1*16) m2 con recubrimiento de color verde-amarillo, para toma tierra, con terminales de conexión a tornillo, totalmente instalado y conexionado.	14,50	493,00
16	80,000	UD	Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-6 o equivalente, con secciones admisibles de red, para la derivación a luminaria, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado	13,00	1.040,00
17	30,000	UD	Borna de conexión KLK-KBL 25 o equivalente, con tornillería de acero inoxidable, envuelta con cinta DENSO, incluso p.p. de elementos de seguridad y protección personal trabajadores, totalmente colocada	4,41	132,30
18	22,000	UD	Desmontaje de columna y luminaria de altura comprendida entre 8-10 m., incluso señalización previa de la calle, acopio intermedio, carga, desplazamiento a parque municipal y descarga	39,61	871,42
19	12,000	UD	Desmontaje de columna y luminaria de altura comprendida entre 4-5 m., incluso señalización previa de la calle, acopio intermedio, carga, desplazamiento a parque municipal y descarga	30,59	367,08
20	1,000	UD	Trabajos de gestión para legalización de la instalación de alumbrado, incluso redacción de proyecto y final de obra, visados, tramitaciones con industria, compañia eléctrica, tasas, boletines eléctricos de obra y Certificación para instalación de BT para entidad inspectora. ITC-BT-05	1.085,02	1.085,02
				Total Cap. 3.1	**67.744,79**

3.2 Riego

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	124,800	M3	Excavación mecánica en zanja bajo aceras y calzada en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento existente, saneamiento existente, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado	4,78	596,54
2	78,000	M3	Relleno ordinario de zanja, con material seleccionado procedente de la excavación, extendido en zanjas y compactado en tongadas de 30 cm. al 96 % del Próctor Modificado, incluso humectación y refino.	1,91	148,98
3	46,800	M3	Relleno con arena caliza en zanjas, para asiento y protección de tuberías de agua, según secciones de planos, extendida, nivelada y compactada.	19,25	900,90
4	40,000	Ml	Canalización 1 Ø 110 mm., incluso excavación, hormigón HM-20/B/20/I, tubería PE/AD doble pared norma UNE-EN 50086.2.4, p.p. de tapones, manguitos de conexión y peines de separación, relleno de suelo seleccionado, paso de cuerda guía y cinta de aviso.	18,49	739,60
5	48,000	Ml	Tubería de polietileno baja densidad Ø 17 mm. exterior (1,2 mm. espesor) tipo UNITECHLINE o equivalente, color marrón, con goteros incorporados autocompensantes cada 30 cm., para caudal entre 2,3 l/h y presión 4,0 atm., con mecanismo antisucción y barrera física contra entrada de raíces, con paso de agua de laberinto tipo Turbonet de sección 1,62 mm. ancho, 1,0 mm de profundidad, y 40 mm de largo, con toma de agua a través de filtro de 130 mm², incluso piezas especiales de conexión a tuberías generales para formación de anillos en alcorques, totalmente colocada y probada.	1,25	60,00
6	510,000	Ml	Tubería de polietileno baja densidad PE-40 Ø 32 mm e= 4,4 mm, PS-10 atm, según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso p.p. de junta roscada con manguitos de latón, piezas especiales, cinta de señalización, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.	1,86	948,60
7	10,000	Ml	Tubería de polietileno baja densidad PE-40 Ø 40 mm PS-10 atm, según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso p.p. de junta roscada con manguitos de latón, piezas especiales, cinta de señalización, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.	2,70	27,00
8	4,000	UD	Válvula de compuerta de cierre elástico con extremos roscados Ø 1" PN-16, actuada por cuadradillo de 30x30 mm, cuerpo de fundición ductil y compuerta de fundición recubierta de nitrilo, eje de acero inoxidable, tornillo embutidos y pintura con epoxi, incluso p.p de elementos de unión, tornillos bicromatados, totalmente colocada y probada.	50,00	200,00
9	1,000	UD	Programador compatible con sistema centralizado de programación (Sistema Tele Manager de Rain Bird), modelo SI-RR+ de 4 estaciones de Rain Bird o equivalente, dotado de módem GSM y del interface necesario para su conexión, totalmente colocado y probado	315,00	315,00
10	1,000	UD	Filtro de anillas Tavlit Ø 1 1/2" 120 mesh o equivalente, con conexión tuerca loca de PP, junta EPMD y presión maxima de trabajo de 10 atm., cuerpo intercambiable de anillas a malla, resistente a quimicos y fertilizantes, totalmente colocado y probado	56,00	56,00
11	2,000	UD	Suministro e instalación de electroválvula Rain-Bird 100-PGA o equivalente para montaje en línea, 24 VAC, diseñada para una presión de trabajo de 1-10 bar y un caudal de 0,5-9 m3/h, fabricada de plástico, con conexión roscada Ø 1 1/2", regulador de caudal y regulador de presión ajustable de 1 a 6 bares, colocada en instalación de riego, incluso p.p. de pieceríó, herramientas y medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	185,00	370,00
12	2,000	UD	Arqueta de registro con charnela Ø 160 mm. H= 200 mm. en fundición nodular, terminación de remates en acera, totalmente terminada.	37,30	74,60
13	1,000	UD	Arqueta para válvula de riego de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/ detalle de planos, de dimensiones interiores 1000 x 800 x1000 mm. y 20 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., s/detalle, totalmente terminada	592,03	592,03
14	1,000	UD	Válvula reductora de presión Ø 32 mm. PS-16 atm., colocada y probada.	88,21	88,21
15	1,000	UD	Contador de chorro múltiple Ø 1" PN-16, totalmente colocado y probado.	109,84	109,84
				Total Cap. 3.2	**5.227,30**

3.3 Jardinería

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	40,000	UD	Suministro y plantación de Albizia julibrissin ombrella (acacia de Constantinopla) 14/16 cm. de perímetro a 1 m. del cuello, suministrado a cepellón o en contenedor 80 l. según época de plantación, cultivares fastigiados, con la copa flechada, formados a una guía sin despuntar, sin ramas codominantes, ni ramificaciones anómalas, con tutor de madera tratada de 3 m. de alto y 6-8 cm. de diámetro con ataduras elásticas, incluyendo la apertura de hoyo un mes antes de la plantación, como mínimo, de dimensiones 0,80x0,80x0,80 m., así como el almacenamiento y traslado de la planta hasta su último emplazamiento, el aporte de una mezcla homogénea de 10 kg. de enmienda orgánica (compost) con tierra vegetal en el alcorque de zona verde justo antes de la plantación, plantación, sujeción y poda si fuese necesario, relleno de hoyo en tongadas, construyendo un alcorque para facilitar el riego, riego de plantación y un período de garantía de 1 año, comprendiendo labores culturales de mantenimiento, como son riegos, podas, aplicación de abono y tratamientos fitosanitarios, mantenimiento de una buena estructura del suelo, reposición de marras.	140,53	5.621,20
2	40,000	M2	Adquisición y colocación de Malla Geotextil antihierba 100% polipropileno de filamento continuo, no tejida, 125 g/m2, diseñada para control de malas hierbas, incluso parte proporcional de solapes, totalmente colocada	1,52	60,80
3	2,560	M3	Relleno de gravilla caliza blanca 12-18 mm. en interior de terrizos, incluso extendido y nivelación.	31,65	81,02
4	40,000	Ml	Suministro y colocación de alcorque de dimensiones 800x 800 mm. formado por pletinas de acero calidad S 275 JR 70x7 mm., incluso patillas de anclaje a pavimento acera , recibido de mortero M-40, totalmente colocado y nivelado	48,33	1.933,20
				Total Cap. 3.3	**7.696,22**

3.4 Renovación de la red de Abastecimiento (Mancomunidad de Mairaga)

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	148,000	Ml	Corte de pavimento asfáltico con máquina corte-asfalto.	1,11	164,28
2	572,000	Ml	Corte de pavimento de hormigón con máquina de corte-hormigón.	2,03	1.161,16
3	74,000	M2	Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 20 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	2,39	176,86
4	282,400	M2	Demolición de pavimento de hormigón existente hasta 25 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	3,23	912,15
5	849,024	M3	Excavación mecánica en zanja bajo aceras y calzada en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento existente, saneamiento existente, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado	4,78	4.058,33
6	201,616	M3	Relleno con material granular, grava silícea canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías de agua y saneamiento, según secciones de planos, extendida, nivelada y compactada.	18,48	3.725,86
7	510,688	M3	Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de la trituración de materiales demolidos en obra, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de arquetas y pozos de registro, compactado en tongadas de 30 cm. al 96 % del Próctor Modificado.	8,88	4.534,91
8	156,000	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/32 procedente de cantera, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.	19,21	2.996,76
9	7,000	M3	Hormigón para armar HA-25/P/20/IIb en anclajes de tubería, incluso p.p. de encofrados contra terreno y acero B-500-S, según detalles de planos, colocado y vibrado.	137,68	963,76
10	20,500	Ml	Tubería de polietileno baja densidad PE-40 Ø 50 mm e= 6,9 mm PS-10 atm, según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso p.p. de junta roscada con manguitos de latón, piezas especiales, cinta de señalización, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.	4,09	83,85

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
11	482,000	Ml	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento tipo NATURAL Ø 150 mm, y Clase de Presión C-64 (PFA 64bar), longitud mínima 6 metros, según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m², depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al(Cu) y una capa de protección Aquacoat (semipermeable) acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección), revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE, cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, marcado CE, incluso parte proporcional de cinta de señalización normalizada, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, totalmente colocada y probada según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.	37,12	17.891,84
12	2,000	Ml	Tubería de fundición dúctil para abastecimiento tipo NATURAL, DN 100 mm, y Clase de Presión C-40 (PFA 40 bar), longitud mínima 6 metros, según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior BIOZINALIUM (capa de aleación de Zinc-Aluminio 85-15 enriquecida con cobre, en una cantidad mínima de 400 g/m², depositada por metalización al arco eléctrico a partir de un hilo de aleación Zn-Al(Cu) y una capa de protección Aquacoat (semipermeable) acrílica en fase acuosa de espesor medio 80 um de color azul aplicado por proyección), revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación, alimentariedad garantizada por la potabilidad del agua empleada en su fabricación conforme a la Directiva Europea 98/83/CE, cemento empleado conforme a la norma UNE EN 197-1:2000, marcado CE, incluso parte proporcional de cinta de señalización, unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5º, totalmente colocada y probada según la norma UNE EN 805 y la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.	27,28	54,56
13	1,000	UD	Hidrante Ø 100 mm., PN-16 atm., doble salida, modelo Navarra, probado unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocado y probado.	517,25	517,25
14	8,000	UD	Instalación de acometida domiciliaria homologada por Mancomunidad de aguas de Mairaga, formada por: - Perforación rotativa en tubería de fundición - Collarín de toma tipo Acuster salida rosca hembra Ø 1" - Enlace acodado 45º rosca macho en latón Ø 1" - 4 m. tubería PE/BD. Ø 32 mm. PS-10 atm. - Cinta de señalización, - 1 válvula de asiento elástico de bronce con racores para polietileno Ø 1" - Arqueta de registro con charnela Ø 160 mm. H= 200 mm. en fundición nodular, homologada por MAM Incluso p.p. de piezas especiales, terminación remates pavimento acera, totalmente terminada y probada	148,28	1.186,24
15	1,000	UD	Válvula de compuerta brida-brida Ø 80 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, de serie corta, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.	205,09	205,09
16	1,000	UD	Válvula de compuerta con accionamiento con cuadradillo, brida-brida Ø 100 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, de serie corta, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.	269,40	269,40
17	1,000	UD	Válvula de compuerta con accionamiento con cuadradillo, brida-brida Ø 150 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, de serie corta, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.	389,28	389,28
18	2,000	UD	Válvula de compuerta brida-brida Ø 150 mm., PN-16 atm. de asiento elástico, con tetones para colocación de válvula/s de desagüe, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, de efecto autoclave y ausencia de tornillería exterior entre cuerpo y tapa, compuerta en fundición dúctil revestida de elastómero s/ norma UNE EN 681.1 y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, juntas, tornillería de acero bicromatada, válvula de bola de bronce Ø 2" tipo Greiner G-645 FF Platesa o equivalente, con tratamiento niploy , S/PPT, totalmente colocada y probada.	465,68	931,36

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
19	5,000	UD	Pieza Brida-enchufe de fundición dúctil Ø 150 mm. PN-16 atm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., enchufe mediante unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1:1996, brida orientable PN-16 conforme EN 1092-1, incluso tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.	128,49	642,45
20	1,000	UD	Pieza Brida-enchufe de fundición dúctil Ø 100 mm. PN-16 atm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., enchufe mediante unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1:1996, brida orientable PN-16 conforme EN 1092-1, incluso tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.	96,04	96,04
21	3,000	UD	Brida universal de fundición dúctil Ø 80 mm. PN-16 atm. s/ especificaciones de ensayo ISO 2531, cuerpo brida y contrabrida en fundición nodular s/DIN /EN 1563, junta de cierre de elastómero EPDM s/UNE/EN 681-1, revestimiento exterior e interior mediante proceso de fosfatación de cinc y protección con pintura epoxy azul mediante cataforesis y espesor mínimo puntual de 70 µm., incluso pp. de tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.	96,40	289,20
22	1,000	UD	Pieza Brida-liso de fundición dúctil Ø 150 mm. PN-16 atm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., enchufe mediante unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1:1996, brida orientable PN-16 conforme EN 1092-1, incluso tornillería de acero bicromatada, colocada y probada.	65,23	65,23
23	1,000	UD	Manguito tope-brida PE-100 PN-10 atm. Ø 110 mm., colocado y probado.	31,78	31,78
24	1,000	UD	Pieza en "T" fundición dúctil BBB Ø 80/80 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.	101,65	101,65
25	1,000	UD	Pieza en "T" fundición dúctil BBB Ø 150/100 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.	239,36	239,36
26	1,000	UD	Pieza en "T" fundición dúctil EEB Ø 150/100 mm. PN-16 atm., incluso tornillería de acero bicromatada y juntas exprés, totalmente colocada y probada.	193,00	193,00
27	1,000	UD	Pieza en "T" fundición dúctil BBB Ø 150/150 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.	263,76	263,76
28	2,000	UD	Cono de reducción de fundición dúctil BB. Ø 150/80 mm., PN-16 atm., incluso juntas y tornillería de acero bicromatada, totalmente colocado y probado.	133,48	266,96
29	1,000	UD	Carrete de fundición dúctil BB Ø 100 mm., L= 250 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.	111,26	111,26
30	3,000	UD	Carrete de fundición dúctil BB Ø 150 mm., L= 250 mm. PN-16, s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.	125,61	376,83
31	1,000	UD	Codo de fundición dúctil 45º BB. Ø 150 mm., PN-16 atm., incluso juntas y tornillería de acero bicromatada, totalmente colocado y probado.	179,30	179,30
32	8,000	UD	Codo de fundición dúctil 11º-90º EE. Ø 150 mm., s/ Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior mediante proceso de fosfatación de cinc y protección con pintura epoxy azul mediante cataforesis y espesor mínimo puntual de 70 µm., incluso pp. de uniones mecánicas Express con contrabrida y bulones def undición ductil y anillos de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, colocado y probado.	168,62	1.348,96
33	1,000	UD	Codo de fundición dúctil B-B 11º-90º Ø 100 mm. PN-16 atm., s/Norma UNE EN 545:2011, revestimiento exterior e interior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm., incluso pp. de juntas de elastómero EPDM s/norma UNE-EN 681-1, tornillería de acero bicromatada, colocado y probado.	75,51	75,51
34	5,000	UD	Arqueta para válvula de abastecimiento, formada por los siguientes elementos: -Tubería PVC Ø 315 hasta 1,5 m. - Tapa de registro FD 400x400 mm. C-250. - Losa superior de hormigón armado HA-25 de dimensiones 0,75x0,75x0,30 m. Incluso excavación, gravillín de relleno, encofrado y desencofrado, totalmente terminada	154,67	773,35
35	1,000	UD	Arqueta para hidrante de hormigón HA-25/P/20/IIa, e=15 cm., de 60x60x100 cm., incluso tapa de fundición nodular 60x60 cm., totalmente colocada.	262,29	262,29
36	4,000	UD	Localización de tubería con medios mecánicos, y parte final manual, incluso limpieza de tubería y corte para conexión.	85,13	340,52

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
37	1,000	UD	Mantenimiento del servicio de abastecimiento mediante tuberías provisionales aéreas en polietileno , incluso localización de tuberías principales y acometidas, excavación, conexionado, piezas especiales, replanteo, relación con personal técnico del Ayuntamiento, así como retirada de las mismas tras la ejecución de las acometidas definitivas a viviendas.	850,00	850,00
38	18,000	UD	Acondicionamiento de parte superior de arquetas de dimensiones hasta 50x50 cm. (acometida de saneamiento, abastecimiento, gas, telecomunicaciones, alumbrado público), a nueva cota de rasante de acera, incluso demolición o recrecido de paredes, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición, totalmente terminada, incluso limpieza	20,64	371,52
39	12,000	UD	Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón existente a nueva rasante proyectada en acera o calzada, incluso demolición o recrecido de losa y alzados, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.	37,03	444,36
				Total Cap. 3.4	**47.546,27**

3.5 Infraestructuras afectadas

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	93,600	M3	Excavación mecánica en zanja bajo aceras y calzada en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento existente, saneamiento existente, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado	4,78	447,41
2	37,440	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/32 procedente de cantera, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.	19,21	719,22
3	14,040	M3	Hormigón HM-20/B/20/I, en refuerzos y reposición de losas de firme, colocado y vibrado.	76,13	1.068,87
4	54,000	M3	Relleno con arena caliza en zanjas, para asiento y protección de tuberías de agua, según secciones de planos, extendida, nivelada y compactada.	19,25	1.039,50
5	59,000	UD	Acondicionamiento de parte superior de arquetas de dimensiones hasta 50x50 cm. (acometida de saneamiento, abastecimiento, gas, telecomunicaciones, alumbrado público), a nueva cota de rasante de acera, incluso demolición o recrecido de paredes, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición, totalmente terminada, incluso limpieza	20,64	1.217,76
6	71,000	UD	Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón existente a nueva rasante proyectada en acera o calzada, incluso demolición o recrecido de losa y alzados, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.	37,03	2.629,13
7	70,000	UD	Localización de canalización con medios mecánicos, y parte final manual, incluso demolición del hormigón del prisma, si fuera necesario para paso de nuevas infraestructuras.	20,81	1.456,70
				Total Cap. 3.5	**8.578,59**

3.6 Seguridad y salud laboral

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	0,190	UD	Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio	7.545,48	1.433,64
				Total Cap. 3.6	**1.433,64**

3.7 Gestión residuos de la construcción y demolición

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	0,190	UD	Gestión de los residuos de la construcción y demolición, según Anejo.	8.577,08	1.629,65
				Total Cap. 3.7	**1.629,65**

4 RED DE AGUAS PLUVIALES

4.1 Colectores

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	1.606,400	Ml	Corte de pavimento asfáltico con máquina corte-asfalto.	1,11	1.783,10
2	315,600	Ml	Corte de pavimento de hormigón con máquina de corte-hormigón.	2,03	640,67
3	967,730	M2	Demolición de pavimento asfáltico existente hasta 20 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	2,39	2.312,87
4	192,840	M2	Demolición de pavimento de hormigón existente hasta 25 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	3,23	622,87
5	8,150	M3	Demolición de fábrica de hormigón en masa o armado, en cimientos, soleras, obras de fábrica y canalizaciones, incluso apuntalamiento, posterior limpieza, acopios intermedios, carga y transporte a centro gestor autorizado.	32,53	265,12
6	1.320,104	M3	Excavación mecánica en zanja bajo aceras y calzada en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes (abastecimiento existente, saneamiento existente, gas natural, teléfonos, canalizaciones de telecomunicaciones, canalizaciones de alumbrado y eléctricas), así como su localización, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado	4,78	6.310,10
7	424,920	M3	Relleno con material granular, grava silícea canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías de agua y saneamiento, según secciones de planos, extendida, nivelada y compactada.	18,48	7.852,52
8	258,433	M3	Relleno de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de préstamo seleccionado, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, compactado en tongadas de 30 cm al 95% del Próctor Modificado.	15,96	4.124,59
9	384,569	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/32 procedente de cantera, incluso extendido, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino.	19,21	7.387,57
10	112,640	M3	Hormigón HM-20/B/20/I, en cama y relleno de tuberías, colocado y vibrado.	70,75	7.969,28
11	41,830	M3	Hormigón HM-20/B/20/I, en refuerzos y reposición de losas de firme, colocado y vibrado.	76,13	3.184,52
12	357,500	Ml	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 160 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.	6,50	2.323,75

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
13	30,000	Ml	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 200 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.	10,40	312,00
14	324,500	Ml	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 250 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.	15,59	5.058,96
15	133,000	Ml	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 315 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.	26,74	3.556,42
16	151,000	Ml	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 400 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.	38,93	5.878,43
17	91,000	Ml	Tubería de saneamiento PVC-U Ø 500 mm. PN-6 SN-4 s/Norma UNE-EN ISO 1452 W+P color gris, montada con embocadura estanca mediante junta integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, incluso pp. de cinta de señalización y pruebas de estanqueidad, colocada y nivelada.	50,23	4.570,93
18	145,000	Ml	Cuneta para recogida de pluviales, de forma triangular y revestida con hormigón HM-20/B/20/I, e= 0.10 m. y desarrollo 1,10 m., según detalle de planos, incluso refino y parte proporcional de encofrado, totalmente acabada y curada.	14,41	2.089,45
19	699,500	Ml	Inspección de conducciones Ø 160-1000 mm., mediante circuito cerrado de televisión, equipo compuesto de robot tractor y cámara oscilogiratoria, acceso al interior de las conducciones a través de los pozos de registro para la comprobación del estado real de la instalación (juntas, acometidas, pozos), monitorización y registro de otros parámetros indicadores del estado de la instalación: pendientes, deformaciones del tubo, incluso aportación de DVD e informe.	1,85	1.294,08
20	50,000	UD	Perforación mecánica Ø 160-200 mm. en pozo de registro existente o de nueva ejecución, para introducción de tubería PVC Ø 160-200 mm. de sumidero, incluso junta elástica F-910.	34,40	1.720,00
21	7,000	UD	Perforación mecánica Ø 250-500 mm. en pozo de registro existente o de nueva ejecución, para introducción de tubería PVC Ø 250-500 mm., incluso junta elástica F-910.	43,81	306,67
22	77,000	UD	Sumidero de dimensiones interiores 75 x 30 x 70 cm., con rejilla y marco tipo Ebro de fundición nodular, 776x345 mm. 40 Tn. , según detalle de planos, formado por paredes de 15 cm. de hormigón HM-25/P/20/I y solera de 10 cm., incluso encofrado, totalmente colocado y nivelado.	206,71	15.916,67
23	1,000	UD	Pocillo para caño Ø 250-500 mm., s/detalle de planos, incluso excavación, hormigón HM-25/P/20/I, encofrado, totalmente acabado.	346,41	346,41
24	17,000	UD	Pozo de registro prefabricado de hormigón HA-40 armado, diámetro interior 1 m. con junta de goma F-116, altura comprendida entre 1,10-1,50 m., incluso excavación, presolera, encofrado, pates polipropileno, tapa de registro tipo Pamrex de seguridad o equivalente Ø 610 mm. 40 tn., incluso marco, 4 anclajes tipo SPIT M.12 o equivalente, y bancada de hormigón, totalmente acabado.	639,81	10.876,77
25	3,000	UD	Pozo de registro prefabricado de hormigón HA-40 armado, diámetro interior 1 m. con junta de goma F-116, altura comprendida entre 1,50-2,00 m., incluso excavación, presolera, encofrado, pates polipropileno, tapa de registro tipo Pamrex de seguridad o equivalente Ø 610 mm. 40 tn., incluso marco, 4 anclajes tipo SPIT M.12 o equivalente, y bancada de hormigón, totalmente acabado.	716,42	2.149,26
26	12,000	Ud	Acometida de sumidero formada por junta tipo click acoplada mediante pestañas a presión y junta de goma, 2 m. de longitud media de tubería de PVC saneamiento Ø 160 mm. e=4.9 mm., codo 45º Ø 160 mm., piezas especiales y perforación en tubería, totalmente instalada y probada.	92,24	1.106,88
27	1,000	UD	Arqueta de pluviales para conexión lateral barranco, de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/ detalle de planos, de dimensiones interiores 1000 x 1000 x1600 mm. y 25 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm. tipo Pamrex o equivalente, totalmente terminada	692,83	692,83
28	26,000	M2	Encofrado y desencofrado con elementos prefabricados de madera o metálicos de primera calidad, en paramentos de hormigón, incluso clavazón, apeos, espadas, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con morteros de resina epoxi impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrante, herramientas y medios auxiliares.	23,02	598,52
29	57,600	Kg	Acero corrugado B-500-S en redondos para armar, incluso p.p de mermas y recortes, totalmente colocado.	1,01	58,18
30	0,960	M3	Hormigón para armar HA-25/P/20/IIb en cimientos y alzados de obras de fábrica, colocado y vibrado.	89,38	85,80
31	6,750	M2	Piso de Tramex 30x30 mm. para 500 kg/m², incluso galvanizado en caliente y pp. de soldaduras a marcos, totalmente colocado.	79,80	538,65
32	29,000	UD	Acondicionamiento de parte superior de arquetas de dimensiones hasta 50x50 cm. (acometida de saneamiento, abastecimiento, gas, telecomunicaciones, alumbrado público), a nueva cota de rasante de acera, incluso demolición o recrecido de paredes, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición, totalmente terminada, incluso limpieza	20,64	598,56

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
33	28,000	UD	Acondicionamiento de parte superior de pozo o arqueta de registro de hormigón existente a nueva rasante proyectada en acera o calzada, incluso demolición o recrecido de losa y alzados, hormigón de refuerzo y nivelación de marco y tapa de fundición.	37,03	1.036,84
				Total Cap. 4.1	**103.569,27**

4.2 Seguridad y salud laboral

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	0,150	UD	Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio	7.545,48	1.131,82
				Total Cap. 4.2	**1.131,82**

4.3 Gestión residuos de la construcción y demolición

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	0,150	UD	Gestión de los residuos de la construcción y demolición, según Anejo.	8.577,08	1.286,56
				Total Cap. 4.3	**1.286,56**

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAP.	DESCRIPCIÓN	IMPORTES	
1	**CALZADA TRAVESIA**		**186.129,69**
1.1	Movimiento de tierras	14.240,75	
1.2	Afirmado y Pavimentación	146.160,90	
1.3	Señalización horizontal y vertical	9.418,79	
1.4	Señalización y balizamiento de obra	12.278,61	
1.5	Seguridad y salud laboral	1.886,37	
1.6	Gestión residuos de la construcción y demolición	2.144,27	
2	**APARCAMIENTOS, ACERAS Y CARRIL BICI**		**301.162,17**
2.1	Movimiento de tierras	49.744,05	
2.2	Afirmado y Pavimentación	233.197,38	
2.3	Señalización horizontal y vertical	11.610,49	
2.4	Seguridad y salud laboral	3.093,65	
2.5	Gestión residuos de la construcción y demolición	3.516,60	
3	**INFRAESTRUCTURAS URBANAS**		**139.856,46**
3.1	Alumbrado público	67.744,79	
3.2	Riego	5.227,30	
3.3	Jardinería	7.696,22	
3.4	Renovación Red de Abastecimiento (Mancom. Mairaga)	47.546,27	
3.5	Infraestructuras afectadas	8.578,59	
3.6	Seguridad y salud laboral	1.433,64	
3.7	Gestión residuos de la construcción y demolición	1.629,65	
4	**RED DE AGUAS PLUVIALES**		**105.987,65**
4.1	Colectores	103.569,27	
4.2	Seguridad y salud laboral	1.131,82	
4.3	Gestión residuos de la construcción y demolición	1.286,56	
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**733.135,97**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de

SETECIENTOS TREINTA Y TRES MIL CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CENTS.

Caparroso, abril de 2021

CINTEC, S.L.
Los autores del proyecto

16010922R JOSE RAMON RANZ (R: B71172779)

Firmado digitalmente por 16010922R JOSE RAMON RANZ (R: B71172779)
Fecha: 2021.04.23 12:59:04 +02'00'

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP

Fdo.: Isabel Ranz Guridi
Máster en Ingeniería de Caminos, CC. y PP

PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y RENOVACIÓN DE REDES DE LA CALLE RONDA DE CAPARROSO (TRAVESÍA CTRA. NA-5501) EN CAPARROSO (NAVARRA)

PRESUPUESTO TOTAL

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL		733.135,97
10 % GASTOS GENERALES		73.313,60
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL		43.988,16
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	**850.437,73**
21 % I.V.A.		178.591,92
	PRESUPUESTO TOTAL	***1.029.029,65***

Asciende el presente Presupuesto Total a la expresada cantidad de

UN MILLÓN VEINTINUEVE MIL VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y CINCO CENTS.

Caparroso, abril de 2021

CINTEC, S.L.
Los autores del proyecto

16010922R JOSE RAMON RANZ (R: B71172779)

Firmado digitalmente por 16010922R JOSE RAMON RANZ (R: B71172779)
Fecha: 2021.04.23 12:58:08 +02'00'

Fdo.: José Ramón Ranz Garrido
Ingeniero de Caminos, CC. y PP

Fdo.: Isabel Ranz Guridi
Máster en Ingeniería de Caminos, CC. y PP