PROMOTOR

AYUNTAMIENTO DE

CAPARROSO

PROYECTO

DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE 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.

ENERO 2021

DOCUMENTO N º1

MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

MEMORIA

PROYECTO DE INSTALACION DE CESPED ARTIFICIAL EN EL CAMPO

DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

MEMORIA

ENERO DE 2021

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO....1
2.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS....3
3.- TOPOGRAFIA....9
4.- GEOLOGIA Y GEOTECNIA....9
5.- AFECCIONES Y SERVIDUMBRES....9
6.- GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION....9
8.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD....10
9.- PLAZO DE EJECUCION....10
10.- PLAZO DE GARANTIA....10
11.- ENSAYOS....10
12.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO....10
13.- REVISION DE PRECIOS....11
14.- PRESUPUESTOS....11
15.- CUMPLIMIENTO LEY DE CONTRATOS PUBLICOS DE NAVARRA....11
16.- COORDINACION CON ORGANISMOS....12
17.- CONCLUSION....12

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

Las actividades relacionadas con el fútbol en la localidad de Caparroso son gestionadas por el Club Deportivo Azkarrena, entidad sin ánimo de lucro que con su dilatada experiencia y dedicación desinteresada, ha sido capaz de consolidar las instalaciones deportivas hasta su estado actual.

A día de hoy, el potencial deportivo del Club se concreta en 7 equipos, todos masculinos, compitiendo todos ellos en Ligas de ámbito provincial, concretamente tres equipos de futbol 11 y cuatro equipos de futbol 7.

Las instalaciones antes mencionadas constan en esencia de un Campo de Fútbol-11 realizado en césped natural que utiliza para los partidos de competición, el cual fue objeto de construcción en el año 1996; y otro anexo, realizado éste con firme de arena-tierra, el cual se destina a actividades de entrenamiento de todos los equipos.

Teniendo en cuenta el número de equipos que participan en competiciones federativas y el nivel de infraestructuras disponibles actualmente, sobra decir que la situación es ciertamente comprometida, precisándose considerar además la evolución negativa en el estado del césped natural y el campo de tierra, derivados fundamentalmente del uso extremo del mismo y la degradación resultante por su utilización en condiciones desfavorables de humedad (exceso de lluvia en períodos invernales).

Complementariamente a las cuestiones anteriormente descritas, subyace el tema principal del encarecimiento en el mantenimiento del terreno de juego dotado de hierba natural y la limitación de uso del mismo exclusivamente a las categorías superiores, dado que si su utilización es reiterativa, los desperfectos a nivel superficial no dejan de ser patentes. Por tanto, y desde la perspectiva de utilidad para los diferentes equipos de fútbol y de la reducción de costes de mantenimiento, cualquier solución que se plantee pasa por la implantación de un césped sintético que sustituya al actual.

Las instalaciones deportivas objeto de actuación quedan incluidas, todas ellas, en el casco urbano de Caparroso, contando al efecto, con todos los servicios propios del mismo.



Vista del actual campo de futbol de Caparroso

Por todo lo anterior es por lo que el Ayuntamiento de Caparroso decide encargar la redacción de un proyecto constructivo de **" instalación de cesped artificial en el campo de fútbol de Caparroso"**, a la empresa que suscribe, CINTEC, S.L.

El objeto del presente proyecto es dimensionar, definir y valorar el conjunto de obras necesarias para la sustitución de la hierba natural del campo principal de futbol, por un pavimento de hierba artificial, así como el diseño de la red de drenaje para recogida de aguas pluviales, una nueva red de riego, alumbrado público, equipamiento deportivo, así como la pavimentación de los accesos laterales perimetrales.

2.- DESCRIPCION DEL ACTUAL CAMPO

Las actuales instalaciones fueron objeto de remodelación en el año 1.996, significándose los siguientes detalles constructivos:

- Campo de Fútbol desarrollado sobre una plataforma de planimetría en cierta medida regular con ligera pendiente en sentido longitudinal mínima (0,2-0,5%) y con bombeo transversal del 0,80%, cubierta de césped natural en el terreno de juego, y otro de tierra en áreas exteriores al mismo.

  Las soluciones hidráulicas adoptadas en su día para el complejo prevalecen aun operativas, debiendo reconocerse la eficacia de las mismas. Así pues, el terreno de juego cuenta con un sistema de drenaje en "espina de pez", el cual, a través de un colector central desagua al exterior. A este mismo acometen los vertidos de escorrentía pertenecientes a pavimentaciones periféricas.

- Tierra vegetal, en un espesor aproximado de 25 cm, cubierta de césped. Su estado actual delata una degradación estructural y parcialmente de estabilidad, la cual se va incrementando con el paso del tiempo. Como consecuencia de ello resulta patente observar como disminuye la capacidad de infiltración del terreno, advirtiéndose una evolución desfavorable en la compactación del mismo.

- Instalación de riego mediante circuito en anillo que circunda el terreno de juego, complementado con emisores de caudal tipo cañón de gran alcance.

- Iluminación general del terreno de juego realizada mediante dos columnas de 14 m de altura, dotadas, cada una de ellas de tres proyectores con lámpara de halogenuros metálicos de 2.000 W.

El campo de hierba natural se encuentra rodeado en la totalidad de su perímetro por un pequeño murete de 85 cm de altura en bloque prefabricado de hormigón. Dicho murete se interrumpe en varios puntos para permitir el acceso al terreno de juego de los deportistas y de los servicios de mantenimiento o emergencias, así como para los banquillos de locales-visitantes.

Es deseo de la propiedad que este elemento de obra se mantenga, limitando la actuación que se va a realizar al recinto definido en su interior.

3.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Características del nuevo campo de fútbol

Se plantea la transformación de un campo de fútbol de césped natural a pavimento artificial, manteniendo las mismas medidas que el actual, siendo las dimensiones finales del área de juego principal de 105 x 65 metros, fondos de 2,75 m y bandas laterales de 2,95 m. El diseño del área de juego cumple con los requisitos de las normas NIDE.

Con estas dimensiones, y siempre siguiendo la norma NIDE, el campo es apto para competiciones Nacionales de Juveniles, Aficionados y Regionales.

Las pendientes longitudinales, a lo largo de las bandas laterales, serán del 0% siendo las transversales, como máximo, del 0,8% a ambos lados del eje longitudinal del campo.

Las zonas peatonales perimetrales al campo de fútbol se mantienen las actuales.

Se mantienen los cierres actuales, incluso los accesos al área de juego

Se mantienen los accesos actuales a la instalación, con una mejora de los mismos mediante el extendido de una capa de rodadura de pavimento asfáltico.

Se realizarán estas nuevas infraestructuras:

- Red de recogida de aguas pluviales
- Red de riego
- Instalación de alumbrado público
- Nuevo equipamiento deportivo

Las obras del presente proyecto se han clasificado en los siguientes capítulos:

3.1.- Movimiento de tierras
3.2.- Pavimento deportivo
3.3.- Red de Riego
3.4.- Instalación bombeo para red de riego
3.5.- Red de drenaje
3.6.- Instalación de alumbrado público
3.7.- Equipamiento deportivo
3.8.- Pavimentación acceso laterales

3.1.- Movimiento de tierras

Las actuaciones a realizar serán las siguientes:

- Previa retirada del pavimento actual (hierba natural), se procederá a la excavación de caja de 30 cm de profundidad.
- Una vez realizada la excavación se procederá a la compactación (98% PM) y perfilado de la explanada

- Posteriormente, se extenderá una capa de 30 cm de espesor de base de zahorra artificial ZA 0/20 compactado al 100 % del próctor modificado. La extensión de dicha capa se realizará por tongadas de 15 cm mediante motoniveladora láser y deberá tener una planimetría del 0,3%.

La pendiente transversal en todo el campo será en general del 0,8 % desde el centro del campo hacia las rejillas de drenaje laterales, y la pendiente longitudinal del 0,0%

Como trabajos auxiliares, se procederá a realizar algunas demoliciones de muretes para paso de tuberías de riego (colocación de nuevos cañones), rejillas de drenaje.

En los laterales, junto al cerramiento de la instalación, se procederá a realizar el desbroce de la vegetación existente, y tala y destoconado de árboles.

3.2.- Pavimento deportivo

La superficie total a realizar es de 7.830 m².

Actuaciones principales:

• Sobre la capa base de zahorra se colocará una lámina impermeabilizante de polietileno de baja densidad color negro de 0,20 mm. espesor galga 800, según norma UNE EN-ISO 4593. densidad 0,921 grs./cm³. El extendido de esta lámina se realizará en el sentido longitudinal del campo, en bandas de 3 metros. Las bandas se solaparán entre sí y se pegarán con cinta adhesiva, de modo que se garantice la estanqueidad frente al agua y la evacuación de la misma hacia las canaletas.

• Sobre la lámina de polietileno se dispondrá el sistema de césped artificial MONDOTURF NSF X3 19 60 AS o equivalente, fabricado mediante sistema TUFTING en zigzag de una medida de galga 5/8" con 12 punt/dm, resultando 7.500 punt/m² con filamentos del césped X3 en tres tonos verde de 60 mm de altura y 19.000 Dtex, certificado según los criterios de calidad EN 15330-1, FIFA QUALITY & QUALITY PRO, NF P90-112, y que incluye las siguientes operaciones:

- Capa inferior y relleno de estabilización (proceso de lastrado), con arena de cuarzo redondeada (lavada, seca, con un 97% de sílice, granulometría entre 0,4-1 mm), en una cantidad de 14 Kg/m² (espesor aproximado 2 cm)

- Capa superior y relleno técnico, mediante extendido de granulado de SBR (color negro, granulometría entre 0,5-2,5 mm.), en una proporción de 16 Kg/m² (espesor aproximado 3 cm)

- Trabajos de nivelado según pendientes definidas en planos, ajustes a rejillas longitudinales de drenaje, formación de juntas transversales entre rollos de 4 m. de ancho, formación de todas las zonas de pintura futbol 11 y futbol 8, encuentros con tapas de cañones y rejillas longitudinales.

Las especificaciones técnicas que deberá cumplir el césped artificial serán las que se detallan en el PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

El sistema de césped que se propone queda justificado en cierta medida por las particularidades del terreno, por la climatología de la zona y por el interés de recurrir a un drenaje del agua superficial.

La solución adoptada consta básicamente de la instalación de césped artificial de última generación, fabricado mediante sistema TUFTING en zigzag con galga 5/8" y 12 punt/dm, resultando 7.500 punt/m², con filamentos del césped del tipo X3, o equivalentes, en tres tonos de verde de 60 mm de altura y 19.000 Dtex.

El sistema combina, en la misma puntada, monofilamentos de forma semicóncava formados por 3 nervios asimétricos de 400 µm de espesor y 1 mm de anchura, con monofilamentos en forma de paralelogramo con lados cóncavos que forman 4 acanaladuras y 4 nervaduras asimétricas, que actúan como refuerzos laterales y con dos áreas de espesor, el mínimo de 240 µm y el máximo de 270 µm, y 1,2 mm. de anchura y con filamentos de estructura recta fibrilada y de 110 µm de espesor.

Los filamentos del tipo X3 están unidos a la base BACKING por el sistema TUFTING. Este base está fabricada con doble capa de polipropileno con un peso de 215 g/m². Finalizado el proceso del tufting se le incorpora aproximadamente 600 g/m² de poliuretano. Mediante esta operación los filamentos se fijan a la base consiguiendo una resistencia al arranque de entre 30-50 N. El peso total una vez fabricado es de 2.719 g/m² aproximadamente.

Posteriormente, en la instalación, se realiza un proceso de lastrado con arena de cuarzo redondeada, lavada y seca, con un 97% de sílice, granulometría entre 0,4-1 mm, en una cantidad de 14 Kg/m² aproximadamente y un extendido de granulado de SB color negro en una proporción de 16 Kg/m² aproximadamente y con una granulometría entre 0,5-2,5 mm.

El suministro del conjunto (membrana más césped) se realizará en rollos de 4,0 m de anchura y longitud la relativa al campo. Su colocación sobre el terreno se llevará a cabo tendiendo los rollos paralelamente para después unir los mismos mediante encolado y solape (> 10 cm) de estos.

El sistema a emplear deberá ratificar la Norma EN 15330-1.

3.3.- Red de Riego

La red de abastecimiento de agua potable de Caparroso se gestiona por parte de la Mancomunidad de Mairaga. Esta ha aportado los trazados de la red de abastecimiento existente hasta las instalaciones deportivas, indicando que están en buen estado y no necesitan de ninguna actuación.

De la tubería existente PEAD Ø 90 mm. PS-10 atm. que llega a las instalaciones deportivas, se hará la acometida a la red de riego especificada en planos.

Dado el importante caudal de riego, y la necesidad de disponer de una alta presión para el correcto funcionamiento de los cañones o aspersores de riego, es necesario disponer un depósito de almacenamiento desde el que se gestionará el riego mediante un nuevo grupo de presión, de forma que no se ponga en riesgo el suministro de abastecimiento urbano de Caparroso, ya que el caudal para funcionamiento de los aspersores es alto, concretamente 12 l/s.

Se proyecta un sistema centralizado formado básicamente por una red general en anillo, programador para electroválvula de control y cañones de riego para el campo de fútbol.

El agua para riego se almacenará en un depósito enterrado cilíndrico Ø 2000 mm. y longitud 6,065 m., fabricado s/norma UNE-EN 13121 en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PFRV), de 18.000 litros de capacidad. Desde el depósito, el agua se bombeará a la red de riego del campo.
Dispondrá de los siguientes accesorios:

- Doble Boca hombre con Tapa PRFV Ø 600 mm.
- Aireador PVC
- Brida PRFV Entrada Ø 100
- Brida PRFV Salida Ø 100
- Brida PRFV Desagüe Ø 100
- Aros de Refuerzo en Virola
- Ganchos de elevación en acero galvanizado

La red de riego irá destinada al suministro de agua para los elementos de riego del campo de fútbol de hierba artificial. La tubería será de polietileno de alta densidad (PE-AD) PE-100, presión servicio 16 kg/cm2, con sus piezas y accesorios de conexionado correspondientes del mismo material, manguitos electrosoldables. El anillo se formará con una tubería Ø 90 mm., y la entrega con tubería Ø 110 mm. (conexión hasta bombeo)

Todas las conducciones serán subterráneas, discurriendo por el perímetro del campo, de forma que no interfieran con el resto de servicios. Irán enterradas en zanja dispuesta a tal fin, alojadas en lecho y relleno de gravillín 3/6 mm. Posteriormente a las pruebas de red exigidas, según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX, las zanjas se rellenarán y se dispondrá una banda de señalización de PVC de color azul a 25 cm. de la generatriz superior del tubo.

Se plantea el riego del campo mediante seis aspersores-turbina, de largo alcance, modelo HUNTER ST-1600-B o equivalente con cañón emergente, situados en las bandas, cuatro en las esquinas y dos en los extremos de la línea de medio campo. El aspersor emergente de turbina de largo alcance deberá tener un arco de riego de 90-180º, a una presión de 7,0 kg/cm² y alcance de 44 m., caudal de 721 l.p.m.

Para el mando y control de la electroválvula de zona, se desarrolla una conducción eléctrica con conductor de cobre con recubrimiento de PVC, RV 0,6/1 KV 2 x 1,5 mm². que discurre de forma enterrada bajo tubo, alojada en una canalización 2Ø 110 mm PE en paralelo a la red hidráulica, y que además servirá para el cableado del alumbrado público

El cableado eléctrico estará formado por un hilo común y otros tantos unipolares como electroválvulas de servicio a cada zona de riego.
La centralita de programación se ubicará dentro de la zona de control de los actuales vestuarios. Se trata de un programador electrónico tipo HUNTER X-CORE o equivalente, para seis estaciones, con memoria incorporada, tiempo de riego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 4 programas de riego y 4 inicios de riego por programa e incremento de riego por porcentaje, transformador 220/24 V.

El trazado de la red, así como los detalles específicos de la misma, queda reflejado en los correspondientes planos de la Documentación Gráfica que acompaña a este proyecto

La electroválvula Ø 80 mm. se registra en arqueta de 60x60 cm., y se podrá aislar mediante la correspondiente válvula compuerta.

3.4.- Instalación de bombeo para Riego

Se localizará la actual tubería de suministro de agua al campo de futbol PE-AD Ø 90 , y se dispondrá una arqueta de control del nuevo deposito de almacenamiento.

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

- Manguito tope-brida
- Cono reducción Ø 100-60 mm.
- Válvula compuerta Ø 60 mm.
- Carrete de desmontaje

- Filtro Ø 60 mm. PN-16 modelo CLA-VAL AQUA 90-501 o equivalente con malla vertical extraíble
- Contador tipo woltman Ø 60 mm. PN-16
- Válvula hidráulica de control de nivel Ø 60 mm PN-16, con flotador vertical de 2 niveles accionada por diafragma, para el control del llenado de depósito

En el interior del depósito se dispondrá el grupo electrobomba sumergible para agua limpia tipo KSB KRTK 40-252/222UEG-S o equivalente, con un caudal de diseño de 43 m³/h y 82,5 m.c.a y rendimiento mínimo 55 %, motor eléctrico trifásico de 22 KW de potencia, IP-68, 380 V. a 2950 r.p.m. rendimiento mínimo 90%, s/PPT, sobre zócalo y acoplamiento flexible

- Siguiente piecerío y valvulería, a partir del grupo electrobomba:

  - Pieza colector impulsión desde brida bomba-arqueta control, en acero inoxidable AISI-304 e=2 mm., formada por cono Reducción Ø 60-100 mm. y un tramo en "L" Ø 100 mm. con codo central
  - Válvula de retención con clapeta oscilante y by-pass Ø 100 mm. PN-16, fabricada s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259
  - Carrete de desmontaje Ø 100 mm. PN-16 L=190-270 mm., AISI-304 (CF8)
  - Válvula compuerta Ø 100 mm. PN-16
  - Ventosa automática trifuncional modelo UNIVERSAL MULTIPLEX o equivalente Ø 25 mm PN-16 atm., s/norma AWWA-512-99

Posteriormente se dispondrá un tramo de tubería PE-AD PE-100 Ø 110 mm. PS-16 atm., hasta la conexión del anillo de riego.

3.5.- Red de Drenaje

Las aguas superficiales se recogerán mediante canaletas longitudinales de hormigón polímero, tipo ULMA SU200.00R situadas en las bandas laterales, en el encuentro con el murete de hormigón existente que rodea el campo de juego.

Las canaletas se cubrirán con rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, tipo pasarela, atornillada, según sección tipo y detalles de los planos.

En el tramo final de las canaletas y previo a la conexión con un nuevo colector de pluviales, se dispondrá una arqueta sumidero-arenero, hormigón armado.

El trazado de la red, así como los detalles específicos de la misma, queda reflejado en los correspondientes planos de la Documentación Gráfica que acompaña a este proyecto

El colector de aguas pluviales será una tubería PVC Ø 250 mm.

Las tuberías de PVC se apoyarán sobre una cama de 15 cm. de gravillín. El relleno hasta 10 cm. por encima de generatriz será de gravillín de canto rodado 3/6 mm. El resto se rellenará con suelo seleccionado CBR> 20 compactado al 96 % PM. cuando los colectores discurran por viarios, y con material de la propia excavación si se encuentran en zonas verdes o exteriores.
Los materiales a utilizar son 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 integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM "Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, para diámetros exteriores 160, 200, 250, 315 mm.

El vertido final se hace a un pozo de infiltración en la zona verde. El pozo será tipo drenaje prefabricado Ø 2000 mm. interior de hormigón armado HA-40 fabricado con cemento SR, perforado 4 Ø 100 mm. cada metro de altura, y compuesto por los siguientes elementos:

- 2.40 metros de tubería de HA Ø interior 2000 mm
- Losa prefabricada superior de HA, con apertura Ø 1000 mm.
- Cono prefabricado de HA 1000/600 mm h=850 mm
- Tapa y marco FD rexel diámetro 600 mm
- Relleno perimetral con bolos procedente de gravera en una altura total de 2,40 m y resto con material compactado con el material de la propia excavación

Se han grafiado en planos de planta los colectores con sus diversos diámetros y materiales y la ubicación de los pozos de registro, sumideros y bajante al barranco Salado.

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 y las unidades de rejillas de distinta capacidad, pozos o arquetas según alturas y tipología.

3.6.- Alumbrado público

El proyecto contempla la colocación de cuatro nuevos puntos de luz y por lo tanto nuevos circuitos eléctricos conectados a cuadro de mando, así como el desmontaje de los dos puntos existentes de 14 m. y su traslado al campo de futbol en tierra.

Desde el cuadro general de mando y protección partirán las líneas de distribución a los distintos equipos receptores. Las distintas líneas de alimentación a los distintos elementos de la instalación, dispondrán de las protecciones adecuadas contra cortocircuitos y sobrecargas, así como contra contactos directos o indirectos.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo

Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Es necesario ejecutar nuevas canalizaciones, arquetas y cimientos para los puntos de luz proyectados, así como el tendido del cableado y su conexionado a los puntos de luz.

Se realizará una zanja en paralelo al campo y a la instalación hidráulica, de 0,45x0,90 m. en donde se introducirá apoyada y recubierta de hormigón, las dos tubería de polietileno alta densidad Ø110 mm. corrugada exterior y lisa interior. En esta misma se extenderá posteriormente el cable desnudo de cobre 35 mm². 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. Las arquetas de registro en puntos de luz serán prefabricadas de hormigón HM-35, de 40x40x55 cm. de dimensiones interiores y 7 cm. de espesor, con 10 cm. de cama de gravilla, tapa y marco de fundición nodular 38x38 cm. 12,5 Tn., con la inscripción "ALUMBRADO PUBLICO".

Los cimientos para la colocación de los apoyos de 16 m. de altura serán de dimensiones 1,50 x1,50 x 2,00 m. de hormigón HM-25/P/20/I, con armadura perimetral en jaula formada por malla electrosoldable ME 15x15 A Ø 10-10 B-500-T 5x2 (UNE 3692.96), y 8 pernos de anclaje de acero galvanizado M24/1500 mm.

Los cuatro apoyos diseñados estarán formados por una estructura tubular marca Jovir modelo TI16PLAT4EQ o equivalente de 16 m. de altura y 4 mm de espesor, con plataforma superior para 4 proyectores, equipada con escalera y quitamiedos, fabricado en acero S355 JR galvanizado en caliente, diámetro en base 439 mm y en punta 145 mm

Cada punto de luz estará equipado con cuatro unidades de proyector LED asimétrico marca LUCECO modelo AMNIS SPORT de 1350W o equivalente, de las siguientes características:

- Optica asimétrica WST para minimizar el deslumbramiento
- Temperatura de color 4000K. CRI>70.
- Emite 187.000lm.
- Cuerpo de aluminio y lira ajustable.
- Optica reflectora Alanod MIRO-Silver
- IP66 e IK08
- Proyector de 29,4kg de peso, con equipo remoto cercano de 13,5kg (Versión Head Mounted)
- Vida útil 100,000h L8B10. FHS<1%. Flicker Free (<1%).
- Driver 1-10V

La regulación se realizará desde las instalaciones existentes con la colocación de un cuadro de protección combinado DPS+POP contra sobretensiones transitorias y permanentes marca CIRPROTEC modelo VCHECK 4RC o equivalente, actúa sobre contactor de la instalación, tipo 2 / Clase II, 4 polos (4P), 40 kA (8/20), 230 V.

3.7.- Equipamiento deportivo

Previo a la colocación del césped se habrá efectuado el replanteo del terreno de juego sobre la base y se habrán ejecutado los dados de hormigón que deben recibir las vainas en las que irán empotradas las porterías y banderines de córner.

Se procederá en este momento a la colocación de los distintos elementos del equipamiento deportivo.

Se determinan los distintos elementos de equipamiento del campo:

- Dos porterías para fútbol 11 con arquillos traseros, dimensiones interiores 7,32 m x 2,44 m, fabricadas en aluminio extrusionado de sección ovalada nervada de 120x100 mm, dotadas en su parte trasera de doble canal para la fijación de los arquillos y ganchos fabricados en poliamida para las redes

- Dos juegos de dos unidades de porterías abatibles sobre soportes fijos para fútbol 7, de dimensiones interiores 6,00 m x 2,00 m, compuestas por un marco de portería fabricada en aluminio extrusionado y un sistema de abatimiento formado por dos brazos telescópicos y dos postes traseros como puntos de giro

- Cuatro banderines de corner abatibles para campo futbol 11

- Dos banquillos cerrados para 10 plazas tipo MONDO BASIC o equivalente, con estructura de acero galvanizada resistente a la corrosión cerrada en los laterales y en la parte posterior con paneles de policarbonato celular traslúcidos, 115x195x495 cm, asientos con respaldo (MONDOSEAT-6 color azul CS6) fabricados en polipropileno y con un diseño ergonómico

- Redes de Fondo del campo futbol 11 con malla 100 x 100 mm, construida en nylon blanco de 3 mm de grosor, con doble tratamiento antisolar, colocadas sobre actuales bastidores.

Las líneas de banda y marcajes interiores se instalarán en el mismo material ya descrito. La anchura de líneas será de 10 cm, color blanco para fútbol 11, y color azul para fútbol 7 y anchura de 7,5 cm, cumpliendo en todo caso con las especificaciones de la Real Federación Española de Fútbol.

3.8.- Pavimentación accesos laterales

Los accesos laterales del campo, en un ancho aproximado de 4,50 m., se dotarán de una capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente de 5 cm.; previamente será necesario regularizar la explanada con base de zahorra artificial, para garantizar las pendientes transversales mínimas del 1%.

4.- ACTIVIDADES CLASIFICADAS PARA CAMPO DE FÚTBOL

Se describe a continuación la repercusión de la actividad a desarrollar en un campo de fútbol de hierba artificial con un pequeño graderío existente y que no se tiene en cuenta en este proyecto, susceptible de ocasionar molestias, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir riesgos a personas o bienes, así como las condiciones que debe reunir para proteger a sus ocupantes frente a riesgos originados por un incendio.

4.1. Usos

El uso es deportivo, con zona destinada a espectadores sentados, restringida al banco que rodea el campo de juego. Tiene consideración de local de pública concurrencia.

4.2. Normativa

Se han tenido en cuenta las siguientes Normas y reglamentos:

- Control de Actividades Clasificadas para la protección del medio ambiente.
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental
- Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental
- Orden Foral 448/2014, de 23 de diciembre, del Consejero de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se aprueban las normas de desarrollo del Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la ley foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental, a fin de incorporar medidas de agilización administrativa y simplificación procedimental, en la forma que se recoge en el anexo i de la presente orden foral
- Condiciones que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos y vibraciones, Decreto Foral 135/1989, de 8 de Junio.
- Ley 38/1972, Protección Ambiente Atmosférico.
- Decreto 833/1975, de 6 de Febrero sobre contaminación atmosférica.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Código Técnico de la Edificación y Documentos Básicos DB-SI Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio, DB-HS Exigencias básicas de seguridad de utilización.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto (B.O.E. del 18 de Setiembre de 2.002), y sus instrucciones técnicas complementarias ITC.

5.- TOPOGRAFIA

En el Anejo Nº 1 (Cartografía y Topografía), se explica con detalle todo lo relativo a este asunto.

Como cartografía para los estudios previos, se han utilizado los planos de planta a escala 1/5000 y 1/1.000 facilitados por el Ayuntamiento de Caparroso.

Además, en el proyecto se han efectuado por topografía clásica los siguientes trabajos:

- Establecimiento de bases de replanteo, en coordenadas UTM.
- Taquimétrico de la zona existente a escala 1/500 con toma de datos de los servicios existentes, aceras, portales, accesos garajes, etc
- Replanteo y estaquillado de eje de calles y aceras cada 10 m. y obtención del perfil longitudinal del terreno.
- Obtención de los perfiles transversales del tronco cada 10 m.

6.- 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 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, sobre materiales cuaternarios de terrazas fluviales.

7.- AFECCIONES Y SERVIDUMBRES

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

8.- GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION

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

Excavaciones:

Excavación en tierra vegetal:	2.651 m³
Excavación en zanja:	604 m³

Rellenos:

Relleno con material excavación:	324 m³
Extendido tierra vegetal zona verde:	2.651 m³

Como vemos queda un sobrante del movimiento de tierras (excavación) de 280 m³

La tierra vegetal, se extenderá en la zona verde entre aparcamiento exterior y barranco salado

Según las mediciones del presupuesto del proyecto, nos encontramos con las siguientes mediciones de DEMOLICIONES:

- Demoliciones de hormigón: 6,25 m³.
- Muros bloque hormigón: 2,50 m³.

El total de demolición de hormigones será de 8,75 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.- 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.

10.- PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución se estima en **DOS MESES Y MEDIO (2,5 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 al campo futbol, de forma que los vecinos de Caparroso estén el menor tiempo posible soportando incomodidades.

11.- 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

12.- 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 8, 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.

13.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

- MEMORIA

- Anejo Nº 1.- Topografía y cartografía
- Anejo Nº 2.- Justificación de precios
- Anejo Nº 3.- Gestión de residuos de la construcción y demolición
- Anejo Nº 4.- Estudio de seguridad y salud laboral.
- Anejo Nº 5.- Plan de Obra
- Anejo Nº 6.- Cálculo bombeo red riego
- Anejo Nº 7.- Cálculo alumbrado
- Anejo Nº 8.- Cálculos mecánicos anclajes

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

1.- PLANO DE SITUACION
2.- PLANO DE EMPLAZAMIENTO
3.- PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL.
4.- CAMPO DE FÚTBOL 11
    4.1.- Planta general proyectada
    4.2.- Detalles constructivos y equipamiento deportivo
5.- CAMPO DE FÚTBOL 7
    5.1.- Planta general proyectada
    5.2.- Detalles constructivos y equipamiento deportivo
6.- EQUIPAMIENTO DEPORTIVO
    6.1.- Planta general proyectada. Césped artificial
    6.2.- Planta general proyectada. Lámina de polietileno
7.- RED DE RIEGO
    7.1.- Planta general proyectada. Red de riego y bombeo
    7.2.- Planta general proyectada. Sectores de riego
    7.3.- Detalles constructivos
8.- RED DE DRENAJE
    8.1.- Planta general proyectada
    8.2.- Detalles constructivos
9.- ALUMBRADO
    9.1.- Planta general proyectada
    9.2.- Detalles constructivos

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

    4.1.- Mediciones
    4.2.- Cuadros de Precios nº 1 y nº 2
    4.3.- Presupuestos Unitarios
    4.4.- Presupuestos Generales

14.- REVISION DE PRECIOS

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

15.- PRESUPUESTOS

15.1.- PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

Capítulo	Título	Presupuesto
1.-	MOVIMIENTO DE TIERRAS	54.819,55
2.-	PAVIMENTO DEPORTIVO	133.666,64
3.-	RED DE RIEGO	21.632,15
4.-	INSTALACIÓN DE BOMBEO PARA RIETO	20.686,43
5.-	RED DE DRENAJE	22.404,66
6.-	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO	73.799,73
7.-	EQUIPAMIENTO DEPORTIVO	11.159,46
8.-	PAVIMENTACIÓN ACCESOS LATERALES	21.530,81
9.-	GESTIÓN DE RESIUDOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	1.516,50
10.-	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	2.032,82
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	***363.248,75***

15.2.- PRESUPUESTO TOTAL

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	363.248,75
3 % GASTOS GENERALES	10.897,46
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	21.794,93
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	**395.941,14**
21 % I.V.A.	83.147,64
PRESUPUESTO TOTAL	***479.088,78***

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.- 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:

- Ayuntamiento de Caparroso
- Azkarrena Club Deportivo

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.

18.- CONCLUSION

La presente Memoria, juntamente con los restantes documentos del proyecto, entendemos que describe y detalla completamente las obras a realizar, y en consecuencia, se procede a elevar el Proyecto a la consideración de la Superioridad para su aprobación, si lo considera procedente y a los efectos oportunos.

Caparroso, enero 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: 2021.01.20 09:08:31 +01'00'

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

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

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1.- TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CESPED ARTIFICIAL EN EL CAMPO DE FÚTBOL DE 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-. DESCRIPCIÓN 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

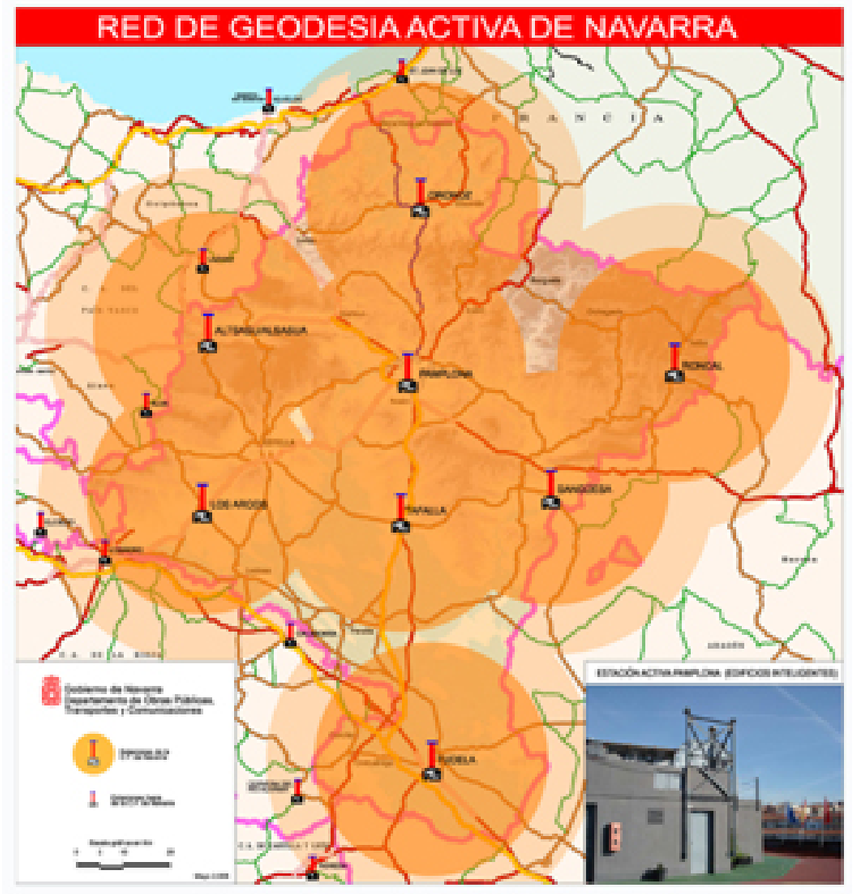
Tras la descarga de los planos básicos catastrales con la distribución de calles y alineaciones, se han tomado también otros datos de campo utilizando tanto técnicas G.P.S. modernas, basadas en el uso de la red GNSS de Navarra como topografía clásica con estación total.

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

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

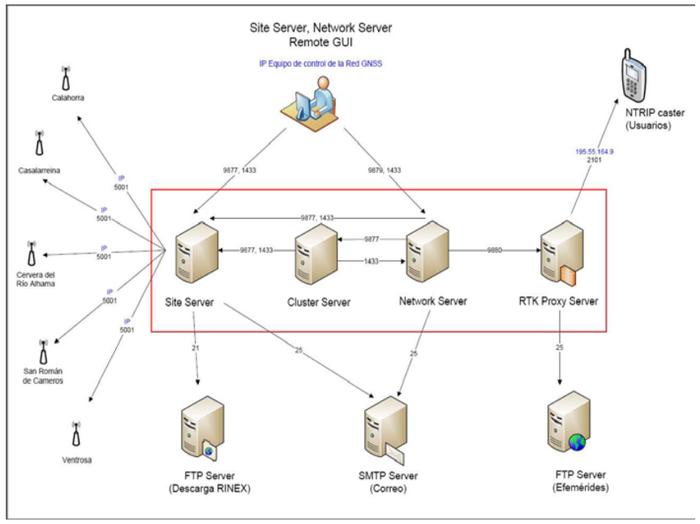
Servicios de la red de estaciones GNSS

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).

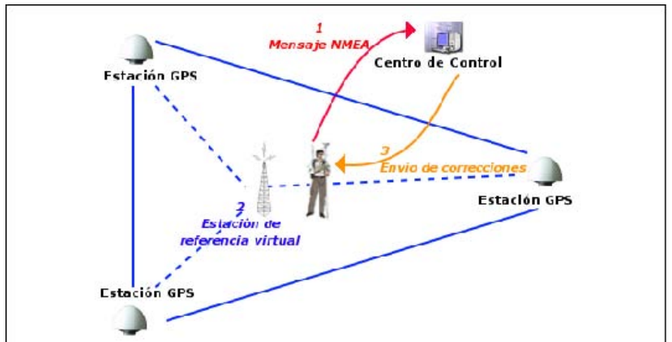


Figura 1.- Funcionamiento de BPACC

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.

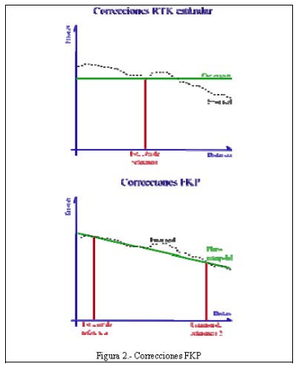


Figura 2.- Correcciones FKP

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

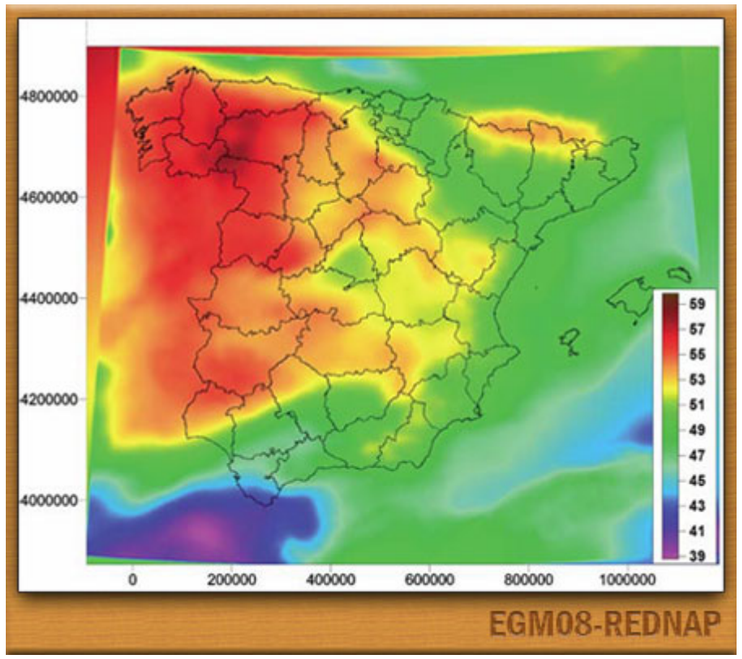
Latitud: 35° N-44° N

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
611828,230	4688526,930	308,462	BR-2
611896,650	4688479,261	308,956	BR-3

9 – RESEÑAS BASES REPLANTEO

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

PROYECTO

"PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CESPED ARTIFICIAL EN EL CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)"

BASE	**COORDENADAS**		
BR-2	**X**	**Y**	**Z**
Coef. Anamorfosis 0,999753	611828,230	4688526,930	308,462

SITUACION

EN JUNTA DE BORDILLOS EN FINAL DE ACERA
DEFINICIÓN: CLAVO GEOPUNT

FOTO



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

PROYECTO

"PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CESPED ARTIFICIAL EN EL CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)"

BASE **COORDENADAS**

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

SITUACION

EN JUNTA DE ARQUETA EN EL VIAL PROXIMA A LA ENTRADA DEL CAMPO DE FÚTBOL

DEFINICIÓN: CLAVO GEOPUNT

FOTO



ANEJO Nº 2.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL

DE CAPARROSO (NAVARRA)

ANEJO Nº 2.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1 M3 Excavación mecánica en capa de tierra vegetal del campo de futbol existente mediante tractor con trailla-láser, incluso retirada del césped, carga, transporte de material excavado esponjado y extendido en capa uniforme en parcela municipal exterior seleccionada, incluso p.p. de refinos y compactaciones necesarias.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0100	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	0,1680
0,0700	H	Tractor con trailla	48,00	3,3600
0,0015	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	42,00	0,0630
	%	Costes indirectos.	7,00	0,2514
			Suma	3,8424
			Redondeo	-0,0024
			Total	**3,8400**

2 M3 Excavación mecánica en zanja en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes, así como su localización, apuntalamientos, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrante a vertedero controlado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0300	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	1,5000
0,0300	H	Camión basculante de 20 tn.	48,00	1,4400
0,0300	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	0,5040
0,0020	H	Motobomba de agotamiento.	18,00	0,0360
	%	Costes indirectos.	7,00	0,2436
			Suma	3,7236
			Redondeo	-0,0036
			Total	**3,7200**

3 M2 Demolición fábrica de bloques huecos prefabricados de hormigón, de hasta 35 cm. de espesor, con retropala o martillo compresor de 2000 l/min., i/retirada de escombros a pie de carga, carga y transporte a vertedero más próximo, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0400	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	60,00	2,4000
0,1000	H	Camión basculante de 20 tn.	48,00	4,8000
	%	Costes indirectos.	7,00	0,5040
			Suma	7,7040
			Redondeo	-0,0040
			Total	**7,7000**

4 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)
0,2000	H	Compresor de 2 martillos.	20,00	4,0000
0,2000	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	60,00	12,0000
0,3000	H	Camión basculante de 20 tn.	48,00	14,4000
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	3,3600
	%	Costes indirectos.	7,00	2,3632
			Suma	36,1232
			Redondeo	-0,0032
			Total	**36,1200**

5 M2 Demolición de pavimento de hormigón existente hasta 25 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0500	H	Compresor de 2 martillos.	20,00	1,0000
0,0150	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	60,00	0,9000
0,0300	H	Camión basculante de 20 tn.	48,00	1,4400
0,0150	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	0,2520
	%	Costes indirectos.	7,00	0,2514
			Suma	3,8434
			Redondeo	-0,0034
			Total	**3,8400**

6 M2 Despeje y desbroce del terreno, incluso retirada y transporte de sobrantes a vertedero.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0060	H	Tractor bulldozer	75,00	0,4500
0,0030	H	Pala cargadora s/ruedas de 1,5 m3.	58,00	0,1740
0,0030	H	Camión basculante de 20 tn.	48,00	0,1440
	%	Costes indirectos.	7,00	0,0538
			Suma	0,8218
			Redondeo	-0,0018
			Total	**0,8200**

7 M2 Despeje y desbroce del terreno con tractor desbrozador, incluso posterior carga y transporte de material sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0080	H	Tractor desbrozador	49,00	0,3920
0,0040	H	Pala cargadora s/ruedas de 1,5 m3.	58,00	0,2320
0,0040	H	Camión basculante de 20 tn.	48,00	0,1920
	%	Costes indirectos.	7,00	0,0571
			Suma	0,8731
			Redondeo	-0,0031
			Total	**0,8700**

8 M2 Reperfilado de explanada excavada, refino y compactación para creación de pendientes según planos

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0020	H	Tractor con trailla	48,00	0,0960
0,0020	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	42,00	0,0840
0,0020	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	0,0336
	%	Costes indirectos.	7,00	0,0150
			Suma	0,2286
			Redondeo	0,0014
			Total	**0,2300**

9 M2 Escarificado del firme existente de camino, nivelación para formar pendiente transversal aproximada 2%, y posterior humectación y compactación del firme existente.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0030	h	Motoniveladora.	65,00	0,1950
0,0020	H	Camión cisterna de 10 m3.	48,00	0,0960
0,0020	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	42,00	0,0840
	%	Costes indirectos.	7,00	0,0263
			Suma	0,4013
			Redondeo	-0,0013
			Total	**0,4000**

10 UD Tala de árbol y extracción de tocones de diámetro mayor o igual de 20 cm, incluso carga y transporte a centro gestor autorizado

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,3000	H	Motosierra	6,00	1,8000
0,2000	H	Camión grúa con brazo telescópico.	46,00	9,2000
0,2000	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	60,00	12,0000
0,2000	H	Camión basculante de 20 tn.	48,00	9,6000
0,3000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	5,0400
	%	Costes indirectos.	7,00	2,6348
			Suma	40,2748
			Redondeo	-0,0048
			Total	**40,2700**

11 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.	16,80	0,9240
0,0550	H	Máquina corte-asfalto.	18,00	0,9900
	%	Costes indirectos.	7,00	0,1340
			Suma	2,0480
			Redondeo	0,0020
			Total	**2,0500**

12 M3 Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías, según secciones de planos, extendida y nivelada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0050	H	Hora de Capataz.	20,85	0,1043
0,0900	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	1,5120
1,0500	M3	Gravillín 3-6	14,00	14,7000
0,0150	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	48,00	0,7200
0,0050	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	0,2500
	%	Costes indirectos.	7,00	1,2100
			Suma	18,4963
			Redondeo	0,0037
			Total	**18,5000**

13 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)
0,0300	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	1,5000
0,0300	H	Compactador de 500 Kg.	20,00	0,6000
0,0300	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	0,5040
	%	Costes indirectos.	7,00	0,1823
			Suma	2,7863
			Redondeo	0,0037
			Total	**2,7900**

14 M3 Base granular de zahorra tipo ZA 0/20, incluso extendido con maquinaria con disposición láser, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino para conseguir las pendientes especificadas en planos.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,1500	M3	Zahorra en obra tipo ZA 0/20	12,80	14,7200
0,0220	H	Tractor con trailla	48,00	1,0560
0,0100	H	Compactador vibratorio autopropulsado de 18 tn.	42,00	0,4200
0,0100	H	Camión cisterna de 10 m3.	48,00	0,4800
0,0220	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	0,3696
	%	Costes indirectos.	7,00	1,1932
			Suma	18,2388
			Redondeo	0,0012
			Total	**18,2400**

15 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, 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)
0,2150	M3	Arido fino calizo.	23,00	4,9450
0,2740	M3	Arido grueso calizo.	22,00	6,0280
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
0,1000	H	Camión bañera de 20 m3.	48,00	4,8000
0,0200	H	Apisonadora 12 tn.	42,00	0,8400
0,0200	H	Compactador de neumáticos autopropulsado de 25 tn.	44,00	0,8800
0,1000	H	Hora de oficial de Segunda.	17,50	1,7500
	%	Costes indirectos.	7,00	1,8878
			Suma	28,8558
			Redondeo	0,0042
			Total	**28,8600**

16 M2 Riego de imprimación con emulsión bituminosa 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	430,00	0,4300
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.	20,85	0,0042
0,0020	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	0,0336
	%	Costes indirectos.	7,00	0,0368
			Suma	0,5618
			Redondeo	-0,0018
			Total	**0,5600**

17 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)
1,0100	Tn	Betún asfáltico 50/70.	450,00	454,5000
	%	Costes indirectos.	7,00	31,8150
			Suma	486,3150
			Redondeo	0,0050
			Total	**486,3200**

18 M2 Pavimento de hormigón HM-25 e=15 cm., fratasado al temple con acabado superficial lavado, aportación de líquido decapante para dejar árido silíceo canto rodado visto, incluso p.p. de corte de juntas con sierra de disco y calado mínimo 4 cm., extendido y formación de juntas de trabajo, pendientes y encofrado lateral, curado, totalmente terminado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,1500	L	Producto decapante de hormigón.	7,45	1,1175
0,1200	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIa de planta.	53,00	6,3600
0,0100	H	Camión hormigonera de 6 m3.	52,00	0,5200
0,0200	H	Vibrador de agujas tipo medio.	9,00	0,1800
0,1200	H	Hora de oficial de primera	18,80	2,2560
0,1200	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	2,0160
	%	Costes indirectos.	7,00	0,8715
			Suma	13,3210
			Redondeo	-0,0010
			Total	**13,3200**

19 M3 Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa en cimientos y alzados, fabricado con cemento II/42,5/SR, elaborado en central, incluso transporte, vertido, extendido, vibrado y curado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIa de planta.	53,00	53,0000
0,0800	H	Camión hormigonera de 6 m3.	52,00	4,1600
0,2000	H	Vibrador de agujas tipo medio.	9,00	1,8000
0,3000	H	Hora de oficial de Segunda.	17,50	5,2500
0,3000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	5,0400
	%	Costes indirectos.	7,00	4,8475
			Suma	74,0975
			Redondeo	0,0025
			Total	**74,1000**

20 M2 Malla electrosoldable ME 15x15 A Ø 10-10 B-500-T 5x2 (UNE 3692.96), incluso p.p. de recortes y solapes, colocado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0300	M2	Malla electrosoldable ME 15x15 A Ø 10-10 B-500-T 5x2 (UNE 3692.96)	5,85	6,0255
0,0200	H	Hora de oficial de primera	18,80	0,3760
0,0200	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	0,3360
	%	Costes indirectos.	7,00	0,4716
			Suma	7,2091
			Redondeo	0,0009
			Total	**7,2100**

21 M3 Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa 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/IIa 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.	17,50	18,3750
1,0500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	17,6400
2,0000	M2	Amortización de encofrado metálico.	8,00	16,0000
20,0000	KG	Acero B-500-S.	1,10	22,0000
	%	Costes indirectos.	7,00	9,7451
			Suma	148,9601
			Redondeo	-0,0001
			Total	**148,9600**

22 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.	10,50	10,5000
0,0700	H	Hora de oficial de primera	18,80	1,3160
0,0700	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	1,1760
1,0000	Ml	Cinta de señalización.	0,13	0,1300
	%	Pruebas	3,00	0,3937
	%	Costes indirectos.	7,00	0,9461
			Suma	14,4618
			Redondeo	-0,0018
			Total	**14,4600**

23 Ml Tubería de polietileno alta densidad PE-100 Ø 90 mm. e= 8,2 mm. PS-16 atm., según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso pp. de junta con manguito electrosoldable, piezas especiales como codos no valorados expresamente, cinta de señalización según detalle de planos, 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 PE/AD Ø 90 mm. PN-16 at. PE-100.	4,80	4,8000
0,0220	UD	Manguito electrosoldable PE/AD Ø 90 mm. PN-16 at. PE-100.	19,00	0,4180
0,0220	H	Hora de oficial de primera	18,80	0,4136
0,0220	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	0,3696
1,0000	Ml	Cinta de señalización.	0,13	0,1300
	%	Equipo de soldadura	10,00	0,6131
	%	Piezas especiales.	5,00	0,3372
	%	Pruebas	3,00	0,2124
	%	Costes indirectos.	7,00	0,5106
			Suma	7,8045
			Redondeo	-0,0045
			Total	**7,8000**

24 Ml Tubería de polietileno alta densidad PE-100 Ø 110 mm. e= 10,0 mm. PS-16 atm., según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso pp. de junta con manguito electrosoldable, piezas especiales como codos no valorados expresamente, cinta de señalización según detalle de planos, 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 PE/AD Ø 110 mm. PN-16 at. PE-100.	7,20	7,2000
0,0850	UD	Manguito electrosoldable PE/AD Ø 110 mm. PN-16 at. PE-100.	19,50	1,6575
0,0400	H	Hora de oficial de primera	18,80	0,7520
0,0400	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	0,6720
1,0000	Ml	Cinta de señalización.	0,13	0,1300
	%	Equipo de soldadura	10,00	1,0412
	%	Piezas especiales.	5,00	0,5726
	%	Pruebas	3,00	0,3608
	%	Costes indirectos.	7,00	0,8670
			Suma	13,2531
			Redondeo	-0,0031
			Total	**13,2500**

25 Ml Canaleta de drenaje lineal tipo Ulma SU200.00R o equivalente para recogida de aguas pluviales, prefabricada en hormigón polímero de ancho exterior 250 mm e interior 200 mm, altura exterior 240 mm e interior 220 mm, incluso excavación, solera y alzados de hormigón HM-20 e=10 cm, rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, s/sección tipo de planos, totalmente colocada y nivelada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Canal prefabricado de hormigón Ulma SU200.00R	42,00	42,0000
0,1200	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	6,0000
0,1000	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	5,0000
0,2000	H	Hora de oficial de primera	18,80	3,7600
0,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	3,3600
	%	Costes indirectos.	7,00	4,2084
			Suma	64,3284
			Redondeo	0,0016
			Total	**64,3300**

26 Ml Canaleta de drenaje lineal tipo Ulma SU200.10R o equivalente para recogida de aguas pluviales, prefabricada en hormigón polímero de ancho exterior 250 mm e interior 200 mm, altura exterior 290 mm e interior 270 mm, incluso excavación, solera y alzados de hormigón HM-20 e=10 cm, rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, s/sección tipo de planos, totalmente colocada y nivelada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Canal prefabricado de hormigón tipo Ulma SU200.10R	45,00	45,0000
0,1400	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	7,0000
0,1100	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	5,5000
0,2200	H	Hora de oficial de primera	18,80	4,1360
0,2200	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	3,6960
	%	Costes indirectos.	7,00	4,5732
			Suma	69,9052
			Redondeo	0,0048
			Total	**69,9100**

27 Ml Canaleta de drenaje lineal tipo Ulma SU200.20R o equivalente para recogida de aguas pluviales, prefabricada en hormigón polímero de ancho exterior 250 mm e interior 200 mm, altura exterior 340 mm e interior 320 mm, incluso excavación, solera y alzados de hormigón HM-20 e=10 cm, rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, s/sección tipo de planos, totalmente colocada y nivelada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	Ml	Canal prefabricado de hormigón tipo Ulma SU200.20R	49,00	49,0000
0,1600	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	8,0000
0,1200	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	6,0000
0,2300	H	Hora de oficial de primera	18,80	4,3240
0,2300	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	3,8640
	%	Costes indirectos.	7,00	4,9832
			Suma	76,1712
			Redondeo	-0,0012
			Total	**76,1700**

28 UD Pozo de drenaje prefabricado Ø 2000 mm. interior de hormigón armado HA-40 fabricado con cemento SR, perforado 4 Ø 100 mm. cada metro de altura, compuesto por los siguientes elementos:
- 3.40 metros de tubería de HA Ø interior 2000 mm
- Losa prefabricada superior de HA reducción Ø 2000-1000 mm.
- Cono prefabricado de HA 1000/600 mm h=650 mm
- Tapa y marco FD rexel diámetro 600 mm

Incluso excavación, asiento y relleno de la excavación con bolos procedente de gravera natural en una altura total de 4,35 metros
Totalmente colocado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
3,4000	ML	Pozo de drenaje prefabricado Ø 2000 mm. interior de hormigón armado HA-40	475,00	1.615,0000
1,0000	UD	Cono Ø 1000/600 mm. H=600 mm., HA e=12 cm. incluso juntas F-116.	65,00	65,0000
1,0000	UD	Losa armada para anillo Ø 1000 mm.	115,00	115,0000
1,0000	UD	Tapa de registro de fundición nodular Ø 60 para 40 Tn., incluso marco.	94,00	94,0000
0,3000	M3	Hormigón HA-30/P/20/IIb de planta.	55,00	16,5000
4,0000	UD	SPIT M.12	4,15	16,6000
0,2500	M3	Hormigón HM-20/B/20/I de planta.	50,00	12,5000
1,0000	H	Retroexcavadora s/cadenas de 1 m3.	60,00	60,0000
8,0000	H	Hora de oficial de primera	18,80	150,4000
8,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	134,4000
	%	Costes indirectos.	7,00	159,5580
			Suma	2.438,9580
			Redondeo	0,0020
			Total	**2.438,9600**

29 UD Arqueta de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/detalle de planos, de dimensiones interiores 600 x 600 x 800 mm. y 15 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., 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
15,0000	KG	Acero B-500-S.	1,10	16,5000
0,7000	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIa de planta.	53,00	37,1000
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
2,5000	H	Hora de oficial de primera	18,80	47,0000
2,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	42,0000
	%	Costes indirectos.	7,00	20,7760
			Suma	317,5760
			Redondeo	0,0040
			Total	**317,5800**

30 UD Arqueta de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/detalle de planos, de dimensiones interiores 1000 x 600 x1200 mm. y 15 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., 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
35,0000	KG	Acero B-500-S.	1,10	38,5000
1,0350	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIa de planta.	53,00	54,8550
11,0400	M2	Amortización de encofrado metálico.	8,00	88,3200
0,2500	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	12,5000
4,5000	H	Hora de oficial de primera	18,80	84,6000
4,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	75,6000
	%	Costes indirectos.	7,00	31,3863
			Suma	479,7613
			Redondeo	-0,0013
			Total	**479,7600**

31 UD Arqueta para válvula de abastecimiento 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., s/detalle planos, 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
45,0000	KG	Acero B-500-S.	1,10	49,5000
3,0000	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIa de planta.	53,00	159,0000
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
6,0000	H	Hora de oficial de primera	18,80	112,8000
6,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	100,8000
	%	Costes indirectos.	7,00	48,5170
			Suma	741,6170
			Redondeo	0,0030
			Total	**741,6200**

32 UD Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 40x40x55 cm. de dimensiones interiores y 7 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 40x40x55 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	18,80	5,2640
0,2800	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	4,7040
	%	Costes indirectos.	7,00	6,1550
			Suma	94,0830
			Redondeo	-0,0030
			Total	**94,0800**

33 UD Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 54x54x80 cm. de dimensiones interiores y 7 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 60x60x80 cm.	52,00	52,0000
1,0000	Ud	Tapa de fundición nodular 60x60 cm. 25 Tn.	55,00	55,0000
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	18,80	5,6400
0,3000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	5,0400
	%	Costes indirectos.	7,00	8,6716
			Suma	132,5516
			Redondeo	-0,0016
			Total	**132,5500**

34 UD Válvula hidráulica de control de nivel Ø 60 mm PN-16, con flotador vertical de 2 niveles accionada por diafragma, para el control del llenado de depósito, con conexión en brida y de tipo en "y" de doble cámara, cuerpo principal de hierro fundido cubierto con poliester, asiento de acero inoxidable, diafragma y empaques de neopreno reforzado con malla de nylon, incluso parte proporcional de juntas, tornillería acero inoxidable y accesorios de unión a la tubería, totalmente colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Válvula de control de nivel Ø 60 mm PN-16	890,00	890,0000
2,0000	UD	Junta PVC	1,94	3,8800
8,0000	UD	Tornillo Ø 16 mm. acero bicromatado	1,45	11,6000
0,4500	H	Hora de oficial de primera	18,80	8,4600
0,4500	H	Hora de Peón Especialista.	17,10	7,6950
	%	Pruebas	3,00	27,6491
	%	Costes indirectos.	7,00	66,4499
			Suma	1.015,7340
			Redondeo	-0,0040
			Total	**1.015,7300**

35 UD Cono de reducción f.d. BB Ø 100/60, PN-16, colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Cono red. f.d. BB Ø 100/60 PN-16.	53,61	53,6100
0,3000	H	Hora de oficial de primera	18,80	5,6400
0,1500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	2,5200
	%	Pruebas.	5,00	3,0885
	%	Costes indirectos.	7,00	4,5401
			Suma	69,3986
			Redondeo	0,0014
			Total	**69,4000**

36 UD Carrete de fundición dúctil BB. Ø 60 mm., L=500 mm., PN-16 atm., colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD.	Carrete Ø 60 mm. L=500 mm.	57,75	57,7500
0,2200	H	Hora de oficial de primera	18,80	4,1360
0,2200	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	3,6960
	%	Pruebas	3,00	1,9675
	%	Costes indirectos.	7,00	4,7285
			Suma	72,2780
			Redondeo	0,0020
			Total	**72,2800**

37 UD Manguito tope-brida PE-100 PN-10 atm. Ø 90 mm., colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Manguito tope-brida Ø 90 mm.	15,51	15,5100
0,2500	H	Hora de oficial de primera	18,80	4,7000
0,2500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	4,2000
	%	Pruebas	3,00	0,7323
	%	Costes indirectos.	7,00	1,7600
			Suma	26,9023
			Redondeo	-0,0023
			Total	**26,9000**

38 UD Válvula de compuerta brida-brida Ø 60 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 60 mm. PN-16 atm.	107,41	107,4100
0,2000	H	Hora de oficial de primera	18,80	3,7600
0,2000	H	Hora de Peón Especialista.	17,10	3,4200
1,0000		Pruebas.	0,88	0,8800
	%	Costes indirectos.	7,00	8,0829
			Suma	123,5529
			Redondeo	-0,0029
			Total	**123,5500**

39 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	18,80	8,4600
0,4500	H	Hora de Peón Especialista.	17,10	7,6950
	%	Pruebas	3,00	7,2071
	%	Costes indirectos.	7,00	17,3209
			Suma	264,7630
			Redondeo	-0,0030
			Total	**264,7600**

40 UD Pieza colector impulsión desde brida bomba-arqueta control, en acero inoxidable AISI-304 E=2 mm. formada por:
- Cono Reducción Ø 60-100 mm.
- Un tramo en "L" Ø 100 mm. con codo central

Según detalle de planos, incluso bridas y tornillería en acero inoxidable, totalmente colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Pieza colector bombeo Ø 100 mm A.I. AISI-304 PN-16.	285,00	285,0000
2,0000	H	Hora de oficial de primera	18,80	37,6000
2,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	33,6000
	%	Costes indirectos.	7,00	24,9340
			Suma	381,1340
			Redondeo	-0,0040
			Total	**381,1300**

41 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	18,80	5,6400
0,3000	H	Hora de Peón Especialista.	17,10	5,1300
	%	Pruebas	3,00	5,4855
	%	Costes indirectos.	7,00	13,1835
			Suma	201,5190
			Redondeo	0,0010
			Total	**201,5200**

42 UD Carrete de desmontaje Ø 60 mm. PN-16, L=190-270 mm., en acero inoxidable AISI-304 (CF8), incluso 12 tornillos de extracción Ø 27 mm. de acero inoxidable, totalmente colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD.	Carrete de desmontaje A.I. Ø 60 mm PN-16	165,00	165,0000
1,0000	H	Hora de oficial de primera	18,80	18,8000
1,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	16,8000
	%	Costes indirectos.	7,00	14,0420
			Suma	214,6420
			Redondeo	-0,0020
			Total	**214,6400**

43 UD Carrete de desmontaje Ø 100 mm. PN-16, L=190-270 mm., en acero inoxidable AISI-304 (CF8), incluso 12 tornillos de extracción Ø 27 mm. de acero inoxidable, totalmente colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD.	Carrete de desmontaje A.I. Ø 100 mm. PN-16	395,00	395,0000
1,0000	H	Hora de oficial de primera	18,80	18,8000
1,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	16,8000
	%	Costes indirectos.	7,00	30,1420
			Suma	460,7420
			Redondeo	-0,0020
			Total	**460,7400**

44 UD Ventosa automática trifuncional modelo UNIVERSAL MULTIPLEX o equivalente Ø 25 mm PN-16 atm., s/norma AWWA-512-99 dotada de válvula interior de seccionamiento, con protección anticorrosión mediante cataforesis y revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, p.p juntas y accesorios para su colocación, bridas, juntas, tornillería, según PPT, totalmente colocada y probada

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	UIVERSAL MULTIPLEX Ø 25 mm PN-16 atm.	715,00	715,0000
0,5000	H	Hora de oficial de primera	18,80	9,4000
0,5000	H	Hora de oficial de Segunda.	17,50	8,7500
1,0000		Pruebas.	3,35	3,3500
	%	Costes indirectos.	7,00	51,5550
			Suma	788,0550
			Redondeo	0,0050
			Total	**788,0600**

45 UD Carrete de fundición dúctil BB Ø 100 mm., L= 500 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
1,0000	UD	Junta PVC	1,94	1,9400
16,0000	UD	Tornillo Ø 16 mm. acero bicromatado	1,45	23,2000
0,3000	H	Hora de oficial de primera	18,80	5,6400
0,3000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	5,0400
	%	Pruebas	3,00	2,9244
	%	Costes indirectos.	7,00	7,0283
			Suma	107,4327
			Redondeo	-0,0027
			Total	**107,4300**

46 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	18,80	5,6400
0,3000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	5,0400
	%	Pruebas	3,00	0,8604
	%	Costes indirectos.	7,00	2,0678
			Suma	31,6082
			Redondeo	0,0018
			Total	**31,6100**

47 UD Filtro de fundición Ø 60 mm. PN-16 de paso recto modelo CLA-VAL AQUA 90-501 o equivalente con malla vertical extraíble y tapa superior, totalmente colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Filtro de fundición PRADINSA o similar, con malla vertical extraible y tapa superior, Ø 60 mm. PN-16	280,00	280,0000
0,5000	H	Hora de oficial de primera	18,80	9,4000
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	8,4000
	%	Pruebas.	5,00	14,8900
	%	Costes indirectos.	7,00	21,8883
			Suma	334,5783
			Redondeo	0,0017
			Total	**334,5800**

48 UD Válvula de retención con clapeta oscilante y by-pass Ø 100 mm. PN-16, fabricada s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso bridas AISI-304 de acoplamiento a colector, juntas, tornillería de acero bicromatada, totalmente colocada y probada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Válvula de retención Ø 100 mm. PN-16 atm.	241,31	241,3100
2,5000	H	Hora de oficial de primera	18,80	47,0000
2,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	42,0000
	%	Costes indirectos.	7,00	23,1217
			Suma	353,4317
			Redondeo	-0,0017
			Total	**353,4300**

49 UD Contador tipo woltman o equivalente entre bridas PN-16 Ø 60 mm., totalmente colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Contador tipo Woltmann Ø 60 mm.	285,00	285,0000
2,0000	UD	Junta PVC	1,94	3,8800
16,0000	UD	Tornillo Ø 16 mm. acero bicromatado	1,45	23,2000
0,3500	H	Hora de oficial de primera	18,80	6,5800
0,3500	H	Hora de Peón Especialista.	17,10	5,9850
	%	Pruebas	3,00	9,7394
	%	Costes indirectos.	7,00	23,4069
			Suma	357,7913
			Redondeo	-0,0013
			Total	**357,7900**

50 UD Grupo electrobomba sumergible para agua limpia tipo KSB KRTK 40-252/222UEG-S o equivalente, con un caudal de diseño de 43 m³/h y 82,5 m.c.a y rendimiento mínimo 55 %, motor eléctrico trifásico de 22 KW de potencia, IP-68, 380 V. a 2950 r.p.m. rendimiento mínimo 90%, s/PPT, incluso zócalo y acoplamiento flexible, pernos de anclaje, cadena de elevación en pozo, eyector para aspirar en negativo, totalmente colocado, alineado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Electrobomba sumergible 22 KW	5.550,00	5.550,0000
4,0000	H	Hora de oficial de primera	18,80	75,2000
4,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	67,2000
2,0000	H	Camión grúa con brazo telescópico.	46,00	92,0000
	%	Costes indirectos.	7,00	404,9080
			Suma	6.189,3080
			Redondeo	0,0020
			Total	**6.189,3100**

51 UD Cuadro de protección y control del grupo electrobomba sumergible hasta 25 KW., arranque estrella-triángulo, 400 v. 50 Hz., alarma acústica/visual, sistema automático y manual, incluso sondas de control de nivel máximo-mínimo, cableado, canalizado y embornado, totalmente colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Cuadro protección 25 Kw.	895,00	895,0000
8,0000	H	Hora de oficial de primera	18,80	150,4000
8,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	134,4000
	%	Costes indirectos.	7,00	82,5860
			Suma	1.262,3860
			Redondeo	0,0040
			Total	**1.262,3900**

52 UD Electroválvula Ø 80 mm. entre bridas PN-16, con solenoide de tres vías, cuerpo en fundición dúctil 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	Electroválvula Ø 80 mm.	265,00	265,0000
0,5000	H	Hora de oficial de primera	18,80	9,4000
0,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	8,4000
	%	Costes indirectos.	7,00	19,7960
			Suma	302,5960
			Redondeo	0,0040
			Total	**302,6000**

53 UD Aspersor emergente de turbina de largo alcance tipo HUNTER ST1600B o equivalente, engranaje aislado y lubricado con grasa, debiendo tener los aspersores un arco de riego de 90-180º, a una presión de 7,0 kg/cm² y alcance de 44 m., caudal de 721 l.p.m., s/PPT, incluso parte proporcional de arqueta de registro, juntas, juego de boquillas, piezas especiales, conjunto de toberas, conexión a red de riego, anclajes y medios auxiliares, colocado, nivelado correctamente bajo pavimento deportivo y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Aspersor emergente tipo HUNTER ST1600B	785,00	785,0000
1,2000	H	Hora de oficial de primera	18,80	22,5600
1,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	20,1600
	%	Costes indirectos.	7,00	57,9404
			Suma	885,6604
			Redondeo	-0,0004
			Total	**885,6600**

54 UD Programador electrónico tipo HUNTER X-CORE o equivalente, para seis estaciones, con memoria incorporada, tiempo de riego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 4 programas de riego y 4 inicios de riego por programa e incremento de riego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en marcha de equipo de bombeo o válvula maestra, armario y protección antidescarga, incluso fijación, totalmente colocado y probado **395,00**

Sin descomposición

55 UD Depósito de PRFV de 18.000 l. de capacidad, cilíndrico Ø 2.000 mm horizontal para enterrar y longitud total 6.065 mm., fabricado s/norma UNE-EN 13121, con los siguientes accesorios:
- Doble Boca hombre con Tapa PRFV Ø 600 mm.
- Aireador PVC
- Brida PRFV Entrada Ø 100
- Brida PRFV Salida Ø 100
- Brida PRFV Desagüe Ø 100
- Aros de Refuerzo en Virola
- Ganchos de elevación en acero Galvanizado

Según planos, y PPT, incluyendo transporte, colocación, totalmente colocado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD.	Depósito PRFV 18.000 l. cilíndrico Ø 2.000 mm	4.005,00	4.005,0000
1,5000	H	Hora de oficial de primera	18,80	28,2000
1,5000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	25,2000
1,5000	H	Camión grúa con brazo telescópico.	46,00	69,0000
	%	Costes indirectos.	7,00	288,9180
			Suma	4.416,3180
			Redondeo	0,0020
			Total	**4.416,3200**

56 UD Puesta en marcha y ajuste del sistema de riego, cañones, electroválvulas, programador, bomba de presión.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
8,0000	H	Hora de Capataz.	20,85	166,8000
8,0000	H	Hora de oficial de primera	18,80	150,4000
	%	Costes indirectos.	7,00	22,2040
			Suma	339,4040
			Redondeo	-0,0040
			Total	**339,4000**

57 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)
0,8000	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	48,00	38,4000
0,8000	H	Hora de oficial de Segunda.	17,50	14,0000
0,8000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	13,4400
			Suma	65,8400
			Redondeo	0,0000
			Total	**65,8400**

58 Ml Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 900 mm. de profundidad media compuesta por:
- 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,
- 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.

Incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones, totalmente terminada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0100	H	Hora de Capataz.	20,85	0,2085
0,1000	H	Hora de oficial de primera	18,80	1,8800
0,1000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	1,6800
0,0400	H	Retroexcavadora-mixta s/ruedas	48,00	1,9200
0,0200	H	Camión basculante de 20 tn.	48,00	0,9600
0,0400	H	Compactador de 500 Kg.	20,00	0,8000
0,0200	H	Compresor de 2 martillos.	20,00	0,4000
0,1800	M3	Zahorra en obra tipo ZA 0/20	12,80	2,3040
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	1,4513
			Suma	22,1838
			Redondeo	-0,0038
			Total	**22,1800**

59 Ml Conductor de cobre con recubrimiento de PVC, RV 0,6/1 KV 2 x 1,5 mm². Cu en canalización subterránea (mando electroválvulas), bornas, encintado vulcanizable y PVC, pequeño material y mano de obra.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,0250	H	Hora de oficial de primera	18,80	0,4700
0,0250	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	0,4200
1,0000	ML	Conductor 2x1,5 mm².	0,65	0,6500
	%	Costes indirectos.	7,00	0,1078
			Suma	1,6478
			Redondeo	0,0022
			Total	**1,6500**

60 Ml Conductor RV 0,6/1 kv. 5x 6 mm2 + 5x2,5 mm2 (Control) Cu, con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma aérea (interior puntos de luz) o canalización subterránea.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Conductor 5x 6 mm2 + 5x2,5 mm2 (Control) Cu	5,10	5,1000
0,0150	H	Hora de oficial de primera	18,80	0,2820
0,0150	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	0,2520
	%	Costes indirectos.	7,00	0,3944
			Suma	6,0284
			Redondeo	0,0016
			Total	**6,0300**

61 Ml Línea subterránea formada por conductores de aluminio 4 (1x50) mm². Al con aislamiento tipo RV 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. **6,44**

Sin descomposición

62 UD Cimentación para poste de 16 m. de altura, de 1,50x1,50x2,00 m. de hormigón HM-25/P/20/IIa, con armadura perimetral en jaula formada por malla electrosoldable ME 15x15 A Ø 10-10 B-500-T 5x2 (UNE 3692.96), incluso excavación, encofrado, tubería entrada a pié poste PVC Ø 110 mm., y 8 pernos de acero galvanizado M24/1500 mm., totalmente terminada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
0,8000	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	40,0000
8,0000	UD	Perno Ø 25/1500 mm.	16,00	128,0000
4,5000	M3	Hormigón HA-25/P/20/IIa de planta.	53,00	238,5000
24,0000	M2	Malla electrosoldable ME 15x15 A Ø 10-10 B-500-T 5x2 (UNE 3692.96)	5,85	140,4000
2,4000	M2	Amortización de encofrado metálico.	8,00	19,2000
1,2000	H	Hora de oficial de primera	18,80	22,5600
1,2000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	20,1600
	%	Costes indirectos.	7,00	42,6174
			Suma	651,4374
			Redondeo	0,0026
			Total	**651,4400**

63 UD Apoyo tubular marca Jovir modelo TI16PLAT4EQ o equivalente de 16 m. de altura y 4 mm de espesor, con plataforma superior para 4 proyectores, equipada con escalera y quitamiedos, fabricado en acero S355 JR galvanizado en caliente, diámetro en base 439 mm y en punta 145mm, incluso 8 pernos de M24x1500 para anclaje, izado, accesorios, medios auxiliares, pequeño material, conexionado de cables y mano de obra de instalación, totalmente instalado

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Apoyo tubular Jovir TI16PLAT4EQ o equivalente H= 16 m.	3.650,00	3.650,0000
3,0000	H	Camión grúa con brazo telescópico.	46,00	138,0000
3,0000	H	Hora de oficial de primera	18,80	56,4000
3,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	50,4000
	%	Costes indirectos.	7,00	272,6360
			Suma	4.167,4360
			Redondeo	0,0040
			Total	**4.167,4400**

64 UD Proyector LED asimétrico marca LUCECO modelo AMNIS SPORT de 1350W o equivalente, de las siguientes características:
- Optica asimétrica WST para minimizar el deslumbramiento
- Temperatura de color 4000K. CRI>70.
- Emite 187.000lm.
- Cuerpo de aluminio y lira ajustable.
- Optica reflectora Alanod MIRO-Silver para un rendimiento óptico estable durante la vida del proyector.
- IP66 e IK08
- Proyector de 29,4kg de peso, con equipo remoto cercano de 13,5kg (Versión Head Mounted)
- Vida útil 100,000h L8B10. FHS<1%. Flicker Free (<1%).
- Driver 1-10V
- Pintura de grado marino

Incluso colocación en poste, accesorios, pequeño material, conexionado de cables, mano de obra de instalación, orientado, mediciones nocturnas y pruebas, totalmente colocado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	UD	Proyector LED marca LUCECO AMNIS SPORT 1350W	1.945,00	1.945,0000
0,8000	H	Camión grúa con brazo telescópico.	46,00	36,8000
0,8000	H	Hora de oficial de primera	18,80	15,0400
0,8000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	13,4400
	%	Costes indirectos.	7,00	140,7196
			Suma	2.150,9996
			Redondeo	0,0004
			Total	**2.151,0000**

65 UD Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm2 y de 6-16 mm2 para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado **7,40**

Sin descomposición

66 UD Suministro e instalación en cuadro de protector combinado DPS+POP contra sobretensiones transitorias y permanentes marca CIRPROTEC modelo VCHECK 4RC o equivalente, actúa sobre contactor de la instalación, tipo 2 / Clase II, 4 polos (4P), 40 kA (8/20), 230 V., incluso cableado, mano de obra y accesorios, totalmente instalado y probado **385,00**

Sin descomposición

67 UD Desmontaje de poste de 15 m. existente con proyectores, incluso acopio intermedio, carga, desplazamiento a nueva ubicación en campo de futbol de tierra, totalmente colocado y probado

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
3,0000	H	Camión grúa con brazo telescópico.	46,00	138,0000
5,0000	H	Hora de oficial de primera	18,80	94,0000
5,0000	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	84,0000
	%	Costes indirectos.	7,00	22,1200
			Suma	338,1200
			Redondeo	0,0000
			Total	**338,1200**

68 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 instalación BT para entidad inspectora. ITC-BT-05 **465,00**

Sin descomposición

69 M2 Sistema de césped artificial MONDOTURF NSF X3 19 60 AS o equivalente, fabricado mediante sistema TUFTING en zigzag de una medida de galga 5/8" con 12 punt/dm, resultando 7.500 punt/m² con filamentos del césped X3 en tres tonos verde de 60 mm de altura y 19.000 Dtex, certificado según los criterios de calidad EN 15330-1, FIFA QUALITY & QUALITY PRO, NF P90-112, que incluye:
- Capa inferior y relleno de estabilización (proceso de lastrado), con arena de cuarzo redondeada (lavada, seca, con un 97% de sílice, granulometría entre 0,4-1 mm), en una cantidad de 14 Kg/m² (espesor aproximado 2 cm)
- Capa superior y relleno técnico, mediante extendido de granulado de SBR (color negro, granulometría entre 0,5-2,5 mm.), en una proporción de 16 Kg/m² (espesor aproximado 3 cm)

Nivelado según pendientes definidas en planos, ajustes a rejillas longitudinales de drenaje, p.p. de formación de juntas transversales entre rollos de 4 m. de ancho , formación de todas las zonas de pintura futbol 11 y futbol 8, encuentros con tapas de cañones y rejillas longitudinales, s/ PPT, totalmente terminado y probado.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,0000	M2	Sistema césped artificial MONDOTURF NSF X3 19 60 AS, arena y SBR	12,10	12,1000
0,0250	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	1,2500
0,0500	H	Hora de oficial de primera	18,80	0,9400
0,0500	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	0,8400
	%	Costes indirectos.	7,00	1,0591
			Suma	16,1891
			Redondeo	0,0009
			Total	**16,1900**

70 M2 Lamina de polietileno de baja densidad color negro de 0,20 mm. espesor galga 800, según norma UNE EN-ISO 4593. densidad 0,921 grs./cm³, incluso p.p. de recortes y solapes , totalmente colocada y nivelada.

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1,1000	M2	Lamina polietileno baja densidad color negro 0,20 mm. galga 800	0,51	0,5610
0,0030	H	Retroexcavadora s/ruedas de 0,4 m3.	50,00	0,1500
0,0030	H	Hora de oficial de primera	18,80	0,0564
0,0030	H	Hora de Peón Ordinario.	16,80	0,0504
	%	Costes indirectos.	7,00	0,0572
			Suma	0,8750
			Redondeo	0,0050
			Total	**0,8800**

71 UD Suministro y colocación de juego de dos unidades de porterías fijas para fútbol 11 con arquillos traseros, dimensiones interiores 7,32 m x 2,44 m, fabricadas en aluminio extrusionado de sección ovalada nervada de 120x100 mm, dotadas en su parte trasera de doble canal para la fijación de los arquillos y ganchos fabricados en poliamida para las redes, incluso anclajes de PVC y redes de nylon, cimentaciones, totalmente colocada. **1.440,00**

Sin descomposición

72 UD Suministro y colocación de juego de dos unidades de porterías abatibles sobre soportes fijos para fútbol 7, de dimensiones interiores 6,00 m x 2,00 m, compuestas por un marco de portería fabricada en aluminio extrusionado y un sistema de abatimiento formado por dos brazos telescópicos y dos postes traseros como puntos de giro, incluso ganchos de poliamida para la sujeción de las redes, elementos de fijación y redes de nylon, cimentaciones, totalmente colocada. **2.190,00**

Sin descomposición

73 M2 Red de protección de fondos campo futbol 11 con malla 100 x 100 mm, construida en nylon blanco de 3 mm de grosor, con doble tratamiento antisolar, incluso cables para tensado, mosquetones y pequeño material, totalmente colocada sobre bastidor existente **2,10**

Sin descomposición

74	UD	Banquillo cerrado para 10 plazas tipo MONDO BASIC o equivalente, con estructura de acero galvanizada resistente a la corrosión cerrada en los laterales y en la parte posterior con paneles de policarbonato celular traslúcidos, 115x195x495 cm, incluso juntas de goma en todas las uniones entre paneles para asegurar la perfecta estanqueidad, asientos con respaldo (MONDOSEAT-6 color azul CS6) fabricados en polipropileno y con un diseño ergonómico, incluso anclajes y pletinas, totalmente colocado y anclado	**1.550,00**
		Sin descomposición	
75	UD	Suministro y colocación de juego de cuatro banderines de corner abatibles para campo futbol 11, incluso cimiento tubular.	**155,00**
		Sin descomposición	
76	UD	Desmontaje de las redes traseras, incluso carga y transporte a almacén municipal	**385,00**
		Sin descomposición	

ANEJO Nº 3.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE INSTALACION DE CESPED ARTIFICIAL EN EL CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

ANEJO Nº 3.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA 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 DE INSTALACION DE CESPED ARTIFICIAL EN EL CAMPO DE FÚTBOL DE 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 singular con pequeñas mediciones de movimiento de tierras y demoliciones, con introducción de una pavimento artificial en el campo de futbol, de una red de recogida de aguas pluviales, nueva red de riego con bombeo, alumbrado público y acondicionamiento del pavimento de los accesos laterales.

De la fase de ejecución, obtendremos fundamentalmente excedente de tierras provenientes de la fase del movimiento de tierras (excavaciones en caja de tierra vegetal y zanjas de servicios). Los residuos inertes que se generan son hormigón procedente de la demolición de algunos pavimentos, obras de fábrica, aceras, viejas canalizaciones

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

- Excavación en caja del campo para retirada de la tierra vegetal
- Excavación en zanjas de infraestructuras
- Demoliciones de pequeñas obras de fábrica, muretes
- 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
	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:

Excavaciones:

Excavación en tierra vegetal: 2.651 m³
Excavación en zanja: 604 m³

Rellenos:

Relleno con material excavación: 324 m³
Extendido tierra vegetal zona verde 2.651 m³

Como vemos queda un sobrante del movimiento de tierras (excavación) de 280 m³

La tierra vegetal , se extenderá en la zona verde entre aparcamiento exterior y barranco salado

Según las mediciones del presupuesto del proyecto, nos encontramos con las siguientes mediciones de DEMOLICIONES:

- Demoliciones de hormigón: 6,25 m³.
- Muros bloque hormigón: 2,50 m³.

El total de demolición de hormigones será de 8,75 m³

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. <u>Demolición de pequeñas obras de fábrica</u>

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 PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA			
Hormigón	21,00	2,40	8,75

b. Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC		m³ Volumen de Residuos
3.2,c. TIERRAS Y PIEDRAS DISTINTAS DE LAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17 05 03			
Tierras	532,00	1,90	280,00

c. Madera

Se genera madera de la tala y destoconado de árboles y desbroces

40 árboles, a una media de 0,60 m3/ud, se obtiene un volumen de 24 m³

	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC		m³ Volumen de Residuos
3.2,c. MADERA			
Madera	27	0,60	24,00

d. generación de residuos mientras se desarrollen las obras

En todo obra, mientras se desarrolla su ejecución, existe materiales sobrantes, que habitualmente quedan desperdigados. Los residuos que se van a generar son los relacionados con los trabajos de movimiento de tierras y los propios de los residuos de la instalación del pavimento artificial.

Se estima una cantidad de 6,0 m³ de plástico de los embalajes y recortes en el montaje del pavimento artificial

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

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.

b. Generación de residuos mientras se desarrollen las obras

Los residuos que vamos a obtener van a ser son los relacionados con los trabajos de movimiento de tierras y los propios de los residuos de la instalación del pavimento artificial.

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, excepto la tierra vegetal que se extenderá en zona verde exterior.

Los residuos generados como demoliciones, serán transportados a 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.

	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 o centro gestor autorizado	8,75
17.02 Madera, vidrio y plástico					
	17 02 01	Madera(m3)	Vertedero	Gestor tratamiento autorizado RCD	24,00
17.02.03 Plástico					
	17 02 03	Plásticos	Reciclado	Machaqueo o centro gestor autorizado	6,00
17.4 Metales(incluídas sus aleaciones)					
	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	280,00

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 Tño	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 vertederoTño	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 Vertedero (Incluido otros orígenes) Tño	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 vertedero controlado o centro gestor autorizado.

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.

Coste repercutible a PAVIMENTACION

Presupuesto para la gestión de residuos			
Tipología RCD s	**Cantidad**	**Precio gestión en planta/Vertedero/ Cantera…**	**Importe (€)**
Hormigón y bloques	8,75	22,00	192,50
Madera	24,00	15,00	360,00
Plásticos	6,00	35,00	210,00
Hierro y Acero	0,00	0,00	0,00
Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	280,00	1,80	504,00
Alquiler de contenedores, gestiones……	1,00	250,00	250,00
TOTAL PRESUP. PLAN GESTION RCDs			**1.516,50**

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 PROYECTO DE INSTALACION DE CESPED ARTIFICIAL EN EL CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

ANEJO Nº 4.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Estudio de Seguridad y Salud

- Memoria -

PROYECTO DE INSTALACION DE CESPED ARTIFICIAL EN EL CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

ANEJO Nº 5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA

ÍNDICE

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1. DATOS GENERALES

1.1 PROYECTO DE EJECUCIÓN

1.2 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.3 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

2. **CONSIDERACIONES SOBRE EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

2.1 OBJETO

3. **DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS**

3.1 DESCRIPCION DE LA OBRA

3.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

3.2 PROCESO CONSTRUCTIVO Y EVALUACION DE RIESGOS. MEDIDAS PREVENTIVAS

3.2.1 UNIDADES DE OBRA

3.2.2 MAQUINARIA PESADA

3.2.3 MEDIOS AUXILIARES

3.3 PREVISIÓN DE MEDIOS HUMANOS PARA EL DESARROLLO DE LA OBRA

3.4 CONDICIONES DEL ENTORNO

3.4.1 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS POR LA SITUACIÓN DE LA OBRA

3.4.1.1 Tráfico rodado

3.4.1.2 Líneas aéreas de media tensión

3.4.1.3 Líneas subterráneas de media tensión y canalizaciones teléfonos

3.4.1.4 Canalizaciones de agua

4. ACTUACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

4.1 SEÑALIZACIÓN

4.1.1 DE SEGURIDAD Y SALUD

4.1.2 DE OBRAS. NORMA DE CARRETERAS 8.3-1C

4.2 SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

4.3 PRIMEROS AUXILIOS. ITINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES

4.4 ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS

4.5 CENTRALES Y PLANTAS

4.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

4.7 ILUMINACION

4.8 MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

5.1 IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DONDE SE DESARROLLEN ACTIVIDADES CUYA REALIZACIÓN EXPONGA A LOS TRABAJADORES A RIESGO DE ESPECIAL GRAVEDAD, ASÍ COMO LAS MEDIDAS ESPECÍFICAS.

5.2 TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS

5.3 EQUIPOS DE TRABAJO

5.3.1 MAQUINARIA

5.3.2 MEDIOS AUXILIARES

5.4 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS QUE PUEDEN EVITARSE MEDIANTE MEDIDAS TÉCNICAS

5.5 RELACIÓN DE RIESGOS QUE NO PUEDAN EVITARSE. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS

5.5.1 RIESGOS GENERALES

5.5.2 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

5.5.3 PREVENCIÓN DE RIESGOS. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.5.4 PREVENCIÓN DE RIESGOS. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

5.5.5 PREVENCIÓN DE RIESGOS. UNIDADES DE PRODUCCIÓN

6. PREVENCION ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

7. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE OBRA

8. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA

9. FORMACION E INFORMACION EN SEGURIDAD Y SALUD

1. DATOS GENERALES

1.1 PROYECTO DE EJECUCIÓN

NOMBRE DE LA OBRA:

PROYECTO DE INSTALACION DE CESPED ARTIFICIAL EN EL CAMPO FÚTBOL DE CAPARROSO

SITUACIÓN Y LOCALIDAD: *CAPARROSO (NAVARRA)*

PROPIEDAD: *AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO*

AUTOR/ES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN: *CINTEC,S.L.*

PLAZO DE EJECUCIÓN: *2,5 MESES*

PRESUPUESTO TOTAL: *363.248,75 Euros.*

1.2 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
JOSE RAMON RANZ GARRIDO, Ingeniero de Caminos, C. y P.

1.3 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA REDACCION DEL PROYECTO:
JOSE RAMON RANZ GARRIDO, Ingeniero de Caminos, C. y P.

2. CONSIDERACIONES SOBRE EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1 OBJETO

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud, se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

Intenta definir además, aquellos riesgos reales, que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

Se pretende en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.
Se pretende además, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

A. Conocer el proyecto a construir y si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y Salud en el trabajo.
B. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
C. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
D. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
E. Divulgar la prevención decidida para esta obra en concreto en este estudio de seguridad y Salud, a través del plan de seguridad y Salud que basándose en él, elabore el Contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por si misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
F. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
G. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
H. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
I. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y Salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos
J. Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y Salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las

acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en si como de sus instalaciones.

Esta autoría de seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Que se confía en que si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista adjudicatario, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible.

Además, se confía en acertar lo más aproximadamente posible con la tecnología utilizable por el futuro Contratista adjudicatario de la obra, con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que confeccione, se enc aje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

3. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS

DESCRIPCION GENERAL DE LA OBRA

Características del nuevo campo de fútbol

Se plantea la transformación de un campo de fútbol de césped natural a pavimento artificial, manteniendo las mismas medidas que el actual, siendo las dimensiones finales del área de juego principal de 105 x 65 metros, fondos de 2,75 m y bandas laterales de 2,95 m. El diseño del área de juego cumple con los requisitos de las normas NIDE.

Con estas dimensiones, y siempre siguiendo la norma NIDE, el campo es apto para competiciones Nacionales de Juveniles, Aficionados y Regionales.

Las pendientes longitudinales, a lo largo de las bandas laterales, serán del 0% siendo las transversales, como máximo, del 0,8% a ambos lados del eje longitudinal del campo.

Las zonas peatonales perimetrales al campo de fútbol se mantienen las actuales.

Se mantienen los cierres actuales, incluso los accesos al área de juego

Se mantienen los accesos actuales a la instalación, con una mejora de los mismos mediante el extendido de una capa de rodadura de pavimento asfáltico.

Se realizarán estas nuevas infraestructuras:

- Red de recogida de aguas pluviales
- Red de riego
- Instalación de alumbrado público
- Nuevo equipamiento deportivo

Las obras del presente proyecto se han clasificado en los siguientes capítulos:

3.1.- Movimiento de tierras
3.2.- Pavimento deportivo
3.3.- Red de Riego
3.4.- Instalación bombeo para red de riego
3.5.- Red de drenaje
3.6.- Instalación de alumbrado público
3.7.- Equipamiento deportivo
3.8.- Pavimentación acceso laterales

3.1.1.- Movimiento de tierras

Las actuaciones a realizar serán las siguientes:

- Previa retirada del pavimento actual (hierba natural), se procederá a la excavación de caja de 30 cm de profundidad.
- Una vez realizada la excavación se procederá a la compactación (98% PM) y perfilado de la explanada

- Posteriormente, se extenderá una capa de 30 cm de espesor de base de zahorra artificial ZA 0/20 compactado al 100 % del próctor modificado. La extensión de dicha capa se realizará por tongadas de 15 cm mediante motoniveladora láser y deberá tener una planimetría del 0,3%.

La pendiente transversal en todo el campo será en general del 0,8 % desde el centro del campo hacia las rejillas de drenaje laterales, y la pendiente longitudinal del 0,0%

Como trabajos auxiliares, se procederá a realizar algunas demoliciones de muretes para paso de tuberías de riego (colocación de nuevos cañones), rejillas de drenaje.

En los laterales, junto al cerramiento de la instalación, se procederá a realizar el desbroce de la vegetación existente, y tala y destoconado de árboles.

3.1.2.- Pavimento deportivo

La superficie total a realizar es de 7.830 m².

Actuaciones principales:

• Sobre la capa base de zahorra se colocará una lámina impermeabilizante de polietileno de baja densidad color negro de 0,20 mm. espesor galga 800, según norma UNE EN-ISO 4593. densidad 0,921 grs./cm³. El extendido de esta lámina se realizará en el sentido longitudinal del campo, en bandas de 3 metros. Las bandas se solaparán entre sí y se pegarán con cinta adhesiva, de modo que se garantice la estanqueidad frente al agua y la evacuación de la misma hacia las canaletas.

• Sobre la lámina de polietileno se dispondrá el sistema de césped artificial MONDOTURF NSF X3 19 60 AS o equivalente, fabricado mediante sistema TUFTING en zigzag de una medida de galga 5/8" con 12 punt/dm, resultando 7.500 punt/m² con filamentos del césped X3 en tres tonos verde de 60 mm de altura y 19.000 Dtex, certificado según los criterios de calidad EN 15330-1, FIFA QUALITY & QUALITY PRO, NF P90-112, y que incluye las siguientes operaciones:

- Capa inferior y relleno de estabilización (proceso de lastrado), con arena de cuarzo redondeada (lavada, seca, con un 97% de sílice, granulometría entre 0,4-1 mm), en una cantidad de 14 Kg/m² (espesor aproximado 2 cm)

- Capa superior y relleno técnico, mediante extendido de granulado de SBR (color negro, granulometría entre 0,5-2,5 mm.), en una proporción de 16 Kg/m² (espesor aproximado 3 cm)

- Trabajos de nivelado según pendientes definidas en planos, ajustes a rejillas longitudinales de drenaje, formación de juntas transversales entre rollos de 4 m. de ancho, formación de todas las zonas de pintura futbol 11 y futbol 8, encuentros con tapas de cañones y rejillas longitudinales.

Las especificaciones técnicas que deberá cumplir el césped artificial serán las que se detallan en el PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

El sistema de césped que se propone queda justificado en cierta medida por las particularidades del terreno, por la climatología de la zona y por el interés de recurrir a un drenaje del agua superficial.

La solución adoptada consta básicamente de la instalación de césped artificial de última generación, fabricado mediante sistema TUFTING en zigzag con galga 5/8" y 12 punt/dm, resultando 7.500 punt/m², con filamentos del césped del tipo X3, o equivalentes, en tres tonos de verde de 60 mm de altura y 19.000 Dtex.

El sistema combina, en la misma puntada, monofilamentos de forma semicóncava formados por 3 nervios asimétricos de 400 µm de espesor y 1 mm de anchura, con monofilamentos en forma de paralelogramo con lados cóncavos que forman 4 acanaladuras y 4 nervaduras asimétricas, que actúan como refuerzos laterales y con dos áreas de espesor, el mínimo de 240 µm y el máximo de 270 µm, y 1,2 mm. de anchura y con filamentos de estructura recta fibrilada y de 110 µm de espesor.

Los filamentos del tipo X3 están unidos a la base BACKING por el sistema TUFTING. Este base está fabricada con doble capa de polipropileno con un peso de 215 g/m². Finalizado el proceso del tufting se le incorpora aproximadamente 600 g/m² de poliuretano. Mediante esta operación los filamentos se fijan a la base consiguiendo una resistencia al arranque de entre 30-50 N. El peso total una vez fabricado es de 2.719 g/m² aproximadamente.

Posteriormente, en la instalación, se realiza un proceso de lastrado con arena de cuarzo redondeada, lavada y seca, con un 97% de sílice, granulometría entre 0,4-1 mm, en una cantidad de 14 Kg/m² aproximadamente y un extendido de granulado de SB color negro en una proporción de 16 Kg/m² aproximadamente y con una granulometría entre 0,5-2,5 mm.

El suministro del conjunto (membrana más césped) se realizará en rollos de 4,0 m de anchura y longitud la relativa al campo. Su colocación sobre el terreno se llevará a cabo tendiendo los rollos paralelamente para después unir los mismos mediante encolado y solape (> 10 cm) de estos.

El sistema a emplear deberá ratificar la Norma EN 15330-1.

3.1.3.- Red de Riego

La red de abastecimiento de agua potable de Caparroso se gestiona por parte de la Mancomunidad de Mairaga. Esta ha aportado los trazados de la red de abastecimiento existente hasta las instalaciones deportivas, indicando que están en buen estado y no necesitan de ninguna actuación.

De la tubería existente PEAD Ø 90 mm. PS-10 atm. que llega a las instalaciones deportivas, se hará la acometida a la red de riego especificada en planos.

Dado el importante caudal de riego, y la necesidad de disponer de una alta presión para el correcto funcionamiento de los cañones o aspersores de riego, es necesario disponer un depósito de almacenamiento desde el que se gestionará el riego mediante un nuevo grupo de presión, de forma que no se ponga en riesgo el suministro de abastecimiento urbano de Caparroso, ya que el caudal para funcionamiento de los aspersores es alto, concretamente 12 l/s.

Se proyecta un sistema centralizado formado básicamente por una red general en anillo, programador para electroválvula de control y cañones de riego para el campo de fútbol.

El agua para riego se almacenará en un depósito enterrado cilíndrico Ø 2000 mm. y longitud 6,065 m., fabricado s/norma UNE-EN 13121 en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PFRV), de 18.000 litros de capacidad. Desde el depósito, el agua se bombeará a la red de riego del campo.
Dispondrá de los siguientes accesorios:

- Doble Boca hombre con Tapa PRFV Ø 600 mm.
- Aireador PVC
- Brida PRFV Entrada Ø 100
- Brida PRFV Salida Ø 100
- Brida PRFV Desagüe Ø 100
- Aros de Refuerzo en Virola
- Ganchos de elevación en acero galvanizado

La red de riego irá destinada al suministro de agua para los elementos de riego del campo de fútbol de hierba artificial. La tubería será de polietileno de alta densidad (PE-AD) PE-100, presión servicio 16 kg/cm2, con sus piezas y accesorios de conexionado correspondientes del mismo material, manguitos electrosoldables. El anillo se formará con una tubería Ø 90 mm., y la entrega con tubería Ø 110 mm. (conexión hasta bombeo)

Todas las conducciones serán subterráneas, discurriendo por el perímetro del campo, de forma que no interfieran con el resto de servicios. Irán enterradas en zanja dispuesta a tal fin, alojadas en lecho y relleno de gravillín 3/6 mm. Posteriormente a las pruebas de red exigidas, según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX, las zanjas se rellenarán y se dispondrá una banda de señalización de PVC de color azul a 25 cm. de la generatriz superior del tubo.

Se plantea el riego del campo mediante seis aspersores-turbina, de largo alcance, modelo HUNTER ST-1600-B o equivalente con cañón emergente, situados en las bandas, cuatro en las esquinas y dos en los extremos de la línea de medio campo. El aspersor emergente de turbina de largo alcance deberá tener un arco de riego de 90-180º, a una presión de 7,0 kg/cm² y alcance de 44 m., caudal de 721 l.p.m.

Para el mando y control de la electroválvula de zona, se desarrolla una conducción eléctrica con conductor de cobre con recubrimiento de PVC, RV 0,6/1 KV 2 x 1,5 mm². que discurre de forma enterrada bajo tubo, alojada en una canalización 2Ø 110 mm PE en paralelo a la red hidráulica, y que además servirá para el cableado del alumbrado público

El cableado eléctrico estará formado por un hilo común y otros tantos unipolares como electroválvulas de servicio a cada zona de riego.
La centralita de programación se ubicará dentro de la zona de control de los actuales vestuarios. Se trata de un programador electrónico tipo HUNTER X-CORE o equivalente, para seis estaciones, con memoria incorporada, tiempo de riego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 4 programas de riego y 4 inicios de riego por programa e incremento de riego por porcentaje, transformador 220/24 V.

El trazado de la red, así como los detalles específicos de la misma, queda reflejado en los correspondientes planos de la Documentación Gráfica que acompaña a este proyecto

La electroválvula Ø 80 mm. se registra en arqueta de 60x60 cm., y se podrá aislar mediante la correspondiente válvula compuerta.

3.1.4.- Instalación de bombeo para Riego

Se localizará la actual tubería de suministro de agua al campo de futbol PE-AD Ø 90 , y se dispondrá una arqueta de control del nuevo deposito de almacenamiento.

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

- Manguito tope-brida
- Cono reducción Ø 100-60 mm.
- Válvula compuerta Ø 60 mm.
- Carrete de desmontaje

- Filtro Ø 60 mm. PN-16 modelo CLA-VAL AQUA 90-501 o equivalente con malla vertical extraíble
- Contador tipo woltman Ø 60 mm. PN-16
- Válvula hidráulica de control de nivel Ø 60 mm PN-16, con flotador vertical de 2 niveles accionada por diafragma, para el control del llenado de depósito

En el interior del depósito se dispondrá el grupo electrobomba sumergible para agua limpia tipo KSB KRTK 40-252/222UEG-S o equivalente, con un caudal de diseño de 43 m³/h y 82,5 m.c.a y rendimiento mínimo 55 %, motor eléctrico trifásico de 22 KW de potencia, IP-68, 380 V. a 2950 r.p.m. rendimiento mínimo 90%, s/PPT, sobre zócalo y acoplamiento flexible

- Siguiente piecerío y valvulería, a partir del grupo electrobomba:

  - Pieza colector impulsión desde brida bomba-arqueta control, en acero inoxidable AISI-304 e=2 mm., formada por cono Reducción Ø 60-100 mm. y un tramo en "L" Ø 100 mm. con codo central
  - Válvula de retención con clapeta oscilante y by-pass Ø 100 mm. PN-16, fabricada s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259
  - Carrete de desmontaje Ø 100 mm. PN-16 L=190-270 mm., AISI-304 (CF8)
  - Válvula compuerta Ø 100 mm. PN-16
  - Ventosa automática trifuncional modelo UNIVERSAL MULTIPLEX o equivalente Ø 25 mm PN-16 atm., s/norma AWWA-512-99

Posteriormente se dispondrá un tramo de tubería PE-AD PE-100 Ø 110 mm. PS-16 atm., hasta la conexión del anillo de riego.

3.1.5.- Red de Drenaje

Las aguas superficiales se recogerán mediante canaletas longitudinales de hormigón polímero, tipo ULMA SU200.00R situadas en las bandas laterales, en el encuentro con el murete de hormigón existente que rodea el campo de juego.

Las canaletas se cubrirán con rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, tipo pasarela, atornillada, según sección tipo y detalles de los planos.

En el tramo final de las canaletas y previo a la conexión con un nuevo colector de pluviales, se dispondrá una arqueta sumidero-arenero, hormigón armado.

El trazado de la red, así como los detalles específicos de la misma, queda reflejado en los correspondientes planos de la Documentación Gráfica que acompaña a este proyecto

El colector de aguas pluviales será una tubería PVC Ø 250 mm.

Las tuberías de PVC se apoyarán sobre una cama de 15 cm. de gravillín. El relleno hasta 10 cm. por encima de generatriz será de gravillín de canto rodado 3/6 mm. El resto se rellenará con suelo seleccionado CBR> 20 compactado al 96 % PM. cuando los colectores discurran por viarios, y con material de la propia excavación si se encuentran en zonas verdes o exteriores.

Los materiales a utilizar son 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 integrada automática reforzada por anillo metálico de caucho EPDM ”Hultec" o equivalente fabricada según norma EN 681-1, para diámetros exteriores 160, 200, 250, 315 mm.

El vertido final se hace a un pozo de infiltración en la zona verde. El pozo será tipo drenaje prefabricado Ø 2000 mm. interior de hormigón armado HA-40 fabricado con cemento SR, perforado 4 Ø 100 mm. cada metro de altura, y compuesto por los siguientes elementos:

- 2.40 metros de tubería de HA Ø interior 2000 mm
- Losa prefabricada superior de HA, con apertura Ø 1000 mm.
- Cono prefabricado de HA 1000/600 mm h=850 mm
- Tapa y marco FD rexel diámetro 600 mm
- Relleno perimetral con bolos procedente de gravera en una altura total de 2,40 m y resto con material compactado con el material de la propia excavación

Se han grafiado en planos de planta los colectores con sus diversos diámetros y materiales y la ubicación de los pozos de registro, sumideros y bajante al barranco Salado.

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 y las unidades de rejillas de distinta capacidad, pozos o arquetas según alturas y tipología.

3.1.6.- Alumbrado público

El proyecto contempla la colocación de cuatro nuevos puntos de luz y por lo tanto nuevos circuitos eléctricos conectados a cuadro de mando, así como el desmontaje de los dos puntos existentes de 14 m. y su traslado al campo de futbol en tierra.

Desde el cuadro general de mando y protección partirán las líneas de distribución a los distintos equipos receptores. Las distintas líneas de alimentación a los distintos elementos de la instalación, dispondrán de las protecciones adecuadas contra cortocircuitos y sobrecargas, así como contra contactos directos o indirectos.

Los conductores serán:

- No propagadores de la llama (IEC 60332-1/UNE-EN 50265)
- No propagadores del incendio (IEC 60332-3/UNE-EN 50266)
- Baja emisión de gases tóxicos libres de halógenos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión de humos opacos (UNE-EN 50268).
- Baja emisión gases corrosivos (UNE-EN 50267).
- Baja emisión gases tóxicos (NES-713).
- Cables exentos de plomo

Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Es necesario ejecutar nuevas canalizaciones, arquetas y cimientos para los puntos de luz proyectados, así como el tendido del cableado y su conexionado a los puntos de luz.

Se realizará una zanja en paralelo al campo y a la instalación hidráulica, de 0,45x0,90 m. en donde se introducirá apoyada y recubierta de hormigón, las dos tubería de polietileno alta densidad Ø110 mm. corrugada exterior y lisa interior. En esta misma se extenderá posteriormente el cable desnudo de cobre 35 mm². 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. Las arquetas de registro en puntos de luz serán prefabricadas de hormigón HM-35, de 40x40x55 cm. de dimensiones interiores y 7 cm. de espesor, con 10 cm. de cama de gravilla, tapa y marco de fundición nodular 38x38 cm. 12,5 Tn., con la inscripción "ALUMBRADO PUBLICO".

Los cimientos para la colocación de los apoyos de 16 m. de altura serán de dimensiones 1,50 x1,50 x 2,00 m. de hormigón HM-25/P/20/I, con armadura perimetral en jaula formada por malla electrosoldable ME 15x15 A Ø 10-10 B-500-T 5x2 (UNE 3692.96), y 8 pernos de anclaje de acero galvanizado M24/1500 mm.

Los cuatro apoyos diseñados estarán formados por una estructura tubular marca Jovir modelo TI16PLAT4EQ o equivalente de 16 m. de altura y 4 mm de espesor, con plataforma superior para 4 proyectores, equipada con escalera y quitamiedos, fabricado en acero S355 JR galvanizado en caliente, diámetro en base 439 mm y en punta 145 mm

Cada punto de luz estará equipado con cuatro unidades de proyector LED asimétrico marca LUCECO modelo AMNIS SPORT de 1350W o equivalente, de las siguientes características:

- Optica asimétrica WST para minimizar el deslumbramiento
- Temperatura de color 4000K. CRI>70.
- Emite 187.000lm.
- Cuerpo de aluminio y lira ajustable.
- Optica reflectora Alanod MIRO-Silver
- IP66 e IK08
- Proyector de 29,4kg de peso, con equipo remoto cercano de 13,5kg (Versión Head Mounted)
- Vida útil 100,000h L8B10. FHS<1%. Flicker Free (<1%).
- Driver 1-10V

La regulación se realizará desde las instalaciones existentes con la colocación de un cuadro de protección combinado DPS+POP contra sobretensiones transitorias y permanentes marca CIRPROTEC modelo VCHECK 4RC o equivalente, actúa sobre contactor de la instalación, tipo 2 / Clase II, 4 polos (4P), 40 kA (8/20), 230 V.

3.1.7.- Equipamiento deportivo

Previo a la colocación del césped se habrá efectuado el replanteo del terreno de juego sobre la base y se habrán ejecutado los dados de hormigón que deben recibir las vainas en las que irán empotradas las porterías y banderines de córner.

Se procederá en este momento a la colocación de los distintos elementos del equipamiento deportivo.

Se determinan los distintos elementos de equipamiento del campo:

- Dos porterías para fútbol 11 con arquillos traseros, dimensiones interiores 7,32 m x 2,44 m, fabricadas en aluminio extrusionado de sección ovalada nervada de 120x100 mm, dotadas en su parte trasera de doble canal para la fijación de los arquillos y ganchos fabricados en poliamida para las redes

- Dos juegos de dos unidades de porterías abatibles sobre soportes fijos para fútbol 7, de dimensiones interiores 6,00 m x 2,00 m, compuestas por un marco de portería fabricada en aluminio extrusionado y un sistema de abatimiento formado por dos brazos telescópicos y dos postes traseros como puntos de giro

- Cuatro banderines de corner abatibles para campo futbol 11

- Dos banquillos cerrados para 10 plazas tipo MONDO BASIC o equivalente, con estructura de acero galvanizada resistente a la corrosión cerrada en los laterales y en la parte posterior con paneles de policarbonato celular traslúcidos, 115x195x495 cm, asientos con respaldo (MONDOSEAT-6 color azul CS6) fabricados en polipropileno y con un diseño ergonómico

- Redes de Fondo del campo futbol 11 con malla 100 x 100 mm, construida en nylon blanco de 3 mm de grosor, con doble tratamiento antisolar, colocadas sobre actuales bastidores.

Las líneas de banda y marcajes interiores se instalarán en el mismo material ya descrito. La anchura de líneas será de 10 cm, color blanco para fútbol 11, y color azul para fútbol 7 y anchura de 7,5 cm, cumpliendo en todo caso con las especificaciones de la Real Federación Española de Fútbol.

3.1.8.- Pavimentación accesos laterales

Los accesos laterales del campo, en un ancho aproximado de 4,50 m., se dotarán de una capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente de 5 cm.; previamente será necesario regularizar la explanada con base de zahorra artificial, para garantizar las pendientes transversales mínimas del 1%.

3.2 PROCESO CONSTRUCTIVO Y EVALUACION DE RIESGOS. MEDIDAS PREVENTIVAS

3.2.1 UNIDADES DE OBRA

- Movimiento de Tierras:

• Demolición de pavimentos de calzada y acera : 1 Retro_excavadora s/ruedas con martillo y cazo de 1/2 m³ de capacidad, y transporte a vertedero controlado o centro gestor, sobre camión 3 ejes tipo dumper (1 uds.)

• Excavación en caja de calzada y acera : 1 Retro_excavadora s/orugas con cazo de 1/2 m³. de capacidad , y transporte a vertedero controlado o terraplén sobre camión 3 ejes tipo dumper (2 uds.)

• **Riesgos generales en movimiento de Tierras:**

- Deslizamientos de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por el manejo de la maquinaria.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Alud de tierras y bolos por alteraciones de la estabilidad de una ladera.
- Desprendimientos de tierra y/o roca por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierra y/o roca por fallo de las entibaciones.
- Desprendimientos de tierra y/o roca en excavaciones bajo nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria y camiones.
- Caídas de personal al mismo nivel.

• **Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.**

- Proyección de partículas
- Inhalación de polvo.
- Ruido.

• **Medidas preventivas**

• Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
• El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
• Se prohibirá el acopio de tierras o materiales a menos de dos metros del borde la excavación para evitar sobrecargas y posibles desprendimientos del terreno.
• Se eliminarán todos los bolos y viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
• El frente y parámetros verticales de una excavación deben ser inspeccionados siempre al iniciar los trabajo, por el Capataz o Encargado que señalará los puntos que deban sanearse antes del inicio (o cese) de las tareas.
• Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros del borde coronación del talud (como norma general).
• Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad.
• Se inspeccionarán las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo.
• Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de teléfono, etc. cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
• Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.
• La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no inferior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados.
• Se conservarán en buenas condiciones los caminos de circulación interna, cubriendo baches, eliminando blandones, etc.
• Se evitará la producción de encharcamientos.
• Se construirán dos accesos a la excavación, separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la de maquinaria y camiones.
• Se prohibirá trabajar o permanecer observando, dentro del radio de acción del brazo de la máquina.
• Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc.

• **Protecciones colectivas e individuales**

- Orden en el tráfico de los camiones.
- Desvío de los servicios afectados.
- Vallas de limitación y protección.
- Señalización vial
- Balizamiento.

- Limpieza de viales
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria y vehículos
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Riesgos antipolvo.
- Protecciones individuales
- Ropa de trabajo de color naranja
- Casco de polietileno (lo utilizarán aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción)
- Botas de seguridad
- Botas de seguridad impermeables
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos de color amarillo
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Protectores auditivos
- Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras)
- Cinturón de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC

- <u>Afirmado y pavimentación:</u>

<u>Explanada mejorada, Base artificial granular y mezclas bituminosas en caliente</u>

- Suelo seleccionado: extendida con motoniveladora, transporte de zahorra natural a obra mediante camión basculante de cabeza tractora y remolque de 20 m³. de capacidad, riego con camión cisterna de 10.000 litros y compactación mediante rodillo vibratorio de 15/18 toneladas.

- Base de zahorra artificial: extendida con motoniveladora, transporte de zahorra a obra mediante camión basculante de cabeza tractora y remolque de 20 m3. de capacidad, riego con camión cisterna de 10.000 litros y compactación mediante rodillo vibratorio de 15/18 toneladas.

- Mezcla bituminosa en caliente y emulsiones. Fabricación de mezcla en planta de la zona, transporte mediante camiones de cabeza tractora y remolque basculante de 20 m³. de capacidad, extendido mediante extendedora de firmes, compactación con rodillo tándem vibratorio y rodillo de neumáticos compacto. Se utilizará barredora montada sobre minipala para tener limpia las superficies de las distintas capas de firme. Camión cisterna para riegos con emulsión.

- **Riesgos generales en extendido de base artificial y mezclas bituminosas en caliente**

  - Vuelco de camiones durante el basculamiento
  - Atropello por maquinaria y vehículos
  - Atrapamiento por maquinaria y vehículos
  - Colisiones
  - Interferencias con líneas de alta tensión
  - Inhalación de productos bituminosos
  - Trabajo con productos a altas temperaturas
  - Salpicaduras de betunes y alquitranes a altas temperaturas
  - Polvo
  - Ruido

- **Prevención de los riesgos profesionales**

  - <u>Atropellos por maquinaria y vehículos</u>

    - En los trabajos con niveladora, se señalará exactamente la zona de trabajo.
    - En los trabajos con maquinaria de compactación el operario que la maneje deberá ser experto, dada la inestabilidad que poseen incluso al tratar de salvar pequeños desniveles. Dada la monotonía del trabajo que realiza el operador, lo cual, es fuente frecuente de accidentes al adormecerse o distraerse, el maquinista deberá interrumpir su trabajo periódicamente o alternarlo con otro maquinista suficientemente diestro en el manejo de la compactadora.
    - Los conductores de vehículos mirarán continuamente en la dirección de la marcha. La maquinaria de obra dispondrá de claxon de marcha atrás, que empiece a sonar automáticamente en el momento en que el conductor meta la mencionada marcha.
    - Se señalizarán convenientemente las zonas de trabajo y peligro. El movimiento de los camiones máquinas se estudiará previamente teniendo en cuenta: caminos más cortos, continuidad, separación entre máquina y hombres, no interferencias, etc. Para los trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.
    - Los camiones interiores de obra se encontrarán libres de obstáculos y se tendrán presentes las limitaciones de altura y carga máxima. En los lugares donde existan operarios, se limitará la velocidad a 20 Km./h
    - Se regarán periódicamente los caminos polvorientos.
    - Se comprobará la existencia en el itinerario de líneas eléctricas aéreas que puedan ser alcanzadas bien por el vehículo o por la carga.
    - Atrapamientos por maquinaria y vehículos.

• El operador conocerá las características de la máquina; antes de moverla comprobará mandos y controles, así como la ausencia de personas en las proximidades.

• El operador comprobará la situación de los trabajadores que estén en las cercanías, avisándoles caso de existir algún peligro.

• No se transportarán pasajeros en la maquinaria de obra.

• Durante la reparación de la cuchara de la pala cargadora, se colocarán topes para suprimir caídas imprevistas.

• Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.

• No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.

• No bajará de la cabina mientras el embrague general está engranando.

• No abandonará la máquina con el motor en marcha o con la cuchara subida.

• Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m. medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.

• Se señalizarán todas las zonas de trabajo y peligro. Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad. Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.

- Colisiones y vuelcos

• El operador conocerá las características de la máquina y antes de moverla comprobará los mandos y los controles de la misma.

• Cuando se trate de maquinaria tipo bulldozer, para tener mayor visibilidad, el maquinista llevará la hoja bajada, de manera que no le impida ver mientras trabaja o va circulando.

• Si la máquina bulldozer comienza a deslizarse lateralmente, trabajando en pendiente, se colocará la máquina de cara a la pendiente y se bajará la hoja del suelo. Para evitar vuelcos se aproximará al borde del desnivel, a ser posible, perpendicularmente al mismo, en lugar de bordearlo paralelamente.

• Se reducirá el riesgo de polvo y por lo tanto de falta de visibilidad en las diferentes zonas de trabajo mediante el riego periódico.

• Cuando se trabaje con la pala cargadora el desplazamiento por pendiente, cuando lleve la cuchara llena, se efectuará con esta a ras del suelo. La pendiente máxima a superar con el tren de rodaje tipo oruga es del 50 % en cambio con el tren de rodaje de neumáticos, será del 20 % en terrenos húmedos y 30 % en los secos.

• Cuando se trabaje con maquinaria de compactación el operario será un experto en su manejo, ya que estas máquinas tienen un centro de gravedad relativamente alto respecto al suelo, lo que las hace lateralmente muy inestables, por lo que al tratar de salvar incluso pequeños desniveles se produce el vuelco.

- Inhalación de productos bituminosos

• Los betunes y alquitranes presentan riesgos debidos por una parte a su composición y por otra a la elevada temperatura de utilización. Cuando se utilizan riesgos superficiales o de penetración suelen emplearse productos calentados previamente a temperatura entre 100 y 180º. Durante el calentamiento o la manipulación hay riesgo de salpicaduras que pueden quemar a los operarios y por otra pueden incendiarse el alquitrán si no se vigila su temperatura. Para evitarlo, los operarios deben proteger convenientemente sus manos y sus pies con guantes y botas de seguridad homologados y específicos para dicho uso. Incluso es conveniente, en ciertos casos en que se liberan gran cantidad de vapores el uso de mascarillas.

• El operario que maneja la barra esparcidora, prestará mucha atención para no rociar al personal que trabaja en las cercanías. Este hecho suele suceder cuando se atasca la salida y se apunta horizontal o hacia arriba en vez de hacerlo hacia abajo. En caso de impregnarse, no se limpiará, benzol, tricloroetileno. Se utilizará un detergente neutro como tipo gel líquido, etc. El operario que maneja la barra de riesgo deberá llevar las siguientes prendas de protección personal:

- Guantes de seguridad
- Mandil impermeabilizante
- Botas de caña alta
- Mascarilla/gafas de seguridad

• Los guantes de protección deberán unirse con la manga para evitar la introducción de betún caliente bajo la ropa

• Además, llevará casco con barbuquejo y agujeros de ventilación. Por otra parte, la ropa será ajustada y no inflamable. Evitará el contacto de los productos bituminosos con la piel

- Salpicaduras, polvo y ruido

• Se prestará especial atención en las labores de asfaltado al posible derrame de productos bituminosos calientes, en los casos de aplicación de betunes asfálticos, al vuelco de calderetas, etc. por ello deberá existir coordinación entre los operarios.

• En la construcción de subbases, bases y firmes se emplean materiales de adición como cal, cemento, emulsiones, betunes, etc. que al salpicar o proyectarse pueden dar lugar a lesiones en la piel por aparato respiratorio si no se toman precauciones especiales. Por ello, en este tipo de trabajos es preceptivo el uso de las siguientes prendas de protección personal: casco con agujeros de ventilación, gafas de seguridad, guantes adecuados, botas de caña alta, delantal (en ciertos casos). Se evitará el contacto de los productos bituminosos con la piel y en caso de producirse no se utilizará disolvente para su limpieza. Cuando se introduzca hormigón entre la bota y la pierna o el pie deberá extraerse inmediatamente.

• Es conveniente que los trabajadores en ambiente pulvígeno el uso de mascarilla y gafas contra el polvo. Estas medidas se complementarán en lo posible con riegos frecuentes que reduzcan el polvo ambiental.

• Cuando el ambiente de trabajo sea excesivamente ruidos se dotará a los operarios afectados de material de protección personal. Si fueran tapones de oídos estos tendrán el tamaño preciso y se insertarán correctamente. Los tapones aunque son más cómodos, proporcionan peor protección, por ello es preferible el uso de auriculares ajustables, a la cabeza o al cuello y que deberán regularse correctamente para ser eficaces. Estos protectores acústicos se encontrarán debidamente homologados.

- <u>Encofrados y desencofrados</u>

• Encofrado mediante madera en superficies pequeñas mediante la unión manual de tablas formando la figura a hormigonar: rígolas, arquetas y pozos de registro, encofrados de pavimentos de acera.

- **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, etc.) 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.

- **Medidas de prevención de riesgos**

  - El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
  - 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).
  - 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.
  - Orden y limpieza.
  - 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.

- Colocación de tuberías de los diferentes servicios

- Colocación de tuberías de PVC Ø 160 a 315 mm.
- Colocación de tuberías de canalizaciones PE/AD Ø 110 mm.

- **Riesgos generales en colocación de tuberías:**

- Desprendimientos de tierras
- Caídas al mismo y distinto nivel
- Desprendimiento de tubos durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos

- **Medidas preventivas**

- Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas se procurará que se monten los tubos a medida que se va abriendo la zanja.
- La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido.
- Antes de iniciar la maniobra de elevación del tubo se le ordenará a los trabajadores que se retiren los suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo.
- Se le ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos 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 gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
- Se deberán paralizar los trabajos de montaje de tubo bajo regímenes de vientos superiores a 60 km./h.
- Los trabajadores que estén montando los tubos usarán obligatoriamente: guantes de cuero, casco y botas de seguridad.

- **Hormigonados**

- Hormigonado de camas para tuberías con hormigón HM_20 de forma manual, servido en obra desde planta de la zona mediante camiones autohormigonera de 6 m³.
- Hormigonado de prismas para canalizaciones de alumbrado público con hormigón HM_20 de forma manual, servido en obra desde planta de la zona mediante camiones autohormigonera de 6 m³.
- Hormigonado de pavimentos de aceras y accriles bici con hormigón HM-25, de forma manual, sobre encofrados, 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
- Caída de personas y/u objetos al vacío
- 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
- Corrimiento de tierras
- 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**

- Vertidos directos mediante canaleta

- 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 en el frente de la excavación protegiendo el tajo.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

- **Medidas preventivas durante el vertido**

- Hormigonado en zanjas:

  - 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**

  - Orden y limpieza
  - Toma a tierra de las máquinas
  - Mantenimiento adecuado de la máquina

- **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.

- Trabajos con ferralla

- Puesta en obra de Acero corrugado B-500-S en losas y pozos de registro de la red de riego, pluviales, de parrillas fabricadas en taller y de Acero en perfiles mediante camión grúa o grúa automóvil de 20 ton y posterior unido en obra de forma manual.

- **Riesgos en trabajos de ferralla**

  - Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero
  - Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
  - Aplastamiento durante las operaciones de montaje de armaduras.
  - Los derivados de los eventuales roturas de redondos de acero durante el doblado.
  - Sobreesfuerzos.
  - Caías al mismo y distinto nivel.
  - Golpes por caída o giro descontrolado de la gira suspendida.

- **Medidas preventivas**

  - Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras
  - Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1,50 m.
  - El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas, siendo el ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen los hondillos de la eslinga entre sí, igual o menos a 90º.
  - La ferralla montada se almacenará en lugares destinados a tal efecto.
  - Se recogerán los desperdicios o recortes de acero.
  - Se efectuará un barrido de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al bando de trabajo.
  - La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
  - Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso
  - Se instalarán pasarelas de 60 cm de ancho para evitar pisar directamente sobre las armaduras.
  - Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin estar correctamente instaladas las redes de protección.
  - Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones del aplomado.

- **Protecciones colectivas**

  - Cubrición de huecos.
  - Barandilla, listón intermedio y rodapié en plataformas situadas a más de 2 m. de.
  - Electrocución por anulación de toma de tierra de las máquinas eléctricas.
  - Orden y limpieza.
  - Utilización de escaleras de mano reglamentarias
  - Colocación de tableros que actúen de "caminos seguros" en vez de pisar directamente sobre las armaduras.
  - Correcto almacenaje de la ferralla elaborada.
  - Correcto transporte de los paquetes de redondo y ferralla elaborada.

- **Protecciones individuales**

  - Casco de polietileno
  - Guantes de cuero
  - Botas de seguridad
  - Botas de goma o PVC de seguridad
  - Ropa de trabajo de color naranja
  - Cinturón porta herramientas
  - Cinturones de seguridad (clases A o C)
  - Trajes para tiempo lluvioso de color amarillo

- <u>Aceras y colocación de bordillos y rígolas de hormigón</u>

- Colocación de bordillos de forma manual sobre hormigón extendido en la línea de colocación de los elementos prefabricados. se procederá al relleno y compactado con material seleccionado de la base de la acera, posteriormente se procederá al hormigonado de la de la capa superior.

- Ejecución de pavimento de hormigón en base de aceras de baldosa ecogranic 30x20 cm., mediante camiones autohormigoneras de 6 m³ y vertido directamente en soleras, así como extendido de la capa de mortero M-45 y colocación de la propia baldosa.

- **Riesgos generales en acerados**

  - Caídas al mismo nivel.
  - Caídas de objetos y materiales.
  - Erosiones y contusiones en la manipulación.
  - Cortes pinchazos y golpes con maquinaria, herramientas y materiales.
  - Atropellos por maquinaria, vehículos y vuelcos.
  - Atrapamientos por maquinaria.
  - Polvo.
  - Ruido.
  - Vuelco de elementos de elevación con cargas.
  - Golpes en la cabeza.
  - Cortes con elementos auxiliares y maquinaria.
  - Sobreesfuerzos por postura inadecuadas.
  - Contactos con cemento y hormigón (dermatitis).
  - Pisada sobre objetos punzantes.
  - Trabajos sobre pisos húmedos mojados o helados (resbalones).

- Además se tendrá que tener en cuenta los riesgos generales en hormigonados así como las medidas preventivas respecto a la forma de puesta en obra y vertido de hormigón expuestos en el apartado de Hormigonado.

- <u>Montaje de piezas prefabricadas: pozos de registro y arquetas</u>

- Colocación de pozos Ø 1.000 Ø 2.000 mm., arquetas 400x400, 540x540 mm., acometidas saneamiento mediante la utilización de camión-grúa de 10 Tn. o retroexcavadora s/ruedas

- **Riesgos generales en colocación de pozos prefabricados, arquetas**

  - Desprendimientos de tierras
  - Caídas al mismo y distinto nivel
  - Desprendimiento de los marcos durante su izado.
  - Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
  - Atrapamientos.
  - Sobreesfuerzos

- **Medidas preventivas**

- Los pozos y arquetas, una vez distribuidos se acuñarán para evitar que se deslicen.
- La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los marcos o tubos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido.
- Antes de iniciar la maniobra de elevación del tubo o marco se le ordenará a los trabajadores que se retiren los suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo o el marco.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo o marco.
- Se le ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos o marcos 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 entre el tubo y la zanja.
- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
- Se deberán paralizar los trabajos de montaje de tubos o marcos bajo regímenes de vientos superiores a 60 km./h.
- Los trabajadores que estén montando los tubos o los marcos usarán obligatoriamente: guantes de cuero, casco y botas de seguridad.

- **Montaje de arquetas**

- **Riesgos generales en montaje**

  - Caídas al mismo nivel.
  - Caídas de objetos y materiales.
  - Erosiones y contusiones en la manipulación.
  - Golpes contra objetos.
  - Heridas punzantes en pies y manos.
  - Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
  - Polvo y ruido.

- Trabajos con pintura

- Premarcaje y ejecución de marca vial con pintura reflexiva blanca mediante maquinaria especializada para la señalización vial.
- Riesgos en trabajos con pintura.
- Atropellos por maquinaria, vehículos y vuelcos.
- Atrapamientos.
- Contacto con pinturas y disolventes.
- Colisiones.

- **Medidas de prevención**

- Cerciorarse de que la zona está suficientemente señalizada y tener presente que puede haber personas de la obra o ajenas a ella que no respeten las indicaciones dadas.
- Los recipientes o envases de pinturas o disolventes, se mantendrán bien cerrados y estarán etiquetados de forma clara, visible y correcta.
- Se procurará utilizara pinturas que contengan pigmentos, disolventes y diluyentes relativamente inofensivos.
- Se procurará pintar de espaldas al viento.
- Cuando se manejen las pinturas, disolventes, etc. deberá lavarse las manos con frecuencia, nunca con disolventes y siempre antes de comer.
- Estará prohibido encender fuego, fumar o tomar bebidas alcohólicas por los peligros de incendio, explosión o intoxicación.
- Cuando se pulverice un producto inflamable, la pistola se someterá a tierra para impedir las chispas producidas por la electricidad estática.

- Los trabajos de señalización vertical se realizarán a un lado de la vía, la posibilidad de atropello queda disminuida, ocurriendo otro tipo de accidente por golpes o cortes con los cortes y herramientas

- **Protecciones colectivas**

  - Correcta colocación y conservación de las señalizaciones.
  - Si se utilizase algún tipo de barandilla, debe cumplir las normas establecidas.
  - Deberá ordenarse el tráfico de maquinaria y vehículos de una forma lo más sencilla y comprensible posible.
  - Protecciones personales.
  - Guantes y botas de cuero.
  - Casco homologado.
  - Mono de trabajo.
  - En los trabajos de pintura los guantes y las botas serán impermeables.
  - Máscaras.
  - Gafas.

- Normas de comportamiento para el responsable del trabajo

  - Inspeccionará la persona responsable o en quien delegue la señalización e indicación de las obras
  - Dotará al personal de los medios necesarios para facilitar su localización por medio de prendas reflectantes y luces.
  - Ordenará que la señalización de las obras sea reiterada cuando terminen los trabajos y que la calzada quede limpia de materiales.

- Colocación de elementos singulares, señales verticales

- Colocación y alineación de señal, así como nivelado del mismo procediendo al hormigonado del mismo por vertido directo desde camión autohormigonera de 6 m³.de capacidad.
- Retirada de puntales empleados para la alineación de las señales.
- Apriete de tornillería con maquinaria con llaves eléctricas para garantizar el apriete de la misma.
- Rasanteo mediante mixta de la superficie sobre la que se van a asentar los postes, excavación con ahoyador o manual de los agujeros para la colocación de postes. Alineación y aplomado de estos, hormigonado de los mismos.

- **Riesgos en colocación de elementos singulares**

  - Atropellos por maquinaria.
  - Atrapamientos.
  - Caídas a mismo nivel.

- **Prevención de riesgos**

  - Cerciorarse de que la zona está suficientemente señalizada y tener presente que puede haber personas de la obra o ajenas a ella que no respeten las indicaciones dadas.

  - Los trabajos de señalización vertical se realizarán a un lado de la vía, la posibilidad de atropello queda disminuida, ocurriendo otro tipo de accidente por golpes o cortes con los cortes y herramientas

- **Protecciones colectivas**

  - Correcta colocación y conservación de las señalizaciones
  - Si se utilizase algún tipo de barandilla, debe cumplir las normas establecidas.
  - Deberá ordenarse el tráfico de maquinaria y vehículos de una forma lo más sencilla y comprensible posible.
- **Protecciones personales**

  - Guantes y botas de cuero.
  - Casco homologado.
  - Mono de trabajo.
  - Máscaras.
  - Gafas.

- Normas de comportamiento para el responsable del trabajo

  - Inspeccionará la persona responsable o en quien delegue la señalización e indicación de las obras.

  - Dotará al personal de los medios necesarios para facilitar su localización por medio de prendas reflectantes y luces.

  - Ordenará que la señalización de las obras sea reiterada cuando terminen los trabajos y que la calzada quede limpia de materiales.

3.2.2. MAQUINARIA PESADA

- RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMATICOS Y RETRO MIXTA

- **Riesgos destacables más comunes**

  - Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.)
  - Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados)
  - Máquina en marcha fuera de control (Abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina)
  - Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora)
  - Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables)
  - Choque contra otros vehículos
  - Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
  - Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o electricidad)
  - Incendio
  - Quemaduras (trabajos de mantenimiento)
  - Atrapamiento (trabajos de mantenimiento)
  - Proyección de objetos
  - Caídas de personas desde la máquina
  - Golpes
  - Ruido propio y ambiental (trabajo junto a varias máquinas)
  - Vibraciones
  - Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos
  - Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas

- **Medidas preventivas**

  - Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente.
  - Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, la siguiente normativa de actuación preventiva. De la entrega quedará constancia escrita a disposición del Jefe de Obra.
  - Para subir o bajar de la "retro" utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará lesiones o caídas.
  - No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas) y guardabarros, evitará caídas.
  - Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
  - No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
  - No permita el acceso a la "retro", a personas no autorizadas puede provocar accidentes.
  - Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.
  - No guarde combustible ni trapos grasientos en la "retro", pueden incendiarse.

- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de obra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables.
- Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causas de chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
- Durante el relleno del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad, se fatigará menos.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas. Evitará accidentes.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la "retro" del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
- Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohíbe la relación de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación.
- No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las retroexcavadoras a contratar para esta obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera si es que fuese necesario que circulen por ella. Se prohíbe que los conductores abandonen la "retro" con el motor en marcha, para evitar riesgo de atropello.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe desplazar la "retro" si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas durante la carga se realizarán lentamente
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la "retro" en prevención de caídas, golpes, etc.
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe acceder a la cabina de mandos de la "retro" utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y controles.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo el régimen de fuertes vientos.
- Si se decide que la "retro" se utilice como grúa, tomar las siguientes precauciones:
- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente, para ejecutar cuelgues (preferible que el equipo venga montado desde fábrica)
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable.
- El tubo se suspenderá de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en dirección de la misma y sobre su directriz. (Puede utilizarse 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
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la "retro" se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la "retro" en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte más alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe estacionar la "retro" a menos de tres metros (como norma general) del borde de barrancos, pozos, zanjas y asimilables, para evitar riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de trincheras (o zanjas) en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m (como norma general), del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

- **Protecciones individuales**

  - Gafas antiproyecciones
  - Casco de polietileno (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza)
  - Cinturón elástico antivibratorio
  - Ropa de trabajo
  - Guantes de cuero
  - Guantes de goma o de PVC
  - Botas antideslizantes (en terrenos secos)
  - Botas impermeables (en terrenos embarrados)
  - Calzada para conducción de vehículos
  - Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable
  - Mandil de cuero o de PVC (operaciones de mantenimiento)
  - Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento)
  - Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento)

- MOTONIVELADORA

- **Riesgos profesionales**

  - Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.)
- Deslizamientos incontrolados de la motoniveladora (barrizales, terrenos descompuestos)
  - Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar los tacos)
  - Vuelco
  - Caída por pendientes (trabajos al borde taludes, cortes y asimilables)
  - Colisión contra otros vehículos.
  - Contacto con líneas eléctricas
  - Incendio
  - Quemaduras (trabajos de mantenimiento)
  - Caídas de personas desde la máquina.
  - Golpes
  - Proyección de objetos
  - Ruido propio y ambiental (conjunción de varias máquinas)
  - Vibraciones
  - Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias)

- **Medidas preventivas**

  - Para subir o bajar de la motoniveladora utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará lesiones por caídas.
  - No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas) y guardabarros, puede resbalar y caer.
  - Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
  - No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
  - No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
  - No permita el acceso a la motoniveladora, a personas no autorizadas puede provocar accidentes.
  - No trabaje con la motoniveladora en situación de semiavería (con fallos esporádicos). Arregle las deficiencias y luego reanude el trabajo.
  - Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchilla en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la maquina, a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
  - No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la motoniveladora, pueden incendiarse.
  - No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
  - Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosiones. Utilice además gafas antiproyecciones.
  - Cambie el aceite del motor y el sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
  - Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
  - Si desea manipular en el sistema eléctrico de la motoniveladora, desconecte el motor y extraiga primero la llave de contacto.
  - Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
  - No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
  - Si debe arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos producen gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de los chisporroteos.
  - Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con la presión recomendada por el fabricante de su motoniveladora.
  - Durante el inflado de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón de la manguera de suministro la rotura de la boquilla pueden hacerla actuar como un látigo.
  - Ajuste el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad, evitará fatigarse.

- Para evitar accidentes, las operaciones de control del funcionamiento de los mandos, hágalas con marcas sumamente lentas.
- Si topa con cables eléctricos no salga de la máquina, hasta haber interrumpido el contacto y alejado la motoniveladora del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
- No improvise los caminos de circulación interna de la obra.
- Se ajustará los espejos retrovisores para la circulación marcha atrás para cada maquinista, teniendo especial cuidado en tener activadas las bocinas de marcha atrás.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales que puedan provocar accidentes.
- No se admitirán en la obra motoniveladoras desprovistas de cabinas antivuelco (o pórticos de seguridad antivuelco y antiimpactos)
- Las cabinas antivuelco serán las adecuadas.
- Se revisará periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen las motoniveladoras con el motor en marcha.
- Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la hoja.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la motoniveladora, para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.
- Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a la cabina de mando utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes o anillos, que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se prohíbe encaramarse sobre la máquina durante la realización de cualquier movimiento.
- Estarán dotadas de luces y bocinas de retroceso
- Se prohíbe estacionar las motoniveladoras a menos de tres metros (como norma general) del borde de (barrancos, pozos, trincheras, zanjas, etc.) para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en la proximidad de las motoniveladoras en funcionamiento.
- Para prevenir vuelcos por deslizamientos, se señalizarán los bordes superiores de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas, balizas, "reglas", etc., ubicadas a una distancia no inferior a los 2 m (como norma general) al borde.
- Antes de l inicio de los trabajos, al pie de los taludes ya construidos (o de bermas) se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.

- **Protecciones individuales**

  - Gafas antiproyecciones
  - Casco de polietileno (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza)
  - Cinturón elástico antivibratorio
  - Ropa de trabajo
  - Guantes de cuero
  - Guantes de goma o de PVC
  - Botas antideslizantes (en terrenos secos)
  - Botas impermeables (en terrenos embarrados)
  - Calzada para conducción de vehículos
  - Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable
  - Mandil de cuero o de PVC (operaciones de mantenimiento)
  - Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento)

.

- RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

- **Riesgos profesionales**

  - Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.)
  - Máquina en marcha fuera de control
  - Vuelco (por fallo del terreno o inclinación excesiva)
  - Caída por pendiente
  - Choque contra otros vehículos (camiones, otras máquinas)
  - Incendio (mantenimiento)
  - Quemaduras (mantenimiento)
  - Caída de personas al subir o bajar de la máquina
  - Ruido
  - Vibraciones
  - Los derivados de trabajos continuados y monótonos
  - Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas adversas

- **Medidas preventivas**

  - Las compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos
  - Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha
  - Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día
  - Dispondrán de luz y bocina de retroceso.
  - Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante
  - Se prohíbe acceder a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, relojes o anillos, que puedan engancharse en los salientes o en los controles.
  - Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillo vibrantes, en prevención de atropellos.
  - Normas de seguridad para conductores de las compactas
  - Conduce usted una máquina peligrosa. Extreme su precaución para evitar accidentes.
  - Para subir o bajar a la cabina utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará lesiones por caídas.
  - No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.

- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la compactadora, a personas no autorizadas puede provocar accidentes.
- No trabaje con la compactadora en situación de avería o semiavería (con fallos esporádicos). Arregle las deficiencias y luego reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la maquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la compactadora, pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosiones. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y el sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si ha de tocar el electrolito, protéjase con guantes impermeables. Recuerde este liquido es corrosivo.
- Si ha de manipular en el sistema eléctrico, antes pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto. Evitará lesiones.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Ajuste el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad, evitará fatigarse.
- Utilice siempre las prendas de protección personal que le indique el Vigilante de Seguridad de la obra.
- Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada por la máquina.

- **Protecciones individuales**

  - Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
  - Casco de polietileno (siempre que exista la posibilidad de golpes)
  - Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
  - Protectores auditivos
  - Cinturón elástico antivibratorio
  - Ropa de trabajo
  - Guantes de cuero
  - Mandil de cuero
  - Polainas de cuero

- EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS

- **Riesgos profesionales**

  - Caída de personas desde la máquina
  - Caída de personas al mismo nivel
  - Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas (suelo caliente + radiador solar + vapor)
  - Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos)
  - Quemaduras
  - Sobreesfuerzos (apaleo circunstancial)
  - Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado con la extendedora.

- **Medidas preventivas**

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tova estará dirigida por un especialista en previsión de los riesgos por impericia.
- Todos los operadores de auxilio quedarán en disposición en la cuente por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamiento, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativamente.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamano de 90 cm. de altura barra intermedia y rodapié de 15 cm. desmontable para permitir una mejor limpieza.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- Sobre la máquina junto a los lugares de paso, y en aquellos con el riesgo específico se adherirán las siguiente señales:
- Peligro substancias calientes
- Rótulo: NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS

- **Protecciones individuales**

  - Casco de polietileno, (solo si existe el riesgo de golpes o de caída de objetos sobre las personas)
  - Sombrero de paja, o asimilable para protección solar
  - Botas de media caña impermeables
  - Ropa de trabajo
  - Guantes impermeables
  - Mandil impermeable
  - Polainas impermeables

- CAMION BASCULANTE

- **Medidas de seguridad**

  - La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha
  - Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra
  - Respetará todas las normas del código de circulación
  - Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes
  - Respetará en todo momento la señalización de la obra
  - Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra
  - La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno
  - No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar estas maniobras.
  - Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metros, garantizando ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra
  - Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste
  - Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados
  - Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día
  - Dispondrán de luz de marcha atrás y bocina de retroceso
  - Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencia. Antes de dar marcha atrás se comprobará que la zona está despejada y que las luces del chivato acústico están en funcionamiento.

- CAMION HORMIGONERA

- **Sistemas de seguridad**

  - Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera superior del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deberán ser 900 X 800 mm.

  - Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Asimismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 X 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 cm. de lado. La escalera sólo se debe utilizar para los trabajos de conservación, limpieza e inspección, por uso operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado. Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en media suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
  - Equipo de emergencia: los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg. Herramientas esenciales para reparaciones de carreteras, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

- **Medidas preventivas**

  - Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás
  - Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos resaladizos que entrañen otros peligros, a lo largo de las zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.
  - Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o de sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas.

- Cuando el suministro se realiza en terrenos peligrosos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 % se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 Db.
- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.
- Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día
- Dispondrán de luz de marcha atrás y bocina de retroceso.

- CAMION-GRUA

- **Riesgos profesionales**

  - Vuelco del camión
  - Atrapamientos
  - Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos
  - Atropellos de personas
  - Desplome de la carga
  - Golpes por la carga o paramentos verticales

- **Medidas preventivas**

  - Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores
  - Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas
  - Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad
  - Se prohíbe pasar sobre la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo_grúa
  - El gruísta tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas
  - Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20 % como norma general (salvo características especiales del camión en concreto) en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco
  - Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral, cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinado hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
  - Se prohíbe estacionar (o circular con) el camión grúa a distancias inferiores a 2 m (como norma general), del corte del terreno o situación similar, en previsión de los accidentes por vuelco.
  - Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
  - Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa en previsión de los accidentes por vuelco
  - Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno
  - Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión
  - El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.
  - Normas de seguridad para los operadores del camión grúa
  - Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir tensiones
  - Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal
  - No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra
  - Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas
  - No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física
  - Si entra en contacto con línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad
  - No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes
  - Antes de cruzar un "puente provisional de obra" cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el camión grúa
  - Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar algún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados
  - No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso
  - Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
  - No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo
  - Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes
  - No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes

- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de cabina la diferencia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella, puede volcar
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado, Pueden provocar accidentes
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estribos defectuosos o dañados. No es seguro
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indique en la obra

- **Protecciones individuales**
  - Casco de polietileno (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza)
  - Guantes de cuero
  - Botas de seguridad
  - Ropa de trabajo
  - Calzado para conducción

3.3.3. MEDIOS AUXILIARES

- HORMIGONERA

- **Riesgos profesionales**
  - Electrocución
  - Atrapamiento con partes móviles
  - Proyección o vuelco al cambiarla de desplazamiento
  - Ambiente pulvígeno

- **Medidas preventivas**
  - Ubicar la máquina en un lugar que no de lugar a otros cambios y además que no ocasione vuelcos o desplazamientos involuntarios
  - Conexión a tierra
  - Transmisión protegida
  - Normas de uso correcto para quien la maneje o mantenga
  - Mantener la zona lo más expedita posible
  - Normas para los operarios que la manejen y puedan afectar a los demás
- **Protecciones individuales**
  - Casco
  - Gafas antipartículas
  - Guantes de goma
  - Botas con puntera y plantilla de seguridad
  - Traje de agua

- SIERRA CIRCULAR

- **Riesgos profesionales**
  - Electrocución
  - Atrapamiento con partes móviles
  - Cortes y amputaciones
  - Proyección de partículas
  - Rotura de disco

- **Medidas preventivas**
  - Normas de uso para el personal que la maneje
  - Elementos móviles con protecciones
  - Prohibición de hacer ciertos trabajos peligrosos (cuñas, por ejemplo)
  - Señalización sobre ciertos peligros
  - Control del estado o las condiciones de algunos materiales que se van a cortar
  - Conexión a tierra de la máquina

- **Protecciones colectivas**

  - Protectores
  - Carteles indicativos sobre "el uso de los empujadores"
  - Carteles indicativos sobre "el uso de las gafas antipartículas"

- **Protecciones individuales**

  - Casco
  - Botas normalizada

- DUMPER DE OBRA (MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO)
- **Riesgos profesionales**

  - Vuelco de la máquina durante el vertido
  - Vuelco de la máquina en tránsito
  - Atropello de personas
  - Choque por falta de visibilidad
  - Caída de personas transportadas
  - Los derivados de la vibración constante durante la conducción
  - Polvo ambiental
  - Golpes con la manivela de puesta en marcha
  - Vibraciones
  - Ruido
  - Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados)
  - Caída del vehículo durante las maniobras en carga en marcha de retroceso
- **Medidas preventivas**

  - Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos
  - Se prohíbe circular por pendientes o rampas superiores al 20 % en terrenos húmedos y al 30 % en terrenos secos
  - Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas
  - En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
  - Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el moto r y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas
  - En el vertido de tierra y otro material, junto a zanjas y taludes se colocará un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará el extremo próximo al sentido de circulación
  - La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella
  - Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo
  - Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper
  - Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
  - En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente de la caja del dumper
  - Se prohíbe expresamente conducir los dumperes a velocidades superiores a los 20 km./h
  - Los conductores de dumperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase "B" para poder ser autorizados a su conducción
  - El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de c irculación establecidas en el recinto de la obra, y en general se atendrá al Código de Circulación
  - En caso de cualquier anomalía observada en su manejo, se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía
  - Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor
  - La revisión general del vehículo y mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

- VIBRADOR

  - **Riesgos profesionales**

    - Electrocución (vibrador eléctrico)
    - Golpes por corte de manguera (neumático)
    - Proyección de lechada
    - Caída de altura

  - **Medidas preventivas**

    - Las propias del tajo correspondiente

- **Protecciones colectivas**
  - Las propias del tajo correspondiente
- **Protecciones personales**
  - Botas de goma (en la mayoría de los casos)
  - Guantes de goma
  - Cinturón de seguridad (en caso de no existir protecciones de tipo colectivo)
- COMPRESOR
- **Riesgos profesionales**
  - Atrapamiento con partes móviles
  - Proyección o vuelco al cambiarla de emplazamiento
  - Sordera profesional
- **Medidas preventivas**
  - El compresor se ubicará siempre en un lugar plano, convenientemente falcado y con el freno activado
  - El compresor siempre que tenga que movilizarse se usará un vehículo con el "enganche" adecuado
  - Antes de arrancar el compresor se comprobarán los niveles y se verificará que todas las llaves de salida de aire están cerradas y de que no existan objetos delante del tubo de escape
  - Queda terminantemente prohibido usar mangueras sin boquilla de seguridad, así como aquellas de menor resistencia a la presión generada por el compresor
  - Ubicar la máquina en un lugar que no de lugar a otros cambios y además que no ocasione vuelcos o desplazamientos involuntarios
- **Protecciones individuales**
  - Protecciones acústicas
  - Guantes
  - Ropa de trabajo, mono
- GRUPO ELECTROGENO
- **Riesgos profesionales**
  - Electrocución por contacto directo o indirecto
  - Atrapamiento con partes móviles
  - Proyección o vuelco al cambiarla de emplazamiento
- **Medidas preventivas**
  - Transportar el grupo de un tajo a otro con los medios adecuados
  - No trabajar con el grupo si no tiene toma de tierra, con sus correspondientes picas
  - Revisar a diario el disyuntor general
  - Antes de parar el motor desconectar el interruptor general del grupo
  - La manipulación de cuadros o elementos que puedan permanecer en tensión se realizará con guantes de protección dieléctrica
  - Se evitarán empalmes confeccionados con cintas aislantes, estableciéndose prolongadores mediante clavijas móviles estancas
  - Toda conexión eléctrica será mediante clavijas, impidiéndose las conexiones directamente con los conductores desnudos
  - Se exigirá que todas las mangueras contengan el conductor correspondiente a tierra
  - Los dispositivos de seguridad no deben puentearse ya que su misión es detectar los defectos de la instalación como son las fugas y falta de aislamiento
  - Se deberá comprobar diariamente la efectividad de las protecciones
  - Una vez terminado el trabajo se desconectarán las máquinas o herramientas
- **Protecciones colectivas**
  - Ropa de trabajo adecuada
  - Guantes con protección dieléctrica
- ESCALERAS DE MANO
- **Riesgos profesionales**
  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caídas al vacío
  - Deslizamiento por incorrecto apoyo
  - Rotura por defectos ocultos
  - Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.)
- **Medidas preventivas**
  - De aplicación al uso de escaleras de madera

- Las escaleras de madera, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad
- Los peldaños de madera estarán ensamblados
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten posibles defectos
- De aplicación al uso de escaleras metálicas
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas anitoxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie
- No estarán suplementadas con uniones soldadas
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin
- De aplicación al uso de escaleras de tijera
- Estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura
- Dispondrán hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad
- En su posición de uso, se montarán con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo
- No se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños
- Se utilizarán montadas sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).
- Para el uso de escaleras de m ano, independientemente de los materiales que las constituyen
- Se prohíbe utilizar escaleras de mano para salvar alturas superiores a 7 m
- Se prohíbe el acceso a lugares de altura igual o superior a 7 m mediante el uso de escaleras de mano sin largueros reforzados en el centro. Para alturas a partir de 7 m. se recomiendan escaleras telescópicas
- Las escaleras de mano a utilizar estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de Seguridad
- Las escaleras de mano a utilizar, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de longitud del larguero entre apoyos
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro) iguales o superiores a 25 Kg sobre la escalera de mano
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar
- El acceso de operarios a través de las escaleras de mano se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización de las escaleras a dos o más operarios a la vez
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando

- **Protecciones individuales**

  - Casco de polietileno
  - Botas de seguridad
  - Botas de goma o de PVC
  - Calzado antideslizante
  - Cinturón de seguridad clase A o C

3.3 PREVISIÓN 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 **2,50 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.	363.248,75 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra.	15 % s/ 363.248,75 = 54.487,31 Euros
Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año.	1.736 horas
Coste global por horas.	54.487,31 € : 1.736 = 31,39 €/hora.
Precio medio hora / trabajadores.	17,8 Euros.
Número medio de trabajadores / año.	31,39 : 17,8 : 0,208 años = 8,48 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

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.

3.4 CONDICIONES DEL ENTORNO

3.4.1. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS POR LA SITUACIÓN DE LA OBRA.

3.4.1.1. Tráfico Rodado

Durante la ejecución de toda la obra se interferirá sobre el tráfico rodado de las calles afectadas, y de las calles adyacentes, desde las cuales se accede a la obra. Se deberán tomar las medidas necesarias de señalización, con circulación limitada en velocidad y cuando se requiera cortes de uno de los carriles mediante la señalización de dichos cortes, procurando realizar los cortes en tramos cortos y de poca duración, y siempre regulados por señalistas. Así mismo, cuando el ancho de la calle no lo permita se utilizarán los DESVIOS PROVISIONALES reflejados en planos (desviar el tráfico por las calles no afectadas por las obras).

3.4.1.2. Líneas aéreas de Media Tensión:

Las líneas aéreas de media tensión son propiedad de Iberdrola. Se realizan trabajos en líneas, pero seguramente formarán parte de una obra independiente. Si se realizan trabajos sin haber retirado la línea, se tomarán las medidas necesarias serán las siguientes.

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.

3.4.1.3. Líneas subterráneas de Media o baja Tensión:

Se prevé la existencia de líneas eléctricas 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.

3.4.1.4. Conducciones de agua de saneamiento y abastecimiento:

Se prevé la interferencia de conducciones de agua de abastecimiento y saneamiento de Cintruénigo, concretamente es objeto del proyecto la ampliación de la red de saneamiento, y de la red de abastecimiento

Durante la ejecución de la obra, en caso de aparecer alguna de las que en la actualidad se desconoce se actuará como sigue, o en caso de realizar las conexiones

Cuando hay que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán medidas que eviten que, accidentalmente, se dañen éstas tuberías, en consecuencia, se suprima el servicio.

Identificación.

En caso de no ser facilitados por la Dirección Facultativa planos de los servicios afectados, se solicitará al Ayuntamiento, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. (Se dispondrán, en lugar visible, teléfono y dirección).

Señalización.

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

Recomendaciones en ejecución.

- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de ésta cota se utilizará la pala manual

- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

- Está totalmente prohibido manipular la válvula o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de Ayuntamiento de Cabanilals

- No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización.

Comunicar inmediatamente con el Ayuntamiento y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

4. ACTUACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

4.1 SEÑALIZACIÓN.

4.1.1 DE SEGURIDAD Y SALUD

De forma general y con los criterios establecidos en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, deberá colocarse en la obra la correspondiente Señalización de seguridad.

Así mismo, en la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel deberá estar junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en le menor tiempo posible.

4.1.2 DE OBRAS EN CARRETERAS. NORMA DE CARRETERAS 8.3. _IC

Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3_IC de la ORDEN MINISTERIAL de 31.08.87 del MOPU.

En el documento número 2 planos se incluyen los tipos de desvío y señalización a emplear en las obras de ACCESO desde calles adyacentes

La secuencia de señalización de las obras, a ambas márgenes, para los “PASOS ALTERNATIVOS DE TRAFICO”, con estrechamiento de calzada y regulado por señalistas, sería la siguiente:

TS-860 “Atención, estrechamiento de calzada por obras a 150 m.”

TP-18 “Obras”.

TR-305 “Adelantamiento prohibido”.

TR-301 “Velocidad máxima 50 km/h”.

TP-17 “Estrechamiento de calzada” (a ó b)

TR-301 “Velocidad máxima 40 km/h”

TR-301 “Velocidad máxima 20 km/h”

La secuencia de señalización de las obras, a ambas márgenes, para los “DESVIOS DE TRAFICO”, sería la siguiente:

TS-860 “Atención, desvío provisional por obras a 150 m.”

TS-860 “Atención, desvío provisional por obras a 50 m.”

TP-18 “Obras”, con TL-2 (baliza luminosa).

TR-305 “Adelantamiento prohibido”.

TR-301 “Velocidad máxima 50 km/h”.

TR-301 “Velocidad máxima 20 km/h”, con baliza luminosa.

TS-60 “Desvío de un carril por la calzada opuesta”.

TB-1 “Paneles direccionales”.

TB-6 Conos PVC para encauzamiento tráfico.

TL-8 Cascada luminosa.

4.2 SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

Se instalarán con los criterios establecidos en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En el plano del documento nº 2 se sitúan los espacios reservados a estas instalaciones.

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa.

Como orientación, los criterios para instalación de los complementos en los locales serán::

- Comedor.
  - 1 calienta comidas por cada 30 operarios
- Aseos
  - 1 inodoro por cada 25 operarios.
  - 1 ducha por cada 10 operarios.
  - 1 lavabo por cada 10 operarios.
  - 1 espejo (40x50) por cada 25 operarios.
  - 1 calentador agua
  - jabón, portarrollos, papel higiénico, etc
- Vestuarios
  - bancos, perchas
  - 1 taquilla por trabajador

4.3 PRIMEROS AUXILIOS. ITINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES.

Se dispondrá de un botiquín para efectuar las curas de urgencia. La ubicación de dicho botiquín estará convenientemente señalizada y se hará cargo del mismo la persona más capacitada designada por la empresa contratista.

El botiquín contendrá:

- 1 Frasco de agua oxigenada.
- 1 Frasco de alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco de tintura de yodo.

- 1 Frasco de mercurocromo.
- 1 Frasco de amoniaco.
- 1 Caja con gasa estéril.
- 1 Caja con algodón hidrófilo estéril
- 1 Rollo de esparadrapo.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa con guantes esterilizados.
- 1 Termómetro clínico
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.
- Analgésicos.

Los teléfonos y direcciones de interés para accidentes con daños personales graves son los siguientes, se indicarán en todas las instalaciones del personal de obra.

El itinerario para acceder, en el menor plazo posible, al Centro asistencial para accidentes graves será conocido por todo el personal presente en la obra y colocado en sitio visible.

4.4 ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS.

- **Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra.**

  - El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondiente a la misma estarán perfectamente delimitados en toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

  - En los tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá de protección o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo y de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

  - Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

  - Se contratará un Seguro de Responsabilidad Civil de la obra.

- **Circulación del personal de la obra.**

  - Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m, situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.

  - No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre parámetros verticales sea inferior a 0,60 m

  - Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandilla sólidas y completas.

  - Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deben disponer de escaleras con peldaño amplio, sólido y estable, dotadas de barandillas o redes, cerrando lo laterales.

  - Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos

  - Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.

  - Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos, deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales señalizados.

  - Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.

- **Circulación de vehículos de obra**

  - Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.

  - Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectado por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tablones al mimo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 3 m de altura.

  - Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar definidos y separados.

- Las excavaciones al descubierto, próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán protegidas y situados a 1 m del perímetro del borde.

4.5 CENTRALES Y PLANTAS.

Para el uso y utilización de estas instalaciones se deberán seguir las instrucciones de seguridad de las instalaciones, máquinas y fases de trabajo que se realicen.

4.6 INSTALACION ELÉCTRICA PROVISIONAL.

Deben considerarse como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación)
- Quemadura.
- Incendios.

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

a) para los cables.

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones y repelones).
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, aunque se dará preferencia a enterra r los cables eléctricos en los pasos de vehículos.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán usando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones estancos antihumedad o fundas aislantes termoretráctiles.

b) para los interruptores.

- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas. Provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal de advertencia de "riesgo eléctrico".

c) para los cuadros eléctricos.

- Serán metálicos de tipo intemperie, con puerta y cerradura (con llave), según norma UNE_20324.
- Pese a ser para intemperie, se protegerán de l agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adheridas sobre la puerta una señal de advertencia de riesgo eléctrico".
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos en "pies derechos" firmes.
- Los cuadros eléctricos dispondrán de tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

d) para las tomas de energía.

• Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Esta norma es extensiva alas tomas del "cuadro general" y "cuadro de distribución".

• Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.

• La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en el "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

e) para la protección de los circuitos.

• La instalación dispondrá de todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre aminorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

• Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas herramientas de funcionamiento eléctrico.

• Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

• La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

• Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.

• Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.

• Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

  • 300 mA _ (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria.

  • 30 mA _ (según R.E.B.T.). Alimentació a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

  • 30 mA _ Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

f) para las tomas de tierra.

• El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

• Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

• El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

• La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

• El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos:

• Se instalará tomas de tierras independientes en los siguientes casos:

• Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.

• Carriles para desplazamiento de montacargas o de ascensores.

• La toma de tierra de las máquinas herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

• Las tomas de tierras calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

• La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua de formas periódica en el lugar indicado de la pica (placa o conductor).

• Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

g) para el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional de obra.

• El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carnet profesional correspondiente.

- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial en el momento en que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán lo electricistas

4.7 ILUMINACIÓN.

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejillas protectora de las bombillas dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentado de 24 voltios.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

4.8 MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

- **En los almacenamientos de obra.**

Normalmente y por motivos de funcionalidad organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que ha de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separares claramente las materias combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos canalizaciones eléctricas. Los combustibles líquidos y lubricantes precisan esta en un local aislado, vigilado y convenientemente ventilado, con todos los recipientes cerrados.

- **En la maquinaria.**

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, han de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

- **En el trasvase de combustible.**

Los operarios de trasvase de combustibles han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra ó arena para empapar el suelo. La prohibición de fumar ó encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos. Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

- **Protección de los trabajos de soldadura.**

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posible mojadas.

Periódicamente se deben comprobar si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo. No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

- **Medios de extinción para todos los casos.**

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla. En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

- **Información a los responsables de seguridad de obra.**

Los responsables de seguridad de obra serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente hacer uso de ellas, as í como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

5.1 IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DONDE SE DESARROLLEN ACTIVIDADES CUYA REALIZACIÓN EXPONGA A LOS TRABAJADORES A RIESGOS DE ESPECIAL GRAVEDAD, ASÍ COMO LAS MEDIDAS ESPECIFICAS

Relación no exhaustiva (Anexo II del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre):

- Sepultamiento, hundimiento o caída de altura
- Exposición a agentes químicos o biológicos
- Exposición a radiaciones ionizantes
- Proximidad de líneas eléctricas de alta-media tensión
- Excavación de zanjas con entibación
- Montaje o desmontaje de elementos prefabricados

5.2 TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y ELEMENTOS

- **Movimiento de Tierras:**
  - Explanada mejorada de Suelo Seleccionado
  - Polvo en Movimiento de tierras.
- **Colocación de Tubos prefabricados:**
  - Hormigón HM-20.
  - Suelo seleccionado para relleno de zanjas.
  - Gravilla para cama relleno de zanjas.
- **Firmes**
  - Zahorra artificial
  - Elementos cancerígenos de las Mezclas bituminosas en caliente
  - Polvo en barrido de superficies
  - Cemento utilizado como Filler en Plantas de Fabricación de Mezclas Bituminosas en caliente.
  - Elementos cancerígenos en emulsiones asfálticas para riegos de imprimación y adherencia.
  - Polvo silicótico en planta de machaqueo
- **Obras de fábrica**
  - Acero B-500-S
  - Hormigones HM-20 y HA-25
  - Piezas prefabricadas de hormigón
- **Señalización y balizamiento:**
  - Marca vial varios anchos
  - Pintura
  - Señales reflexiva vertical
  - Señales de aluminio con indicaciones que se precisen.
  - Postes de aluminio según tipo de señal
  - Hormigón HM-20
- **Aceras**
  - Hormigón HM-25
  - Mortero M-45 y baldosas 30x20x4 cm.

- **Bordillos**
  - Hormigón HM-20
  - Bordillo prefabricado Tudela
- **Piezas prefabricadas**
  - Arquetas de acometida fecales y sumideros
  - Arquetas prefabricadas de infraestructuras-alumbrado público
- **Tuberías**
  - Tubos de PVC Ø 160 a 315 mm. y PE- Ø 40 mm.

5.3 EQUIPOS DE TRABAJO

5.3.1. MAQUINARIA Y PLANTAS

- **Movimiento de Tierras:**
  - Retroexcavadora de orugas 20 Tm.
  - Retro Pala Mixta JCB auxiliar de obra
  - Retro_Excavadora de ruedas
  - Camiones Dumper 3 ejes de 14 m³
  - Motoniveladora de 125 cv.
  - Rodillo Vibratorio 15/18 Tm.
  - Cisterna para riego con 10.000 litros de capacidad.
- **Colocación de tubos PVC y PE:**
  - Camión-pluma
  - Retro_Excavadora mixta JCB o similar
  - Camión Autohormigonera de 6 m³ de capacidad.
- **Firmes:**
  - Camión de cabeza tractora y remolque basculante de 22 m³ de capacidad
  - Motoniveladora 125 cv.
  - Rodillo vibratorio tandem de 15/18 Tm.
  - Camión cisterna para riego de 10.000 litros de capacidad
  - Extendedora de Firmes Demag o similar
  - Rodillo tandem vibratorio.
  - Rodillo de Neumáticos Compacto
  - Cuba para riegos montada sobre camión con manguera y calefacción.
- **Obras de fábrica:**
  - Retro pala mixta JCB o similar en excavación de zapatas
  - Camiones autohormigonera de 6 m³ de capacidad.
- **Señalización y balizamiento:**
  - Marca vial varios anchos
  - Maquinaria especializada en pintura
  - Señales reflexiva vertical
  - Retro excavadora Mixta JCB o similar.
  - Camión autohormigonera de 6 m3 de capacidad

- **Aparcamientos, aceras y bordillos:**
  - Retro excavadora Mixta JCB o similar.
  - Camión pluma para distribución de material
  - Autohormigonera de 3 m³ de capacidad
  - Regla vibrante para extendido-vibrado hormigón
- **Piezas prefabricadas**: Pozos y arquetas:
  - Retro excavadora Mixta JCB o similar.
  - Camión pluma para distribución de material
  - Autohormigonera de 6 m³ de capacidad

5.3.2. MEDIOS AUXILIARES

- **Movimiento de Tierras:**
  - Rodillo compactador 750 kg. o bandeja vibratoria para lugares no accesibles al rodillo vibratorio de 15/18 ton. y para rellenos de zanjas
  - Martillo neumático incluso compresor para demoliciones puntuales.
- **Colocación de tubos:**
  - Mesa de carpintero
  - Encofrado fenólicos y madera
  - Rodillo de lanza o similar de 1.200 kg.
  - Cables eslingas
  - Grupo electrógeno
  - Aguja Vibratoria
  - Escaleras
- **Obras de fábrica:**
  - Andamios
  - Mesa de ferralla
  - Madera para entibaciones y cierres
  - Mesa de carpintero
  - Pisón manual o rana
  - Cables y eslingas
  - Hormigonera de gasolina
  - Grupo de soldadura
  - Cortadora de ferralla
  - Compresores
  - Martillo picador
  - Grupo electrógeno
  - Aguja Vibratoria.
- **Aceras y bordillo:**
  - Hormigonera
  - Rana o pisón manual

- Grupo electrógeno
- Aguja vibratoria y regla vibrante
- Grupo electrógeno
- Mesa de carpintero

- **Piezas prefabricadas (pozos y arquetas):**
  - Mesa de carpintero
  - Encofrado fenólicos y madera
  - Rodillo de lanza o similar de 1.200 kg.
  - Cables eslingas
  - Grupo electrógeno
  - Aguja Vibratoria
  - Escaleras

- **Medios auxiliares de uso generalizado:**
  - Andamios
  - Martillos neumáticos
    - Compresores
    - Bombas para achique de agua
    - Cables y eslingas
    - Escaleras

5.4 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS QUE PUEDAN EVITARSE MEDIANTE MEDIDAS TÉCNICAS

Relación no exhaustiva

- Derrumbamiento de zanjas
- Desplome de cargas sobre los trabajadores

5.5 RELACIÓN DE RIESGOS QUE NO PUEDAN EVITARSE. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS

5.5.1 RIESGOS GENERALES

- Atropellos por maquinaria
- Atrapamientos
- Colisiones y vuelcos
- Caídas de objetos
- Cortes y golpes
- Caídas al mismo nivel
- Trabajos sobre pisos húmedos mojados o helados (resbalones)

5.5.2 RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

De las modificaciones del entorno que la obra produce se derivan riesgos que pueden producir daños a terceras personas no implicadas en la ejecución de la misma, debidas a circulación de vehículos, aperturas de zanjas, etc., en las zonas exteriores a las calles afectadas, tales como:

- Caídas al mismo o distinto nivel
- Atropellos
- Golpes con objetos y caída de materiales.

En la intersección con calles adyacentes y en los caminos y parcelas atravesados por las acometidas a realizar

, habrá riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por circulación de vehículos al tener que realizar cortes de caminos, desvíos provisionales, etc.

Se considerará zona de trabajo a todo el espacio por donde se desenvuelvan las máquinas, vehículos y operarios trabajando y zona de peligro a la franja de 5 metros alrededor de la de trabajo.

Se impedirá el acceso de personas ajenas a la obra si existiesen caminos de uso por terceros dentro de la obra. Se protegerán con vallas metálicas autónomas y en la zona de peligro con cintas de balizamiento reflectante.

Todo el perímetro de la obra se protegerá con valla tipo Stopper y vallas de conteción para impedir el acceso desde las viviendas, estableciendo un pasillo de circulación peatonal por tramos. Se revisará diariamente, reponiendo las zonas caídas o dañadas; de esta forma se impide el paso a las personas ajenas a la obra. Los accesos principales de obra se cerrarán-abrirán mediante puertas o vallas metálicas, de forma que la obra quede cerrada cuando sea necesario.

5.5.3 PREVENCIÓN DE RIESGOS. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Cascos : para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes
- Guantes de uso general
- Guantes de goma
- Guantes de soldador
- Guantes dieléctricos
- Botas de agua
- Botas de seguridad de lona
- Botas de seguridad de cuero
- botas dialéctricas
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial
- Trajes de agua
- Gafas contra impactos y antipolvo
- Gafas para oxicorte
- Pantalla de soldador
- Mascarillas antipolvo
- Protectores auditivos
- Polainas de soldador
- manguitos de soldador
- Cinturón de seguridad de sujeción
- Cinturón antivibratorio
- Chalecos reflectantes

5.5.4 PREVENCIÓN DE RIESGOS. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN

- Pórticos protectores de líneas eléctricas
- Vallas de limitación y protección
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Cinta de balizamiento
- Topes de desplazamiento de vehículos

- Jalones de señalización
- Soportes y anclajes de redes
- Tubo de sujeción cinturón de seguridad
- Anclajes para tubo
- Balizamiento luminoso
- Extintores
- Interruptores diferenciales
- Tomas de tierra
- Riegos

5.5.5 PREVENCIÓN DE RIESGOS. UNIDADES DE PRODUCCIÓN

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.
- Los caminos de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos peatonales. Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes se delimitarán los de peatones por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.
- Se señalizará oportunamente los accesos y recorrido de vehículos.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en la que los trabajos puedan producir polvareda.
- Los materiales extraídos de los pozos y zanjas se acopiarán alejados de los mismos.
- Se asegurará la desconexión de las líneas eléctricas cuando se vaya a realizar trabajos en sus proximidades, cortocircuitándose sus fases y conectándose a tierra mientras duren los trabajos.
- En las conexiones de las tuberías de abastecimiento, se procederá a la apertura y cierre de válvulas de la tubería, de modo que quede ésta son presión hasta que se termine la obra de conexión.
- **Movimiento de Tierras:**
  - Avisador acústico en máquinas
  - Topes de retroceso de vehículos en terraplenes
  - Riego para evitar el polvo
- **Colocación de tubos:**
  - Para el acceso del personal al tajo se utilizarán vías independientes del acceso de vehículos.
  - Vallas de contención en bordes de excavación y vaciado
  - Barandillas de protección
  - Señalización de cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgo de caída a distinto nivel
  - Topes de retroceso de vehículos
  - Entibación para evitar derrumbamientos
  - Colocación de tapas en zonas en las que no se está trabajando
  - Avisador acústico de maquinas en marcha atrás
  - Limpieza de lodos
- **Firmes:**
  - Avisador acústico de maquinaria en marcha atrás
- **Obras de Fábrica:**
  - Para el acceso del personal al tajo se utilizarán vías independientes del acceso de vehículos.
  - Vallas de contención en bordes de excavación y vaciado

- Barandillas de protección
- Señalización de cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgo de caída a distinto nivel
- Topes de retroceso de vehículos
- Entibación para evitar derrumbamientos
- Cable fiador
- Colocación de redes de seguridad
- Avisador acústico de maquinas en marcha atrás
- Limpieza de lodos

- **Señalización y balizamiento:**
  - Avisador de maquinaria en marcha atrás
  - Vallas de protección en zonas de trabajo
  - Cinta de balizamiento en zonas de trabajo
- **Aceras y encintados:**
  - Avisador de maquinaria en marcha atrás
  - Vallas de protección en zonas de trabajo
  - Cinta de balizamiento en zonas de trabajo
  - Pasarelas para paso sobre zanjas
- **Medios auxiliares:**
  - Limpieza de la zona de trabajo
  - Acopios ordenados.
  - Verificación de los andamios, cimbras etc. de su conservación. Pedir al fabricante certificado del medio auxiliar que se contrate (indicando fecha de fabricación, manual, evaluación de los riesgos).
- **Maquinaria:**
  - Desconexión en caso de avería colocando un cartel avisando "Prohibido conectar la maquina" condenarla.
  - Colocar señales indicando que no se manipule la maquina porque se esta reparando.
  - Quitar la llave de conexión o arranque en caso de dumper, etc
- **Instalaciones :**
  - Se señalizará las zonas de riesgo eléctrico, así como la prohibición de utilizar cables pelados para conectar las máquinas a los cuadros eléctricos.
  - Se señalizará o avisará a los operarios que estén manejando una máquina, cuando se este reparando cualquier elemento de obra que afecte al funcionamiento de la misma.

6. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Primeros Auxilios

Aunque el objetivo global de este estudio de seguridad y Salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. Por ello, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Local botiquín de primeros auxilios

Dada la peligrosidad de esta obra y la concentración de trabajadores prevista, es necesario dotarla de un local botiquín de primeros auxilios, en el que se den las primeras atenciones sanitarias a los posibles accidentados. También puede utilizarse para la atención sanitaria que dispense en obra el Servicio Médico de

Empresa, propio o mancomunado. El contenido, características y uso quedan definidos por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto.

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la concertación de un servicio de ambulancias, que el plan de seguridad definirá exactamente.

- **Medicina Preventiva**

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por él para esta obra.

En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

- **Evacuación de accidentados**

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y Salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

7. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

1º El plan de seguridad es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud.

2º El sistema elegido, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista adjudicatario y que se definen en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

3º La protección colectiva y su puesta en obra se controlará mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.

4º El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

Mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles, hasta que el Coordinador en materia de seguridad y salud pueda medir las cantidades desechadas.

8. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función, el Contratista adjudicatario, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares y ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud como partes integrantes del plan de seguridad y Salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del Recurso Preventivo
- Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.
- Documento del nombramiento del señalista de maniobras.
- Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas.

9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, 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. El pliego de condiciones técnicas y particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista adjudicatario, lo desarrolle en su plan de seguridad y Salud.

Caparroso, enero de 2021
CINTEC, S.L.
El Ingeniero autor del Estudio

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

Estudio de Seguridad y Salud

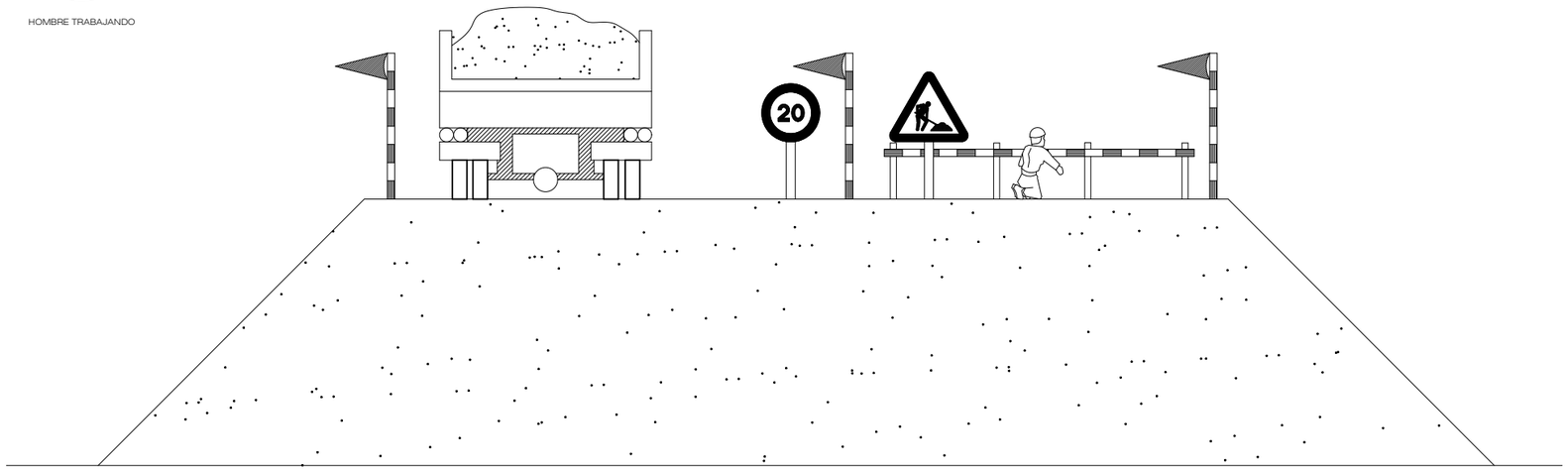
- Planos -



LIMITACION DE VELOCIDAD

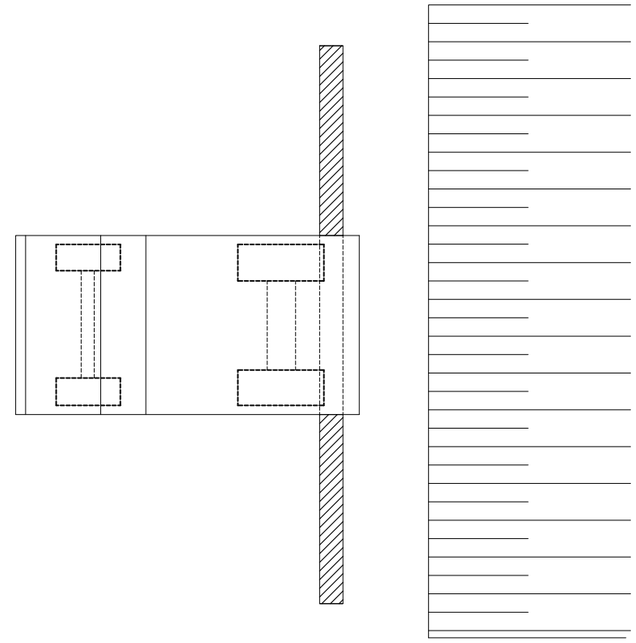


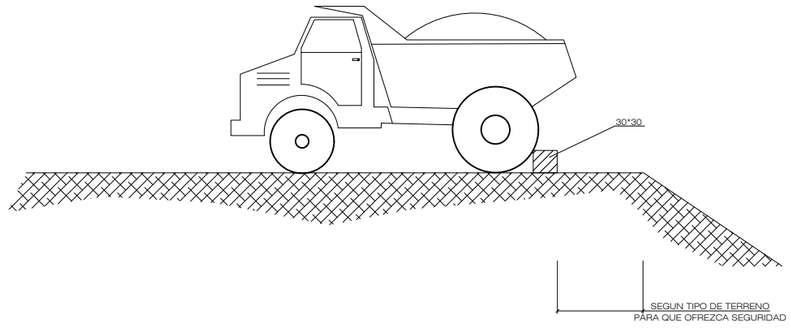
HOMBRE TRABAJANDO



EJECUCION DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS

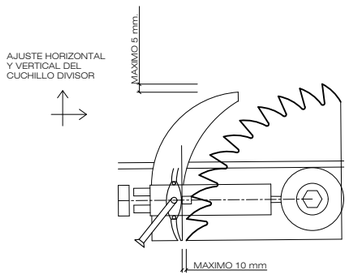
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

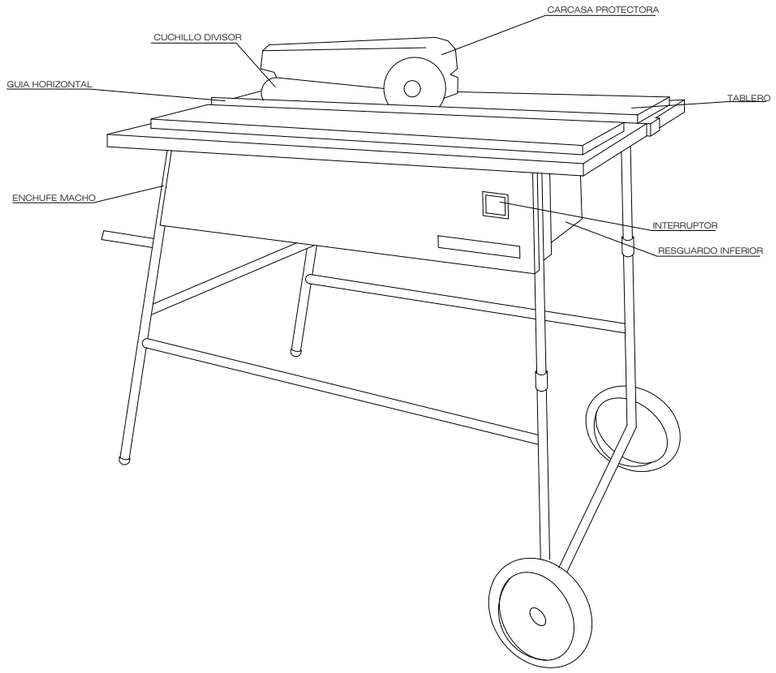


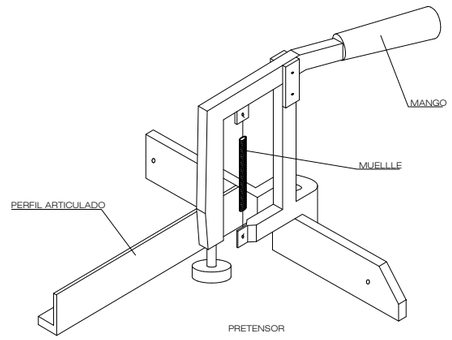


AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD — PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS	DOCUMENTO: PLANOS / FECHA: ENERO 2021	PLANO 1 / HOJA 1 DE 1

CUCHILLO DIVISOR





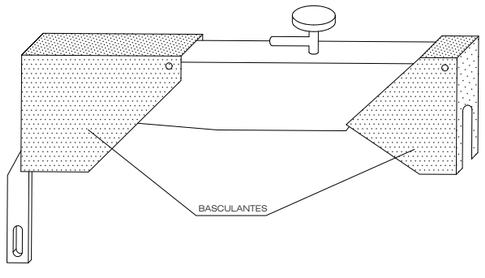


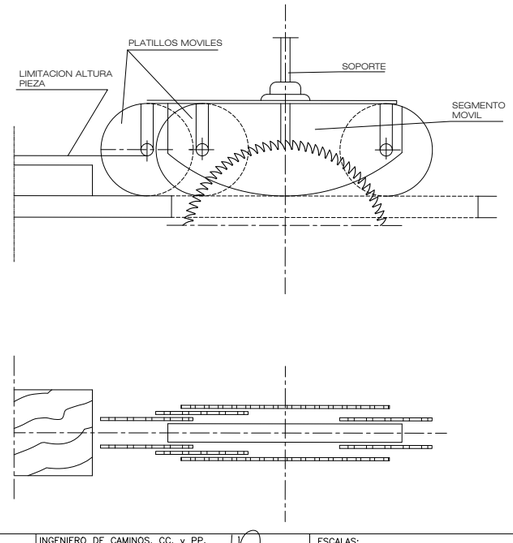
DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS

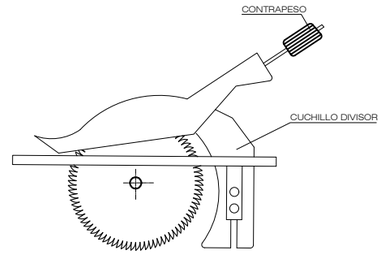
CARENADO INFERIOR

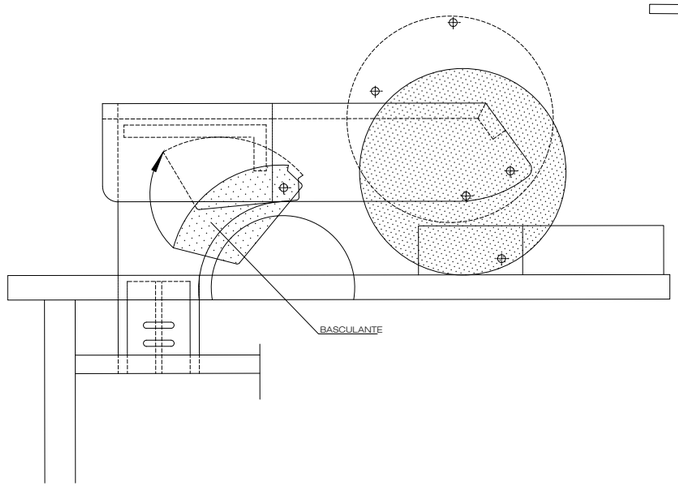
RESGUARDO INFERIOR

CARCASAS PROTECTORAS

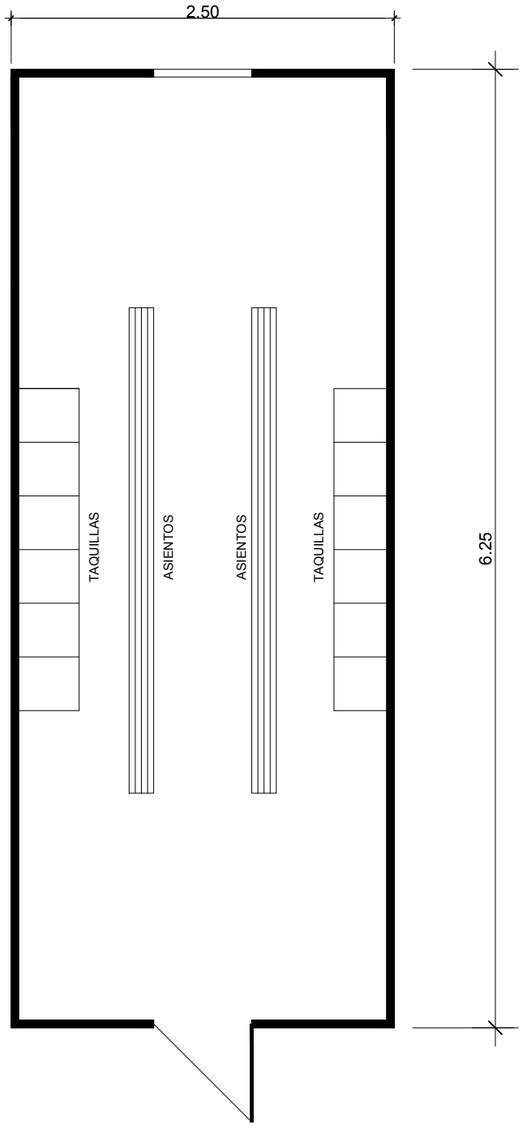




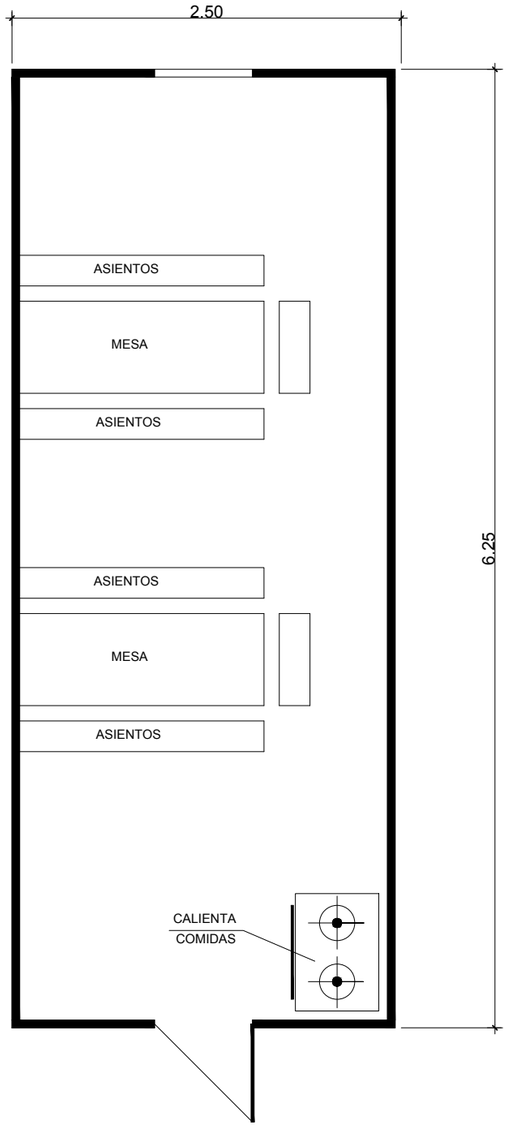




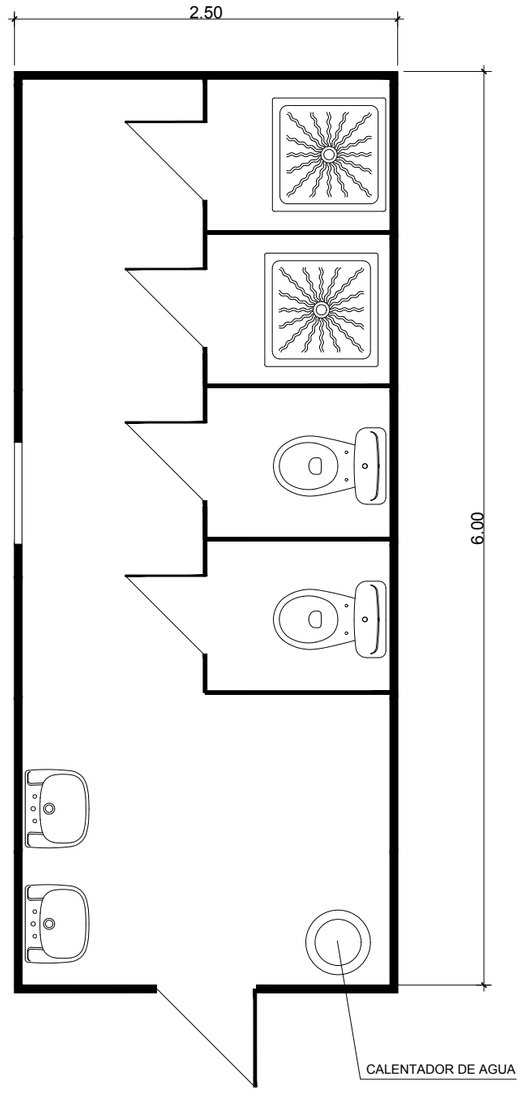
AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: PROTECCIONES DE MAQUINARIA DE CORTE	DOCUMENTO: PLANOS FECHA: ENERO 2021	PLANO 2 HOJA 1 DE 1



VESTUARIOS



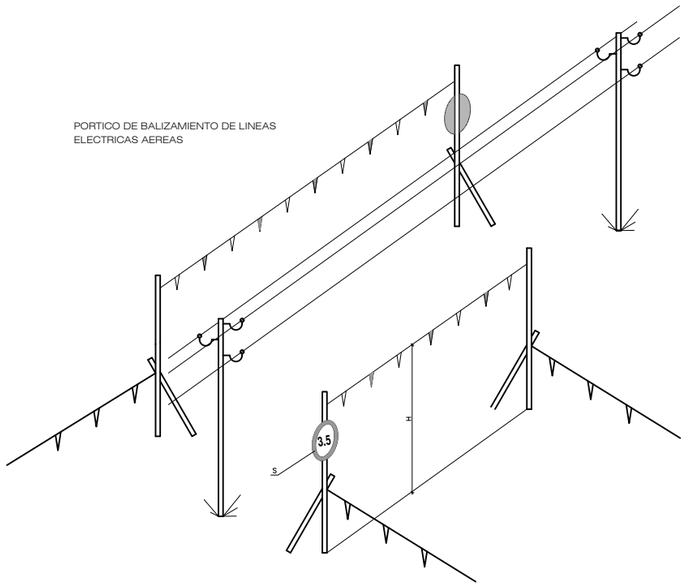
COMEDOR

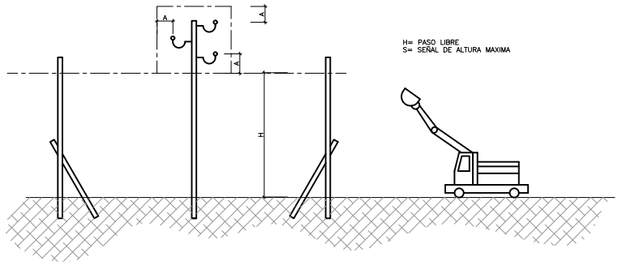


ASEOS

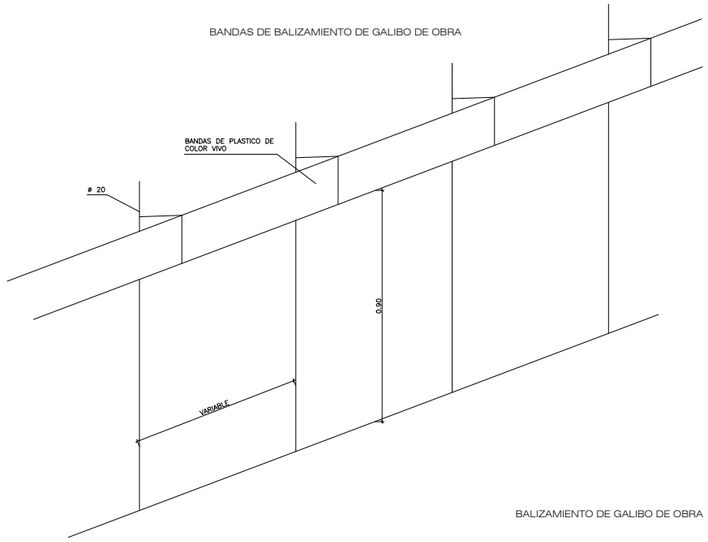
AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y ASEOS DE OBRA	DOCUMENTO PLANOS FECHA: ENERO 2021	PLANO 3 HOJA 1 DE 1

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS
ELECTRICAS AEREAS

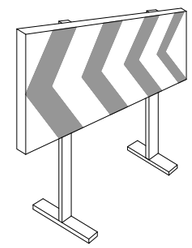




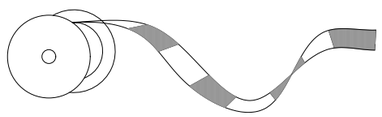
BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



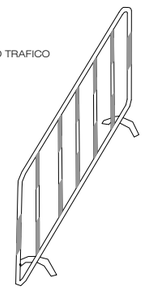
BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



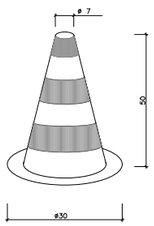
CINTA BALIZAMIENTO



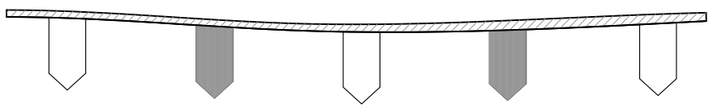
VALLAS DE DESVIO TRAFICO



CONO BALIZAMIENTO

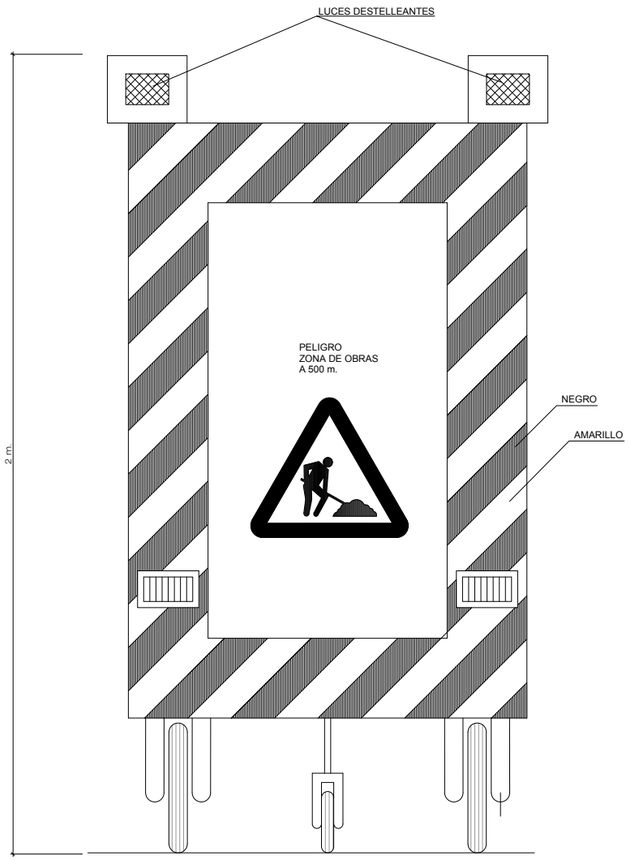


CORDON DE BALIZAMIENTO

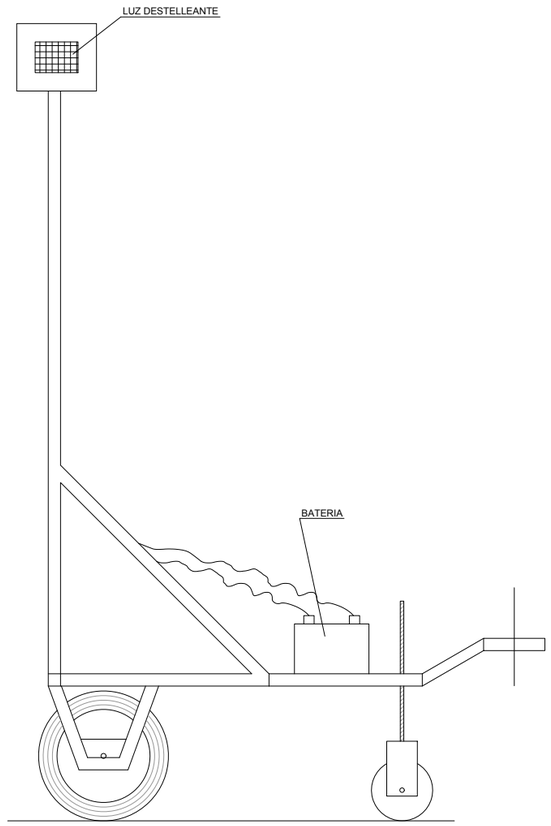


AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO PORTICO DE BALIZAMIENTO LINEAS ELECTRICAS AEREAS	DOCUMENTO PLANOS FECHA: ENERO 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	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD — PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA	DOCUMENTO: PLANOS / FECHA: ENERO 2021	PLANO 5 / HOJA 1 DE 1

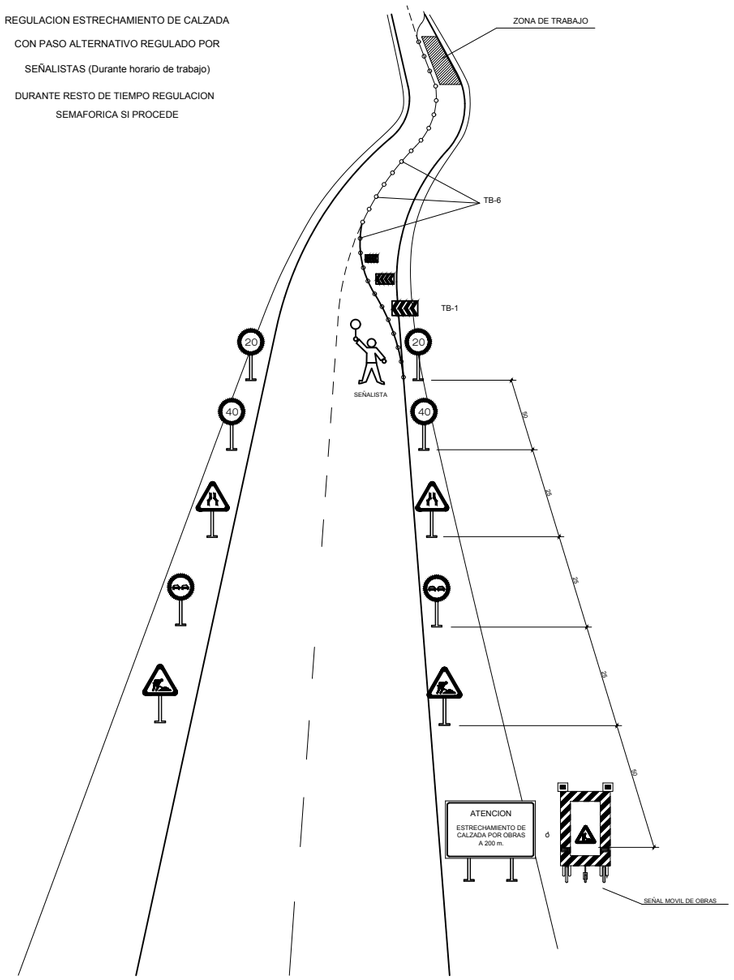
REGULACION ESTRECHAMIENTO DE CALZADA

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

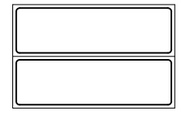
TM-3  DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO

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

ESCALAS: ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO

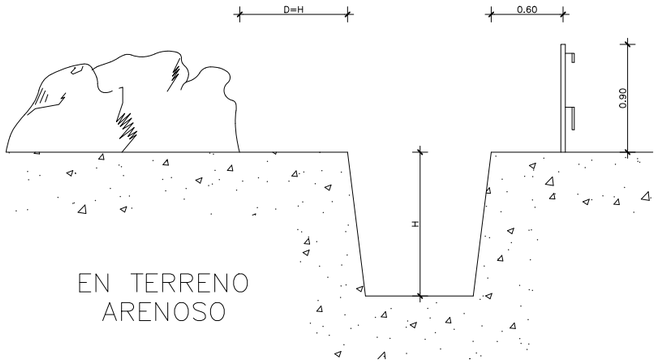
SEÑALIZACION DE OBRA CON SEÑALISTAS PARA EJECUCION DE TAJOS

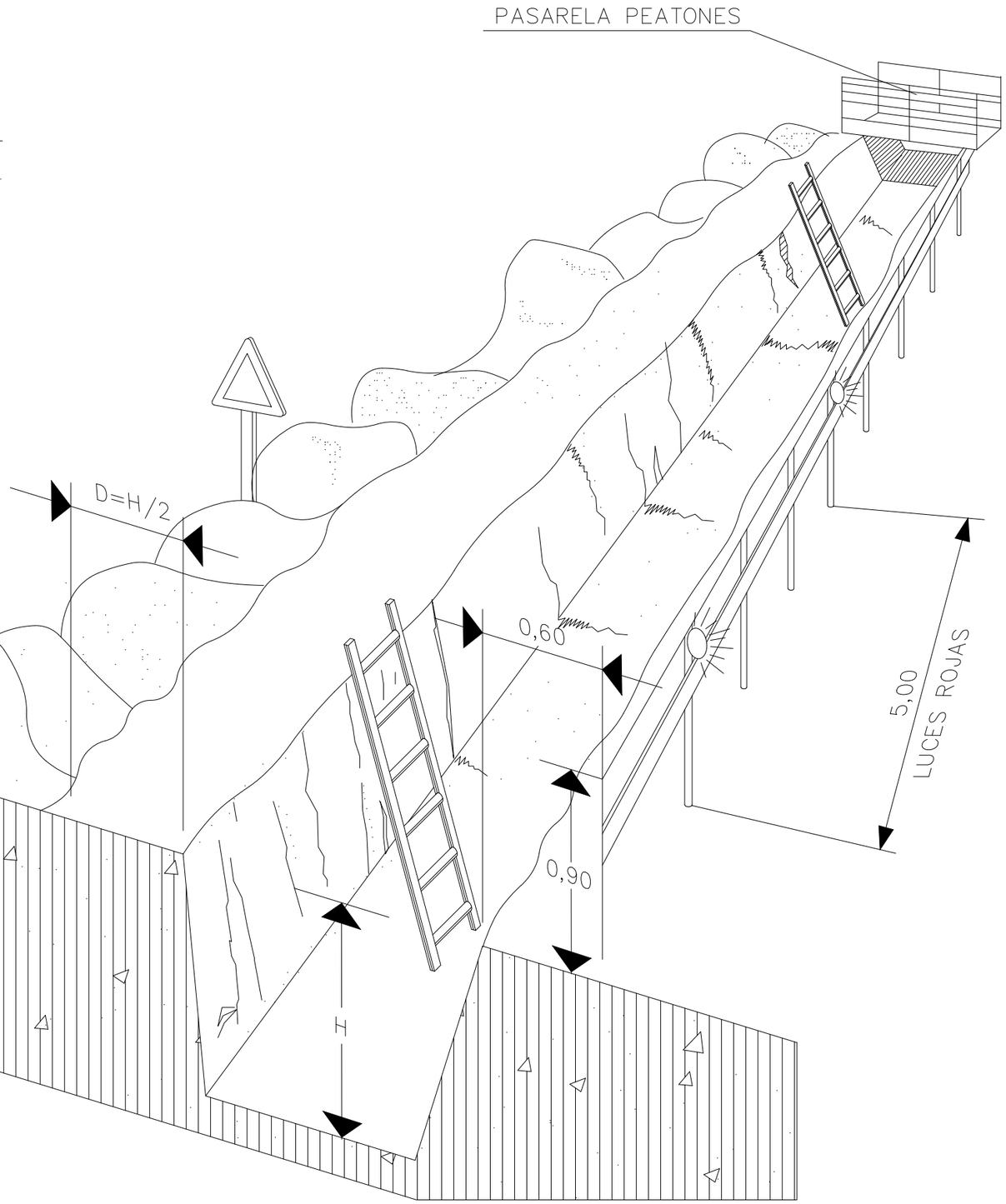
DOCUMENTO PLANOS

FECHA: ENERO 2021

PLANO 6

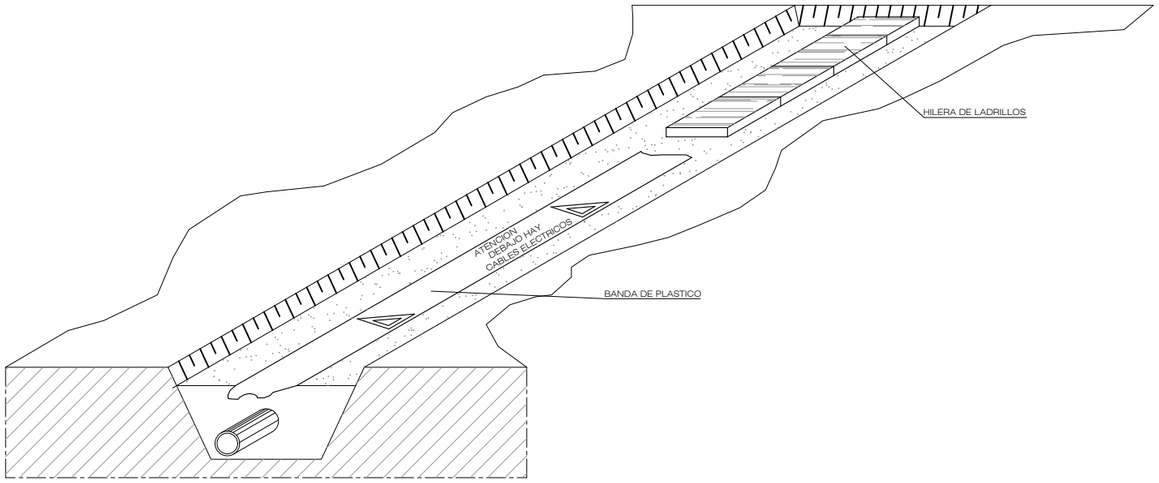
HOJA 1 DE 1

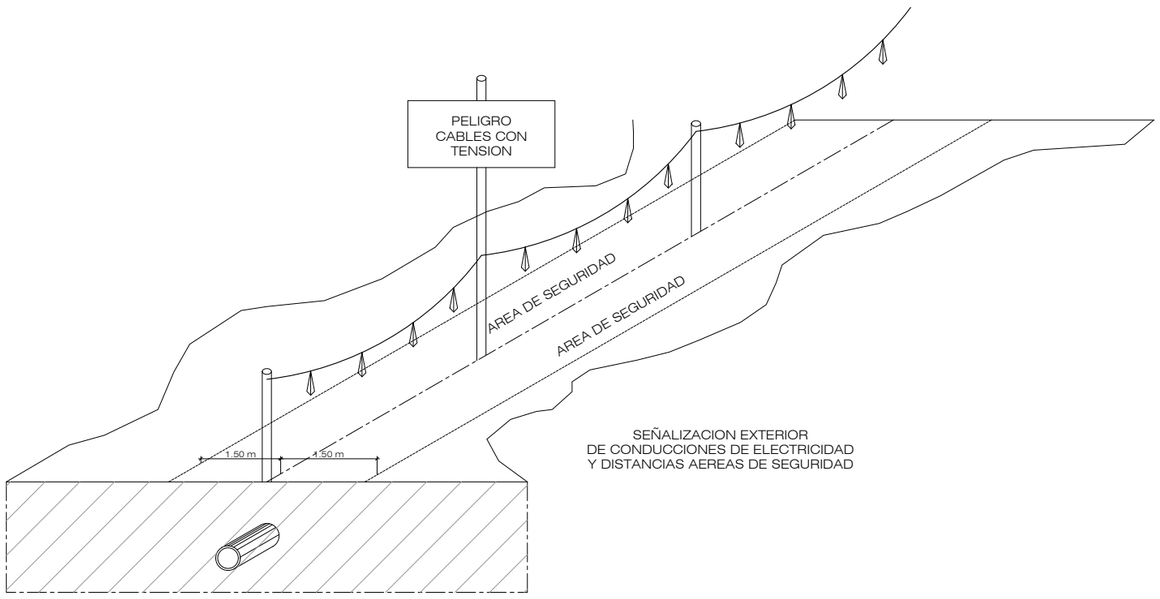




AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD — PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: PROTECCION DE ZANJAS	DOCUMENTO: PLANOS / FECHA: ENERO 2021	PLANO 7 / HOJA 1 DE 1

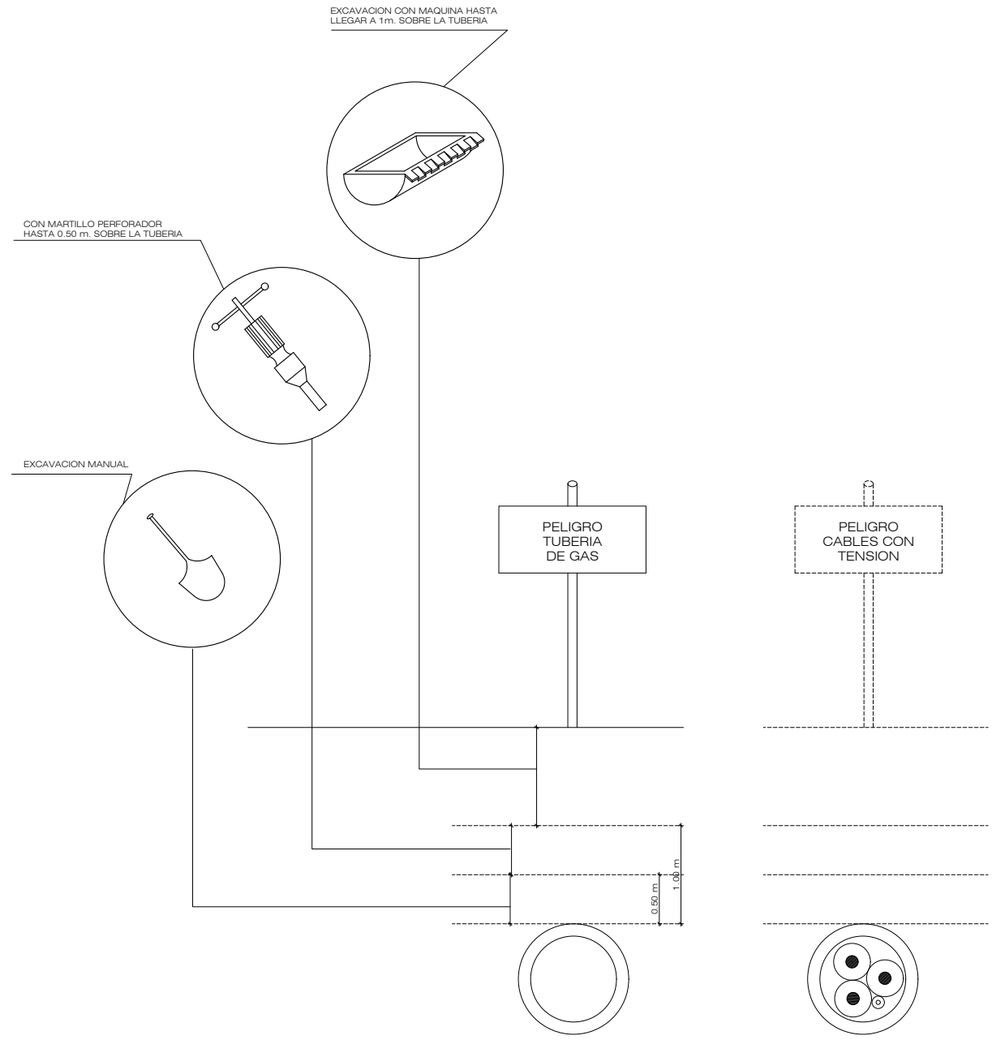
FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACION INTERIOR Y PROTECCION
EMPLEADAS EN CONDUCCIONES ELECTRICAS





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	ESCALAS: ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD — PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: PROTECCION CANALIZACIONES ELECTRICAS Y DE GAS	DOCUMENTO: PLANOS / FECHA: ENERO 2021	PLANO 8 — HOJA 1 DE 1

Estudio de Seguridad y Salud

- Pliego de Condiciones -

PROYECTO DE INSTALACION DE CESPED ARTIFICIAL EN EL CAMPO DE FÚTBOL DE 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

- Condiciones generales
- Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones colectivas
- 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

- Condiciones generales
- Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual
- 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

- Acometidas: energía eléctrica, agua potable

10. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

- Extintores de incendios
- Mantenimiento de los extintores de incendios
- Normas de seguridad y salud para la instalación y uso de los extintores de incendios

11. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

- 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

- Acciones a seguir
- Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados.
- Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral
- Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral
- 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

- Encargado de seguridad y salud y salud
- Cuadrilla de Seguridad y salud
- 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. LIBRO DE SUBCONTRATACION

25. 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.

26. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA EMPRESA. FUNCIONES DEL PERSONAL Y SUS REPONSABILIDADES

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

- **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 el Coordinador en materia de seguridad y salud, o en su caso, 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. Estos Planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud**.**

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 con la asistencia expresa del Coordinador en materia de seguridad y salud 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

• 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.

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

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

Estarán certificadas con sello “CEE”

Pintura

Todos los componentes estarán pintados a franjas amarillas y negras alternativas de señalización.

Existirá un mantenimiento permanente de esta protección.

• 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.

• 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.

• Red de toma de tierra normalizada (montaje y mantenimiento)

• Interruptores diferenciales de 30 miliamperios

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.

• 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.

3. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- **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.

- **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:

- La aplicación de la tecnología de construcción que nos es propia.
- Nuestro plan de ejecución de obra.
- Nuestra política de contratación de personal.
- 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.

• 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.

• 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.

• 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.

• 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.

• 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.

• 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.

• 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).

• 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.

• 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.

• 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.

• 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.

• 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.

- **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.

• 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 todo 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.

• 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.

• 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

- **Señalización de riesgos en el trabajo**

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, 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 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, con las modificaciones introducidas en el Artículo segundo del Real Decreto 598/2015 .

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.

- **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.

- **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.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el lugar de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos que anuncia la señal mientras la instala. Este montaje no puede realizarse a destajo.

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.

- **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.

- **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.

- **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:

- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- 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 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 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)*

Meter aquí convenio de la construcción de la rioja 2016

- *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:

- *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 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.*

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, tendrán incorporados 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

• 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 = 9 m2**
Superficie del aseo:	**1 m2./trabajador = 9 m2.**
Nº de inodoros:	**1 ud./10 trab. = 1 und.**
Nº de duchas:	**1 ud./10 trab. = 1und.**
Nº de lavabos:	**1 ud./10 trab. = 1 und.**
Nº de armarios taquilla:	**9 und.**
Nº de bancos para 5 personas:	**2 und.**
Nº de calentadores eléctricos de 100 l.:	**1 ud./20 trab. = 1 und.**
Superficie del comedor:	**1,3 m2./trabajador = 11,70 m2.**
Nº de módulos:	**1 und.**
Nº de mesas tipo parque:	**1 und.**
Nº de calienta comidas:	**1 ud./25 trab. = 1 und.**
Nº de piletas fregaplatos:	**1 ud./25 trab. = 1 und.**

• 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.

• 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.

- **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:

- Vestuario y aseo 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.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Hormigonera eléctrica (pastelera)
- Almacenes de material y talleres.
- 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.

• 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

- **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 adjudicatario instalará el rótulo precedente 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.

- **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.

- **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, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.** **A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.** **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, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.** **A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.** **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, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

- **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.

- **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. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. 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

- **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.

- **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.

- **Funciones:**

La autoría de este estudio de seguridad y salud, considera necesaria la presencia continua en la obra de un Recurso Preventivo que garantice 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 LAS MÁQUINAS Y DE LAS 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.

4º Entregar el plan de seguridad aprobado, a las personas que define el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre.

5º 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.

6º 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.

7º 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.

8º 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.

9º 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.

10º 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.

11º 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"**.

12º 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"**.

13º 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.

14º 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.

15º 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.

16º 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.

17º 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.

18º 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, y se certificará mediante la aplicación del porcentaje de obra realmente ejecutada

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 podrá 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. LIBRO DE SUBCONTRATACION

La Ley 32/2006 impone al empresario comitente, sea contratista o subcontratista, un deber de vigilancia del cumplimiento por parte del subcontratista de las obligaciones de acreditación y registro establecidos en el artículo 4.2 y del respeto de los niveles de subcontratación establecidos en el artículo 5 por los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos contratados.

En Contratista principal de la obra deberá aportar el **libro de subcontratación**, en el que se deberán reflejar "por orden cronológico y desde el comienzo de los trabajos" (artículo 8.1 LSUBC) diversos aspectos relacionados con la cadena de contratación.

El libro de subcontratación es exigible desde el 19 de abril de 2007, fecha de entrada en vigor de la Ley 32/2006.

El libro de subcontratación debe ser habilitado por la autoridad laboral competente en el territorio en que se ejecute la obra y queda en posesión del contratista, que tiene obligación de conservar el documento hasta que se completa la terminación del encargo recibido del promotor y durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra. Finalizado el citado encargo, el contratista deberá entregar una copia del libro de subcontratación al promotor con el fin de adjuntarla al resto de documentación de la obra.

En el libro de subcontratación deben anotarse:

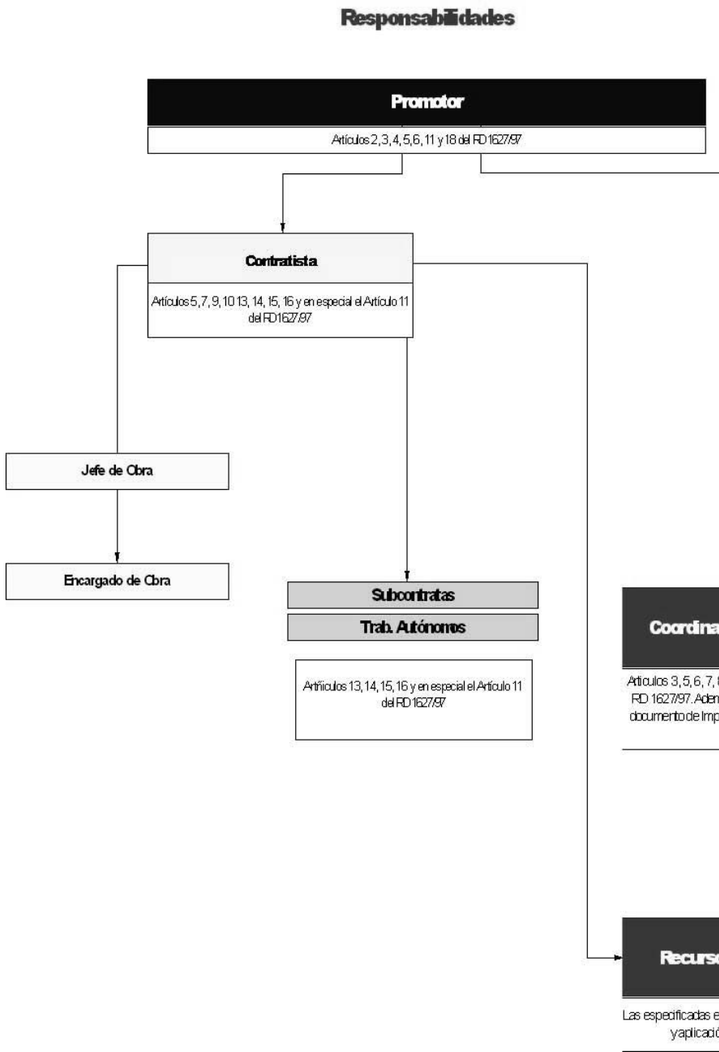
– Subcontrataciones realizadas con empresarios y trabajadores autónomos
– Nivel de subcontratación
– Empresa comitente
– Objeto del contrato
– Identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista

25. 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.

El Coordinador en materia de seguridad y salud, declara su voluntad de apoyo a las labores del Comité de Seguridad y Salud de la obra, y que está dispuesta a prestarle todo su apoyo técnico si él se lo solicita, para lo que sugiere la posibilidad de ser invitada a sus reuniones con voz pero sin voto.

El Contratista adjudicatario, queda obligado a recoger el párrafo anterior en el texto de su plan de seguridad y salud.

26. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA EMPRESA. FUNCIONES DEL PERSONAL Y SUS REPONSABILIDADES



26.1. 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.

26.2. 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":

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente. 2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo

- Para ello el Coordinador deberá estar enterado con la suficiente antelación de las decisiones técnicas y de organización que vayan a ser implantadas, para concertar medios y esfuerzos y conjugar los diferentes fines, propósitos, intenciones y objetivos de los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones en materia de coordinación que tienen los contratistas respecto a las empresas o trabajadores autónomos por ellos contratados en virtud de lo dispuesto en el artículo 24 de la LPRL. De este modo podrá estimar la duración de los trabajos previendo qué tareas serán simultáneas sucesivas y cuáles van a ser ejecutadas por cada una de las empresas y trabajadores autónomos que participen en la obra.

- Ello no significa que el coordinador deba tomar las decisiones técnicas y de organización propias de la obra que son competencia de la dirección facultativa, sino que el coordinador, por estar integrado en ella, participa en estas decisiones comprobando que han sido tenidos en cuenta los referidos principios de la acción preventiva.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y

responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/97. En este sentido, el coordinador concertará estas actividades con la finalidad de evitar posibles contradicciones, interferencias e incompatibilidades que puedan existir, sin perjuicio de las obligaciones en materia de coordinación que tienen los contratistas respecto a las empresas o trabajadores autónomos por ellos contratados, en virtud de lo dispuesto en el artículo 24 de la LPRL.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador. Esta aprobación del plan como la de sus posibles modificaciones deberá quedar documentada. No permitirá entrar en obra ningún contratista que no tenga su plan aprobado o no tenga realizada la consiguiente apertura de centro de trabajo. No permitirá entrar en obra ningún subcontratista que no haya recibido la parte correspondiente del plan de seguridad aprobado

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004. El coordinador deberá organizar la coordinación, iniciándola, impulsándola, articulándola y velando por su correcto desarrollo, en estrecho contacto con el o los contratistas, sobre todo cuando existan varios contratistas cada uno con su plan. Para ello deberá convocar reuniones entre empresas y trabajadores autónomos, dejando constancia documental de lo tratado. Las empresas expondrán en las reuniones sus planes de prevención a fin de analizarlos de manera conjunta para detectar interferencias entre los mismos. Igualmente se debe comprobar que los métodos de trabajo no sean contradictorios ni incompatibles. Cuando las obras se ejecuten en centros de trabajo cuyas actividades sean distintas a las de construcción y se mantengan operativas durante la realización de la obra, la coordinación deberá realizarse en colaboración con la empresa titular del correspondiente centro de trabajo.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo. Una vez planificados los métodos de trabajo a utilizar en la obra es preciso establecer un seguimiento sobre el desarrollo de los mismos, de tal manera que su realización se lleve a cabo según lo previsto. Para ello se instaurarán los mecanismos de control cuya ejecución se realizará por las empresas y trabajadores autónomos afectados:

- Realización de un análisis de las tareas y sus secuencias con objeto de detectar los puntos que presenten un mayor interés preventivo para garantizar el cumplimiento de la planificación prevista.

- Realización de inspecciones periódicas

En algunos casos bastará con una simple verificación del coordinador (por ejemplo comprobando la existencia de los protocolos de entrega de EPIS), pero en otras circunstancias podrá ser necesaria la presencia de una persona (recurso preventivo por ejemplo) para que realice una comprobación "in situ" (por ejemplo de equipos de trabajo, medios auxiliares, protecciones colectivas, ejecución correcta de unidades de obra, etc.).

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador. Para ello el coordinador deberá validar y supervisar el procedimiento propuesto por el contratista para el control de acceso a la obra tanto de personas como de los vehículos. Cuando las obras se ejecuten en centros de trabajo cuyas actividades sean distintas a las de construcción propiamente dichas, y aquellas se mantengan operativas durante la ejecución de la obra, el control de acceso deberá adecuarse con el de la empresa titular del correspondiente centro de trabajo. Si por las circunstancias de la obra ésta debe permanecer abierta pudiendo acceder a ella vehículos y personas no autorizadas se adoptarán las medidas necesarias de señalización y control del acceso.

Además de las especificadas en el RD 1627/97:

- En esta obra, el coordinador no permitirá la entrada a ningún trabajador que no halla recibido la información y formación de seguridad necesaria para la realización de su trabajo en la obra. Para ello solicitará constancia documental de la misma.

- Así mismo no permitirá la entrada en obra de ninguna empresa que no tenga realizada la planificación de la actividad preventiva. Para ello solicitará constancia documental de la misma.

- En esta obra, cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen. Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

- En esta obra, cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen. Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004

Conforme el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra. *Todas estas funciones tienen como objetivo -enriquecer la normativa específica del RD 1627/97 por lo establecido en el RD 171/2004 -, recogiendo de este modo el espíritu reflejado en el Preámbulo de dicho RD 171/2004*

Con relación a las atribuciones específicas recogidas en el RD 1109/2007, deberá:

Ser conocedor de la "*Clave individualizada de identificación registral*" de todas las empresas participantes en la obra. **b)** Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud. **c)** Efectuada una anotación en el libro de incidencias, notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación

26.3. 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.

26.4. 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

26.5. 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.

Caparroso, enero de 2021
CINTEC, S.L.
El Ingeniero autor del Estudio

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

Estudio de Seguridad y Salud

- Presupuesto -

Mediciones

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES

1 PROTECCIONES COLECTIVAS

1 8,000 M2 Chapón de e = 15 mm.
Chapón de e = 15 mm. en mantenimiento del tráfico mientras se ejecutan cruces de servicios, incluso retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Pasos sobre zanja en obra, drenaje o riego acceso	1,000	4,000	2,000		8,000
				Total ...	**8,000**

2 156,000 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 huecos	4,000	4,000			16,000
Delimitación Cierre perimetral zona vestuarios-accesos	1,000	90,000			90,000
	1,000	50,000			50,000
				Total ...	**156,000**

3 185,000 Ml Banda de P.V.C. de 10 cm.
Banda de P.V.C. de 10 cm. de anchura, reflectante, 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
Delimitación zanjas plu					
	1,000	75,000			75,000
	1,000	110,000			110,000
				Total ...	**185,000**

4 1,000 UD Extintor de incendios
Extintor de incendios para fuegos y sustentación manual (o sobre carro), incluso p.p. de instalación, mantenimiento y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tajos	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

5 1,000 UD Pasarela de seguridad
Pasarela de seguridad sobre zanjas o para dar acceso a viviendas afectadas al retirar aceras, formadas por módulos de aluminio ligero y barandillas, colocada, incluso posterior retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
accesos entre lados zanjas	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

6 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, colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Delimitación huecos:					
arquetas	2,000				2,000
accesos controlados obra	4,000				4,000
				Total ...	**6,000**

7 1,000 Ud Escalera metálica de aluminio
Escalera metálica de aluminio anodizado con tratamiento térmico T6 , para accesos desde zanjas de obra

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

8 1,000 UD Punto limpieza de hormigón
Punto de limpieza de camiones-cuba de hormigón, incluso excavación, impermeabilización, instalación, mantenimiento y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

9 1,000 UD Punto recogida material no reutilizable
Punto de recogida de material no reutilizable en encofrados, instalación, mantenimiento y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

2 SEÑALIZACION DE OBRA

1 2,000 UD Señal indicación (TS-860)
Señal rectangular de indicación (TS-860) de 2 m². de superficie, incluso soporte y colocación.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Indic. obra, NA-128 y NA-5500	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

2 2,000 Ud Luz ámbar intermitente
Luz ámbar intermitente TL-2 para su instalación provisional de obra, incluso p.p. de instalación, suministro eléctrico, mantenimiento y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Localiz. huecos obra, por zanjas abiertas	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

3 2,000 UD Señal metálica triangular
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 y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

4 2,000 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 y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

5 4,000 UD Panel direccional metálico
Panel metálico reflectante direccional alto, tipo TB-1, incluso p.p. de soportes metálicos, fijación, mantenimiento y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Balizamiento zona trabajo, salida camiones, TV	4,000				4,000
Total ...					**4,000**

6 10,000 Ud Cono reflec. balizam. plástico
Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento y retirada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Balizamiento zona trabajo canalización y servicios	10,000				10,000
Total ...					**10,000**

Cuadro de Precios Nº 1

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE 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, incluso retirada.	Veintidós euros con ochenta y cuatro cents.	22,84
2	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 setenta y ocho cents.	1,78
3	Ml	Banda de P.V.C. de 10 cm. de anchura, reflectante, 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.	Setenta y ocho cents.	0,78
4	UD	Señal rectangular de indicación (TS-860) de 2 m². de superficie, incluso soporte y colocación.	Cien euros con noventa y siete cents.	100,97
5	UD	Panel metálico reflectante direccional alto, tipo TB-1, incluso p.p. de soportes metálicos, fijación, mantenimiento y retirada.	Noventa y dos euros con cincuenta y nueve cents.	92,59
6	Ud	Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento y retirada.	Quince euros con cuarenta y ocho cents.	15,48
7	Ud	Luz ámbar intermitente TL-2 para su instalación provisional de obra, incluso p.p. de instalación, suministro eléctrico, mantenimiento y retirada.	Treinta y cinco euros con cincuenta y siete cents.	35,57
8	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 y retirada.	Cincuenta y ocho euros con treinta y tres cents.	58,33
9	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 y retirada.	Cuarenta y ocho euros con sesenta y nueve cents.	48,69
10	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
11	UD	Pasarela de seguridad sobre zanjas o para dar acceso a viviendas afectadas al retirar aceras, formadas por módulos de aluminio ligero y barandillas, colocada, incluso posterior retirada.	Treinta y seis euros con treinta y cuatro cents.	36,34
12	UD	Extintor de incendios para fuegos y sustentación manual (o sobre carro), incluso p.p. de instalación, mantenimiento y retirada.	Sesenta y tres euros con treinta y dos cents.	63,32
13	Ud	Escalera metálica de aluminio anodizado con tratamiento térmico T6 , para accesos desde zanjas de obra	Sesenta y cinco euros.	65,00
14	UD	Punto de limpieza de camiones-cuba de hormigón, incluso excavación, impermeabilización, instalación, mantenimiento y retirada.	Sesenta y tres euros con siete cents.	63,07
15	UD	Punto de recogida de material no reutilizable en encofrados, instalación, mantenimiento y retirada.	Ciento doce euros con veintiún cents.	112,21

Caparroso, enero 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 INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

1 PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	8,000	M2	Chapón de e = 15 mm. en mantenimiento del tráfico mientras se ejecutan cruces de servicios, incluso retirada.	22,84	182,72
2	156,000	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.	1,78	277,68
3	185,000	Ml	Banda de P.V.C. de 10 cm. de anchura, reflectante, 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.	0,78	144,30
4	1,000	UD	Extintor de incendios para fuegos y sustentación manual (o sobre carro), incluso p.p. de instalación, mantenimiento y retirada.	63,32	63,32
5	1,000	UD	Pasarela de seguridad sobre zanjas o para dar acceso a viviendas afectadas al retirar aceras, formadas por módulos de aluminio ligero y barandillas, colocada, incluso posterior retirada.	36,34	36,34
6	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, colocada.	12,65	75,90
7	1,000	Ud	Escalera metálica de aluminio anodizado con tratamiento térmico T6 , para accesos desde zanjas de obra	65,00	65,00
8	1,000	UD	Punto de limpieza de camiones-cuba de hormigón, incluso excavación, impermeabilización, instalación, mantenimiento y retirada.	63,07	63,07
9	1,000	UD	Punto de recogida de material no reutilizable en encofrados, instalación, mantenimiento y retirada.	112,21	112,21
				Total Cap. 1	**1.020,54**

2 SEÑALIZACION DE OBRA

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	2,000	UD	Señal rectangular de indicación (TS-860) de 2 m². de superficie, incluso soporte y colocación.	100,97	201,94
2	2,000	Ud	Luz ámbar intermitente TL-2 para su instalación provisional de obra, incluso p.p. de instalación, suministro eléctrico, mantenimiento y retirada.	35,57	71,14
3	2,000	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 y retirada.	48,69	97,38
4	2,000	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 y retirada.	58,33	116,66
5	4,000	UD	Panel metálico reflectante direccional alto, tipo TB-1, incluso p.p. de soportes metálicos, fijación, mantenimiento y retirada.	92,59	370,36
6	10,000	Ud	Cono de balizamiento reflectante plástico, tipo TB-6, incluso p.p. de instalación, mantenimiento y retirada.	15,48	154,80
				Total Cap. 2	**1.012,28**

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAP.	TÍTULO	PRESUPUESTO (€)
1.-	PROTECCIONES COLECTIVAS	1.020,54
2.-	SEÑALIZACIÓN DE OBRA	1.012,28
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	**2.032,82**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de

DOS MIL TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CENTS.

Caparroso, enero 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 Nº5.- PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 5.- PROGRAMA DE TRABAJOS

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

PLAN DE OBRA		Importe € Con IVA	Duración Quincenas	% Ejecución Media Quincenal		MES 1		MES 2		MES 3	Totales
						Quincena 1	Quincena 2	Quincena 3	Quincena 4	Quincena 5	
	CAPÍTULOS	***479.088,78***	5								
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	72.301,50	2	50,00%		36.150,75	36.150,75				72.301,50
2	PAVIMENTO DEPORTIVO	176.292,93	3	33,33%				58.764,31	58.764,31	58.764,31	176.292,93
3	RED DE RIEGO	28.530,64	2	50,00%				14.265,32	14.265,32		28.530,64
4	INSTALACIÓN DE BOMBEO PARA RIEGO	27.283,33	1	100,00%						27.283,33	27.283,33
5	RED DE DRENAJE	29.549,51	3	33,33%			9.849,84	9.849,84	9.849,84		29.549,51
6	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO	97.334,46	2	50,00%					48.667,23	48.667,23	97.334,46
7	EQUIPAMIENTO DEPORTIVO	14.718,21	1	100,00%						14.718,21	14.718,21
8	PAVIMENTACIÓN ACCESOS LATERALES	28.396,99	1	100,00%						28.396,99	28.396,99
9	GESTIÓN RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	2.000,11	1	100,00%		2.000,11					2.000,11
10	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	2.681,09	5	20,00%		536,22	536,22	536,22	536,22	536,22	2.681,09
				IMPORTE QUINCENAL € CON IVA		38.687,08	46.536,80	83.415,68	132.082,92	178.366,29	479.088,78
				IMPORTE ACUMULADO QUINCENAL € CON IVA		38.687,08	85.223,89	168.639,57	300.722,49	479.088,78	

ANEJO Nº 6.- CÁLCULO BOMBEO RED DE RIEGO

PROYECTO DE INSTALACION DE CESPED ARTIFICIAL EN EL CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

ANEJO Nº 6.- CÁLCULO BOMBEO RED DE RIEGO

ÍNDICE

1. GENERALIDADES 1
2. CALCULO DE LA IMPULSION 2
3. POTENCIA ABSORBIDA POR EL GRUPO 3

1. GENERALIDADES

CAUDAL:

En este Anejo se trata de dimensionar los diámetros de tuberías de riego y definir las características principales del equipo de impulsión.

Se ha seleccionado como elemento principal de riego, el aspersor emergente de turbina de largo alcance tipo HUNTER ST1600B o equivalente, con un arco de riego de 90-180º, a una presión de 7,0 kg/cm² y alcance de 44 m., caudal de 721 l.p.m., es decir 12 l/s o lo que es lo mismo 43,2 m3/h.

Por lo tanto el caudal de partida será 12 l/s

PERDIDAS CARGA EN TUBERIAS:

El cálculo de la pérdida de carga unitaria por fricción, en la conducción forzada de cada bombeo, se realiza mediante la fórmula de Colebrook que tiene la siguiente expresión:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \times \log \times \left(\frac{k}{3{,}71 \times D} + \frac{2{,}51}{\mathrm{Re} \times \sqrt{\lambda}} \right)$$

$$\mathrm{Re} = \frac{V \times D}{\nu}$$

$$J = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2 \times g}$$

donde:

V: Velocidad media del agua en m/s.
D: Diámetro interior en metros.
k: Rugosidad equivalente de la conducción en metros.
l: Factor de fricción (adimensional).
Re: Número de Reynolds.
J: Pérdida de cargas en m/m.
n: Viscosidad cinemática en m^2/s ($1{,}24 \times 10^{-6}$ m^2/s a 12º C)
g: Aceleración de la gravedad en m/s^2

Se han adoptado tuberías de polietileno alta densidad PE-100 Ø 90 mm. e= 8,2 mm. PS-16 atm., según Norma UNE 12201

Las pérdidas en la estación de bombeo se han calculado globalmente con la siguiente expresión, considerando que se dispone válvula antirretorno, de regulación y cierre tipo compuerta:

$$k_g \frac{V^2}{2 \times g}$$

siendo:

V: Velocidad media del agua en m/s.
g: Aceleración de la gravedad en m/s^2.
k_g: Coeficiente de pérdida global en la estación de bombeo.

En base a la experiencia existente, se estima el valor de k_g igual a 0,4.

La potencia de la bomba se ha calculado con la siguiente fórmula:

$$P = \frac{Q \times H_m}{75 \times \eta}$$

siendo:

P: Potencia de la bomba en CV.
H_m: Altura manómetrica en m.c.a.
Q: Caudal en l/s.
h: Rendimiento de la bomba.

La altura manométrica máxima para EL grupo se obtiene sumando, al desnivel geométrico existente, las pérdidas que se producen en la estación de bombeo y en la tubería de impulsión.

2. CALCULO DE LA IMPULSION

Para reducir al máximo la presión, dado que la altura geométrica es muy elevada, es necesario reducir la pérdida de carga en las tuberías. Para ello vamos a disponer tuberías con diámetros con velocidades en principio inferiores a 1 m/s

- Tubería impulsión: se trata de una tubería de tubería de polietileno alta densidad PE-100 Ø 90 mm. e= 8,2 mm. PS-16 atm., según Norma UNE 12201, con una longitud total de 412 m. pero formando un anillo, y con un desnivel geométrico de:

- Cota bomba (nivel agua mínimo depósito).……..... -2,00 m.
- Desnivel geométrico……..... +1,00 m.
- Longitud máxima a aspersor.…….…….. 220 m.

- Bombeo: el bombeo constará de un grupo motobomba sumergible

- Caudal total: 12 l/s

CURVA CARACTERISTICA DE LA INSTALACION:

- Altura manométrica:

Hm = Ha + Hi + ΔHi + Hg

donde:

Hm: altura manométrica total en m.c.a.
Ha: altura aspiración.
Hi: pérdidas de carga en el colector de impulsión.
ΔHi: pérdidas de carga en la tubería de impulsión.
Hg: altura geométrica

- Altura aspiración:

Se compone de la altura de aspiración y de las pérdidas propias de la aspiración (colector general aspiración, individual, válvula de compuerta y cono de reducción).

Dichas pérdidas de carga se pueden valorar en Hi = 1,00 m.c.a.

- Pérdidas de carga en el colector de impulsión:

Se compone de las pérdidas de carga localizadas de la válvula de retención, válvula de compuerta, cono de reducción, codos, colector individual.

Dichas pérdidas de carga se pueden valorar en Hi = 1,50 m.c.a

- Pérdidas de carga en la tubería de impulsión

Las pérdidas de carga en la tubería están en función de la velocidad de circulación.

Aplicamos para su cálculo la fórmula de Colebrook, para un diámetro Ø 90 mm. y material de PE-AD

$$Q = \frac{\pi.D^2}{4.10^6} - 2.\log\left(\frac{2{,}51.10^6.\nu}{D.\sqrt{2.g.J.D}} + \frac{K}{3{,}71.D}\right)\sqrt{2g.J.D}$$

Q = caudal en l/s

D = diámetro interior en mm.

v = viscosidad cinemática en m^2/s

vale 1,24 x 10^{-6} para 12 °C

g = aceleración de la gravedad (9,8 m/s^2)

J = pérdida de carga en m/Km

K = rugosidad absoluta para polietileno 0,0015

$\Delta Hi = L \times f(q) \times C$, donde

C = 1,05 (5% pérdidas puntuales en el trazado, codos, T, etc.)

L = Longitud en Km.

f(q) = Pérdidas impulsión en m/km, dadas por la fórmula de Colebrook y en función del caudal (q)

- Para un caudal de 12 l/s, tenemos que las pérdidas de carga unitarias son:

Tramo PE-AD Ø 90 mm exterior (Ø 74 mm. interior):

Caudal médio (circulación en anillo-malla)

f(q) = 36 m/km V= 1,40 y longitud máxima 200 m.

ΔHi = 7,20 m.c.a

- Altura geométrica (bomba-salida aspersor)

Hg = 2,80 m.c.a.

- Altura manométrica

Por lo tanto la altura manométrica total será:

Hm = 1,00 + 1,50 + 70 (aspersor) + 7,20 + 2,80 = 82,50 m.c.a.

SE selecciona un grupo electrobomba sumergible para agua limpia tipo KSB KRTK 40-252/222UEG-S o equivalente, con un caudal de diseño de 43 m³/h y 82,5 m.c.a y rendimiento mínimo 55 %, motor eléctrico trifásico de 22 KW de potencia, IP-68, 380 V. a 2950 r.p.m. rendimiento mínimo 90%

PUNTO FUNCIONAMIENTO BOMBA

Hm = 82,50 mca

Caudal = 43,00 m^3/h.

3. POTENCIA ABSORBIDA POR EL GRUPO

$$P_{(CV)} = \frac{Hm \times q}{75\ \rho_b\ \rho_m}$$

donde

P (CV) = potencia en C.V.

Hm = altura manométrica en m.c.a.

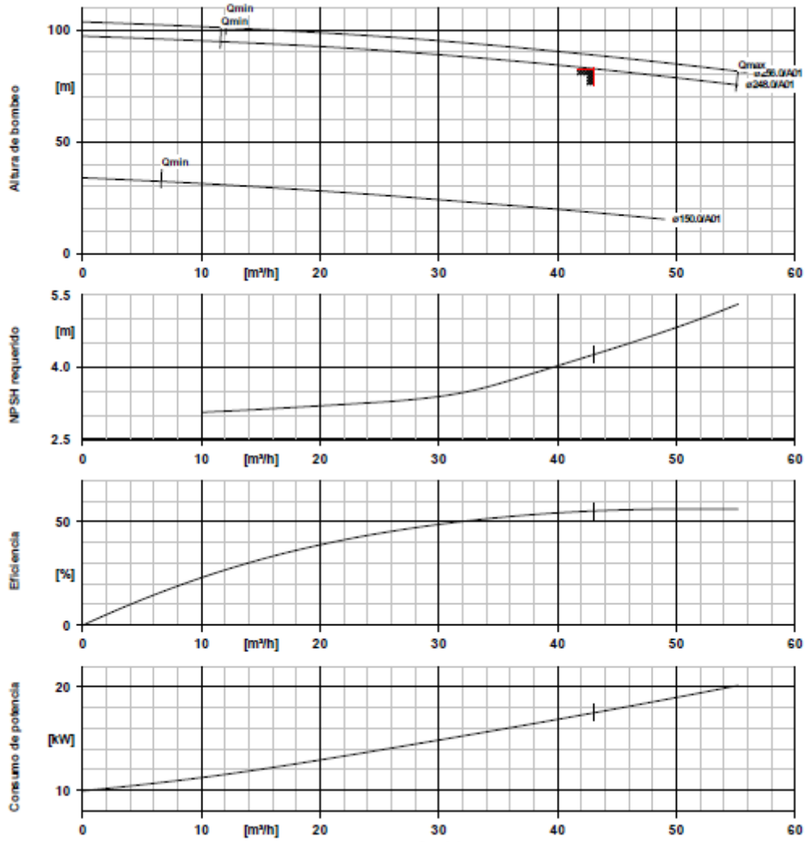
q = caudal en l/s.

ρ_b = rendimiento bomba

ρ_m = rendimiento motor

$$P\,(CV) = \frac{82{,}50 \times 12}{75 \times 0{,}55 \times 0{,}90} = 26{,}66\ C.V. <> 19{,}62\ KW.$$

Se adopta un motor comercial de 22 KW, resguardo superior al 10%.



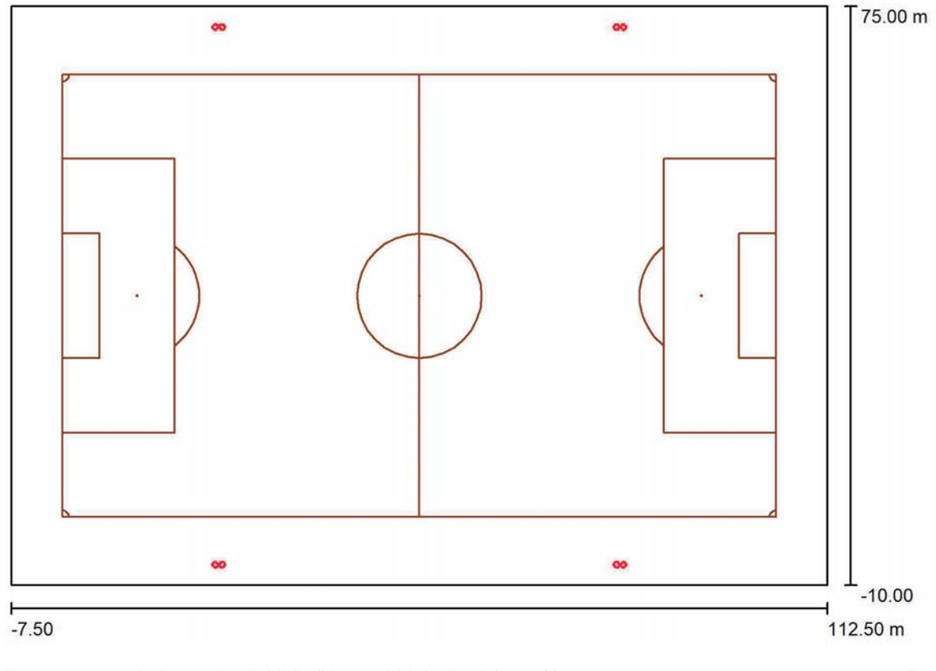
ANEJO Nº 7.- CÁLCULOS ALUMBRADO

Índice

Campo de futbol Caparroso

Portada del proyecto 1
Índice 2
Campo de futbol con Luceco (4 apoyos nuevos de 16m)
Datos de planificación 3
Lista de luminarias 4
Luminarias de deporte (lista de coordenadas) 5
Observador GR (sumario de resultados) 7
Superficies exteriores
Campo de fútbol 2 trama de cálculo (PA)
Resumen 16
Isolíneas (E, perpendicular) 17
Campo de fútbol 2 trama de cálculo (TA)
Resumen 18
Isolíneas (E, perpendicular) 19

Campo de futbol con Luceco (4 apoyos nuevos de 16m) / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Escala 1:858

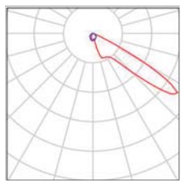
Clase II

Lista de piezas - Luminarias

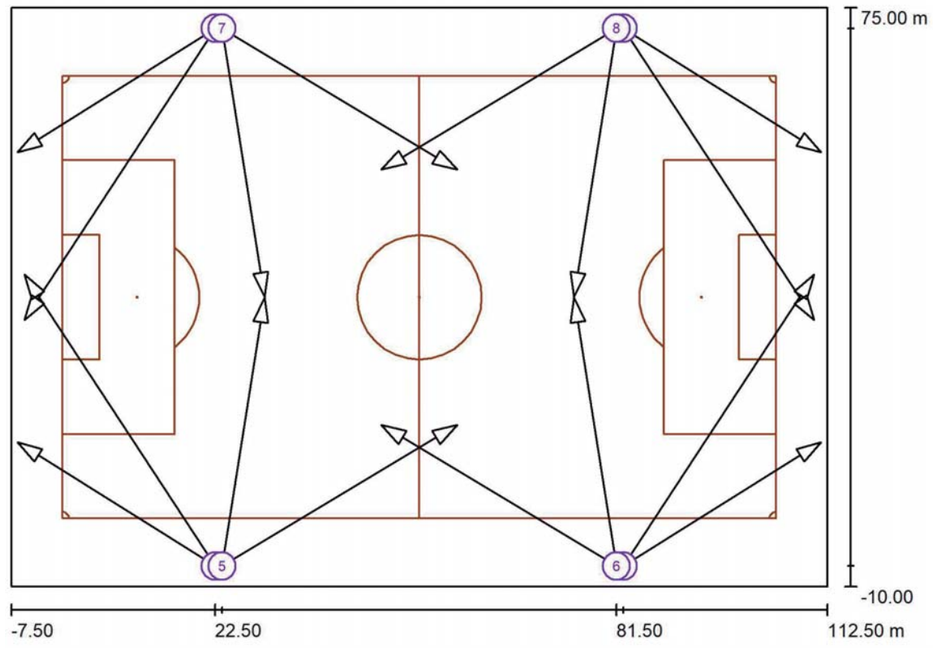
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis (1.000)	187012	187000	1350.0
			Total: 2992192	Total: 2992000	21600.0

Campo de futbol con Luceco (4 apoyos nuevos de 16m) / Lista de luminarias

16 Pieza	Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis N° de artículo: 1350w Amnis Flood with WST Optic Flujo luminoso (Luminaria): 187012 lm Flujo luminoso (Lámparas): 187000 lm Potencia de las luminarias: 1350.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 28 81 99 100 100 Lámpara: 1 x Lexstar (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Campo de futbol con Luceco (4 apoyos nuevos de 16m) / Luminarias de deporte (lista de coordenadas)



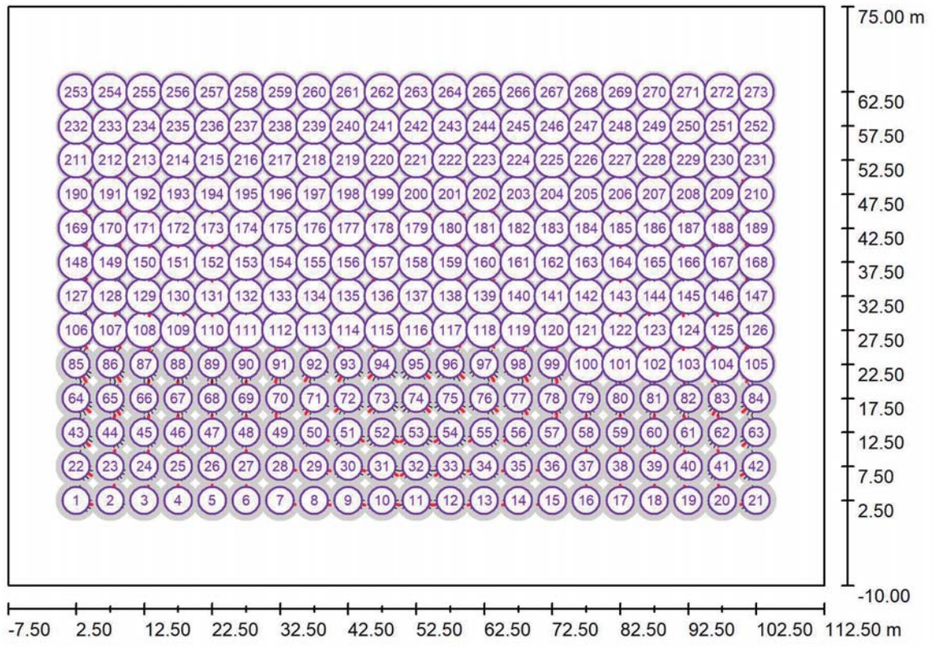
Escala 1 : 858

Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m] X	Y	Z	Punto de irradiación [m] X	Y	Z	Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis	1	22.500	-7.000	16.100	-6.596	11.201	0.000	25.1	(C 0, G IMax)	/
Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis	2	82.500	-7.000	16.100	111.596	11.201	0.000	25.1	(C 0, G IMax)	/
Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis	3	22.500	72.000	16.100	-6.596	53.799	0.000	25.1	(C 0, G IMax)	/
Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis	4	82.500	72.000	16.100	111.596	53.799	0.000	25.1	(C 0, G IMax)	/

Lista de zonas luminarias deportivas

Luminaria	Índice	Posición [m] X	Y	Z	Punto de irradiación [m] X	Y	Z	Ángulo de irradiación [°]	Orientación	Mástil
Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis	1	22.500	-7.000	16.600	-5.542	35.816	0.000	18.0	(C 0, G IMax)	/
Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis	2	82.500	-7.000	16.600	110.542	35.816	0.000	18.0	(C 0, G IMax)	/
Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis	3	22.500	72.000	16.600	-5.542	29.184	0.000	18.0	(C 0, G IMax)	/
Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis	4	82.500	72.000	16.600	110.542	29.184	0.000	18.0	(C 0, G IMax)	/
Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis	5	23.500	-7.000	16.100	58.066	13.760	0.000	21.8	(C 0, G IMax)	/
Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis	6	81.500	-7.000	16.100	46.934	13.760	0.000	21.8	(C 0, G IMax)	/
Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis	7	23.500	72.000	16.100	58.066	51.240	0.000	21.8	(C 0, G IMax)	/
Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis	8	81.500	72.000	16.100	46.934	51.240	0.000	21.8	(C 0, G IMax)	/
Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis	5	23.500	-7.000	16.600	29.762	32.429	0.000	22.6	(C 0, G IMax)	/
Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis	6	81.500	-7.000	16.600	75.238	32.429	0.000	22.6	(C 0, G IMax)	/
Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis	7	23.500	72.000	16.600	29.762	32.571	0.000	22.6	(C 0, G IMax)	/
Luceco PLC 1350w Amnis Flood with WST Optic Amnis	8	81.500	72.000	16.600	75.238	32.571	0.000	22.6	(C 0, G IMax)	/



Escala 1 : 858

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m] X	Y	Z	Área del ángulo visual [°] Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	Max
1	Observador GR 248	2.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
2	Observador GR 249	7.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
3	Observador GR 250	12.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
4	Observador GR 251	17.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 252	22.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
6	Observador GR 253	27.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
7	Observador GR 254	32.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
8	Observador GR 255	37.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
9	Observador GR 256	42.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
10	Observador GR 257	47.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
11	Observador GR 258	52.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
12	Observador GR 259	57.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
13	Observador GR 260	62.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
14	Observador GR 261	67.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
15	Observador GR 262	72.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
16	Observador GR 263	77.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
17	Observador GR 264	82.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
18	Observador GR 265	87.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
19	Observador GR 266	92.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
20	Observador GR 267	97.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
21	Observador GR 268	102.500	2.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
22	Observador GR 269	2.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
23	Observador GR 270	7.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
24	Observador GR 271	12.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
25	Observador GR 272	17.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
26	Observador GR 273	22.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
27	Observador GR 274	27.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
28	Observador GR 275	32.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
29	Observador GR 276	37.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
30	Observador GR 277	42.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
31	Observador GR 278	47.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
32	Observador GR 279	52.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
33	Observador GR 280	57.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
34	Observador GR 281	62.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
35	Observador GR 282	67.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
36	Observador GR 283	72.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
37	Observador GR 284	77.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
38	Observador GR 285	82.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
39	Observador GR 286	87.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
40	Observador GR 287	92.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
41	Observador GR 288	97.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
42	Observador GR 289	102.500	7.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
43	Observador GR 290	2.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
44	Observador GR 291	7.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
45	Observador GR 292	12.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
46	Observador GR 293	17.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
47	Observador GR 294	22.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
48	Observador GR 295	27.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
49	Observador GR 296	32.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
50	Observador GR 297	37.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
51	Observador GR 298	42.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
52	Observador GR 299	47.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
53	Observador GR 300	52.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
54	Observador GR 301	57.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
55	Observador GR 302	62.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
56	Observador GR 303	67.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
57	Observador GR 304	72.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
58	Observador GR 305	77.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
59	Observador GR 306	82.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
60	Observador GR 307	87.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
61	Observador GR 308	92.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
62	Observador GR 309	97.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
63	Observador GR 310	102.500	12.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
64	Observador GR 311	2.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
65	Observador GR 312	7.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
66	Observador GR 313	12.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
67	Observador GR 314	17.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
68	Observador GR 315	22.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
69	Observador GR 316	27.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
70	Observador GR 317	32.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
71	Observador GR 318	37.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
72	Observador GR 319	42.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
73	Observador GR 320	47.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
74	Observador GR 321	52.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
75	Observador GR 322	57.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
76	Observador GR 323	62.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
77	Observador GR 324	67.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
78	Observador GR 325	72.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
79	Observador GR 326	77.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
80	Observador GR 327	82.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
81	Observador GR 328	87.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
82	Observador GR 329	92.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
83	Observador GR 330	97.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
84	Observador GR 331	102.500	17.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
85	Observador GR 332	2.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
86	Observador GR 333	7.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
87	Observador GR 334	12.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
88	Observador GR 335	17.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
89	Observador GR 336	22.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
90	Observador GR 337	27.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
91	Observador GR 338	32.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
92	Observador GR 339	37.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
93	Observador GR 340	42.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
94	Observador GR 341	47.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
95	Observador GR 342	52.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
96	Observador GR 343	57.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
97	Observador GR 344	62.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
98	Observador GR 345	67.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
99	Observador GR 346	72.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
100	Observador GR 347	77.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
101	Observador GR 348	82.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
102	Observador GR 349	87.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
103	Observador GR 350	92.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
104	Observador GR 351	97.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
105	Observador GR 352	102.500	22.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
106	Observador GR 353	2.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
107	Observador GR 354	7.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
108	Observador GR 355	12.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
109	Observador GR 356	17.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
110	Observador GR 357	22.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
111	Observador GR 358	27.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
112	Observador GR 359	32.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
113	Observador GR 360	37.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
114	Observador GR 361	42.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
115	Observador GR 362	47.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
116	Observador GR 363	52.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
117	Observador GR 364	57.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
118	Observador GR 365	62.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
119	Observador GR 366	67.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
120	Observador GR 367	72.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
121	Observador GR 368	77.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
122	Observador GR 369	82.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
123	Observador GR 370	87.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
124	Observador GR 371	92.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
125	Observador GR 372	97.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
126	Observador GR 373	102.500	27.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
127	Observador GR 374	2.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
128	Observador GR 375	7.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
129	Observador GR 376	12.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
130	Observador GR 377	17.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
131	Observador GR 378	22.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
132	Observador GR 379	27.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
133	Observador GR 380	32.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
134	Observador GR 381	37.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
135	Observador GR 382	42.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
136	Observador GR 383	47.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
137	Observador GR 384	52.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
138	Observador GR 385	57.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
139	Observador GR 386	62.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
140	Observador GR 387	67.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
141	Observador GR 388	72.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
142	Observador GR 389	77.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
143	Observador GR 390	82.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
144	Observador GR 391	87.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
145	Observador GR 392	92.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
146	Observador GR 393	97.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
147	Observador GR 394	102.500	32.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
148	Observador GR 395	2.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
149	Observador GR 396	7.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
150	Observador GR 397	12.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
151	Observador GR 398	17.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
152	Observador GR 399	22.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
153	Observador GR 400	27.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
154	Observador GR 401	32.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
155	Observador GR 402	37.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
156	Observador GR 403	42.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
157	Observador GR 404	47.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
158	Observador GR 405	52.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
159	Observador GR 406	57.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
160	Observador GR 407	62.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
161	Observador GR 408	67.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
162	Observador GR 409	72.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
163	Observador GR 410	77.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
164	Observador GR 411	82.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
165	Observador GR 412	87.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
166	Observador GR 413	92.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
167	Observador GR 414	97.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
168	Observador GR 415	102.500	37.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 2)
169	Observador GR 416	2.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
170	Observador GR 417	7.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
171	Observador GR 418	12.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
172	Observador GR 419	17.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
173	Observador GR 420	22.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
174	Observador GR 421	27.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
175	Observador GR 422	32.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
176	Observador GR 423	37.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
177	Observador GR 424	42.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
178	Observador GR 425	47.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
179	Observador GR 426	52.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
180	Observador GR 427	57.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
181	Observador GR 428	62.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
182	Observador GR 429	67.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
183	Observador GR 430	72.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
184	Observador GR 431	77.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
185	Observador GR 432	82.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
186	Observador GR 433	87.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
187	Observador GR 434	92.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
188	Observador GR 435	97.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
189	Observador GR 436	102.500	42.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 2)
190	Observador GR 437	2.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
191	Observador GR 438	7.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
192	Observador GR 439	12.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
193	Observador GR 440	17.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
194	Observador GR 441	22.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
195	Observador GR 442	27.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
196	Observador GR 443	32.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
197	Observador GR 444	37.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
198	Observador GR 445	42.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
199	Observador GR 446	47.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
200	Observador GR 447	52.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
201	Observador GR 448	57.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
202	Observador GR 449	62.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
203	Observador GR 450	67.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
204	Observador GR 451	72.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
205	Observador GR 452	77.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
206	Observador GR 453	82.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
207	Observador GR 454	87.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
208	Observador GR 455	92.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
209	Observador GR 456	97.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 2)
210	Observador GR 457	102.500	47.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 2)
211	Observador GR 458	2.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
212	Observador GR 459	7.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
213	Observador GR 460	12.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
214	Observador GR 461	17.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
215	Observador GR 462	22.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
216	Observador GR 463	27.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
217	Observador GR 464	32.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
218	Observador GR 465	37.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
219	Observador GR 466	42.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
220	Observador GR 467	47.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)

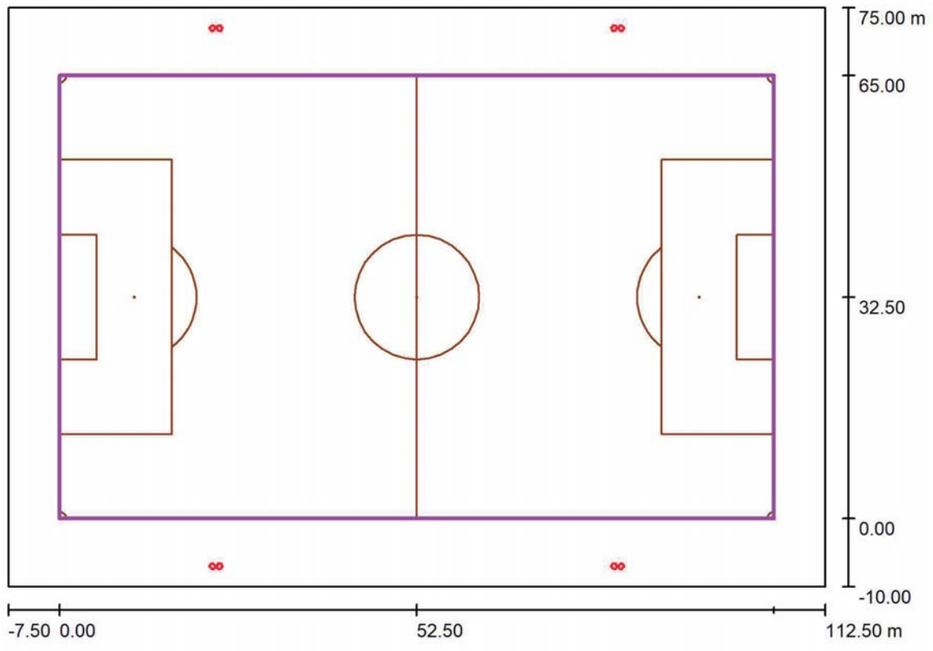
Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
221	Observador GR 468	52.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
222	Observador GR 469	57.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 2)
223	Observador GR 470	62.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
224	Observador GR 471	67.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
225	Observador GR 472	72.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
226	Observador GR 473	77.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
227	Observador GR 474	82.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
228	Observador GR 475	87.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
229	Observador GR 476	92.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
230	Observador GR 477	97.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
231	Observador GR 478	102.500	52.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 2)
232	Observador GR 479	2.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
233	Observador GR 480	7.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
234	Observador GR 481	12.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
235	Observador GR 482	17.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
236	Observador GR 483	22.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
237	Observador GR 484	27.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
238	Observador GR 485	32.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
239	Observador GR 486	37.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
240	Observador GR 487	42.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
241	Observador GR 488	47.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
242	Observador GR 489	52.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
243	Observador GR 490	57.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
244	Observador GR 491	62.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
245	Observador GR 492	67.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
246	Observador GR 493	72.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
247	Observador GR 494	77.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
248	Observador GR 495	82.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
249	Observador GR 496	87.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
250	Observador GR 497	92.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 2)
251	Observador GR 498	97.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
252	Observador GR 499	102.500	57.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 2)
253	Observador GR 500	2.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
254	Observador GR 501	7.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
255	Observador GR 502	12.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
256	Observador GR 503	17.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)

Lista de puntos de cálculo GR

N°	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
257	Observador GR 504	22.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
258	Observador GR 505	27.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
259	Observador GR 506	32.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
260	Observador GR 507	37.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
261	Observador GR 508	42.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
262	Observador GR 509	47.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
263	Observador GR 510	52.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	42 2)
264	Observador GR 511	57.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
265	Observador GR 512	62.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 2)
266	Observador GR 513	67.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)
267	Observador GR 514	72.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
268	Observador GR 515	77.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
269	Observador GR 516	82.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
270	Observador GR 517	87.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
271	Observador GR 518	92.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 2)
272	Observador GR 519	97.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 2)
273	Observador GR 520	102.500	62.500	1.000	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 2)

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).



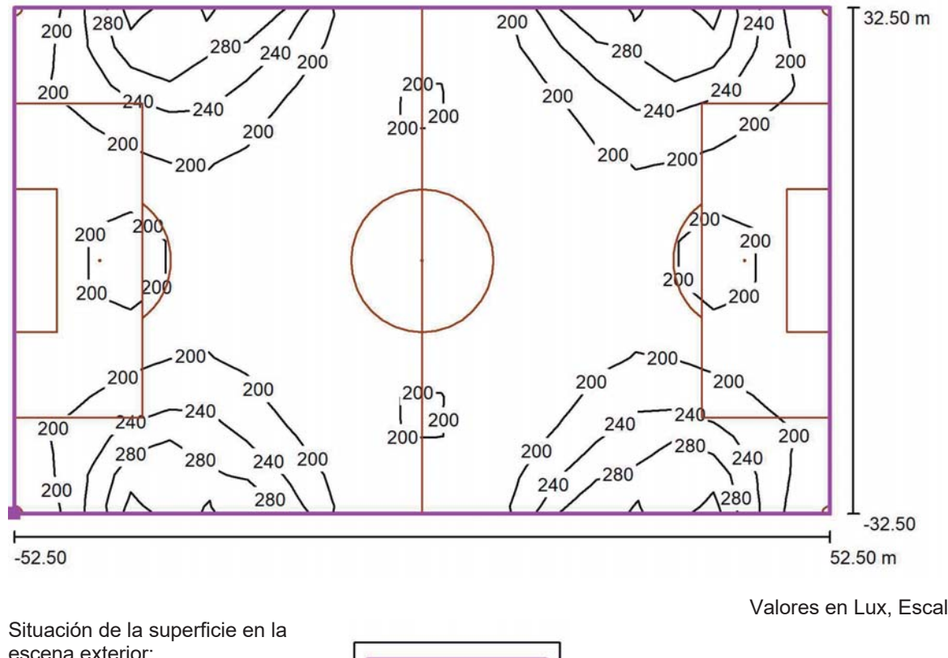
Escala 1 : 858

Posición: (52.500 m, 32.500 m, 0.000 m)
Tamaño: (105.000 m, 65.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Normal, Trama: 21 x 13 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Campo de fútbol

Sumario de los resultados

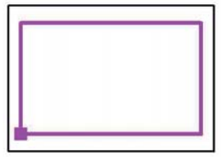
N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	E_h $_m/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	210	176	353	0.84	0.50	/	0.000	/
2	vertical, 0.0°	124	16	326	0.13	0.05	/	1.500	/
3	vertical, línea exterior 1	198	50	350	0.25	0.14	/	1.500	/
4	vertical, línea exterior 2	124	16	326	0.13	0.05	/	1.500	/
5	vertical, línea exterior 3	198	50	350	0.25	0.14	/	1.500	/
6	vertical, línea exterior 4	124	16	326	0.13	0.05	/	1.500	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura



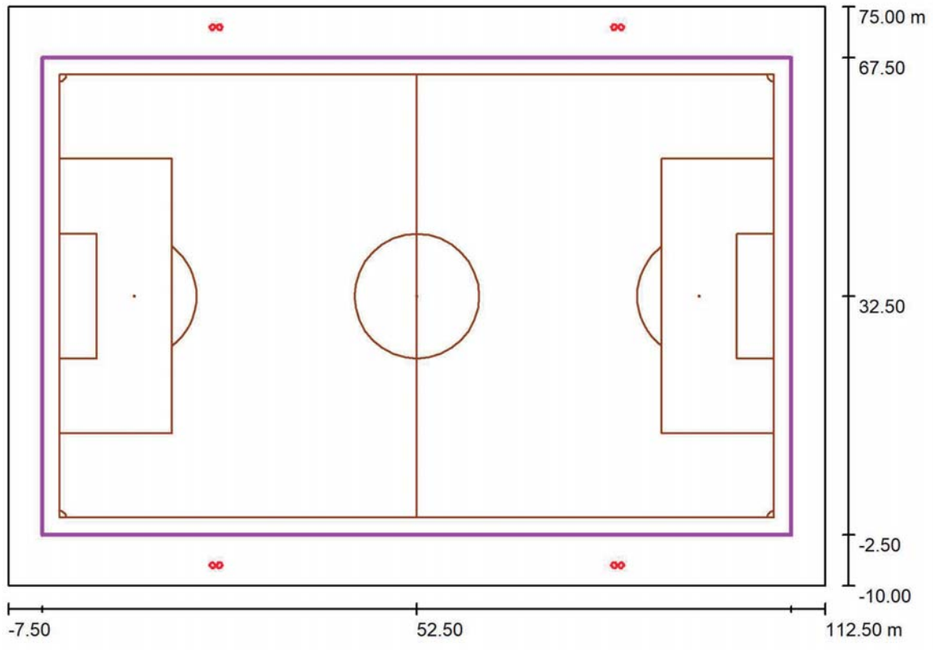
Valores en Lux, Escala 1 : 751

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Trama: 21 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
210	176	353	0.84	0.50



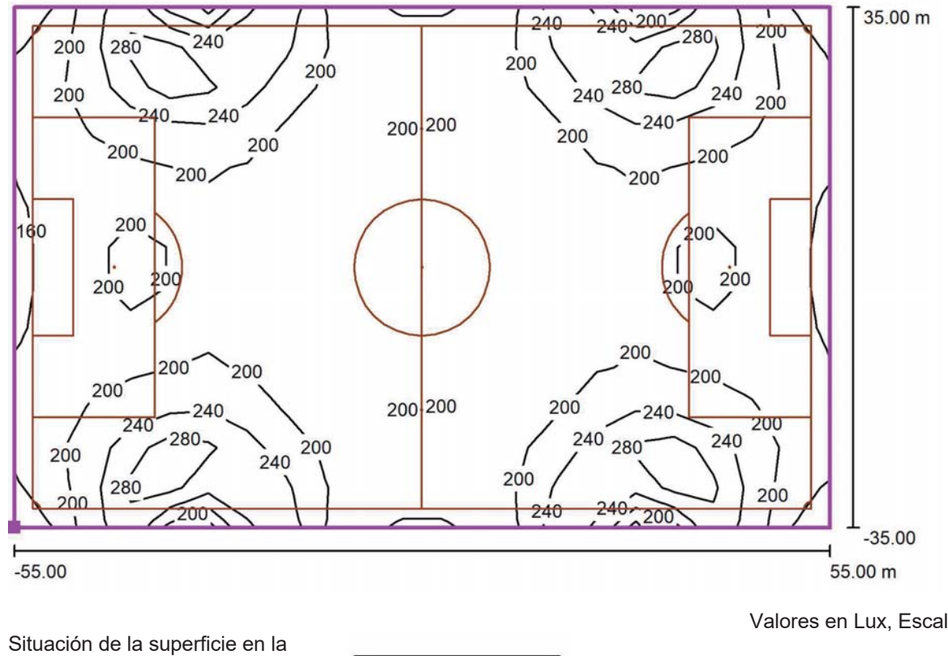
Escala 1 : 858

Posición: (52.500 m, 32.500 m, 0.000 m)
Tamaño: (110.000 m, 70.000 m)
Rotación: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Normal, Trama: 21 x 13 Puntos
Pertenece al siguiente centro deportivo: Campo de fútbol

Sumario de los resultados

N°	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	$E_{h\,m}/E_m$	H [m]	Cámara
1	perpendicular	206	154	345	0.75	0.45	/	0.000	/

$E_{h\,m}/E_m$ = Relación entre la intensidad lumínica central horizontal y vertical, H = Medición altura



Valores en Lux, Escala 1 : 787

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado: (-2.500 m, -2.500 m, 0.000 m)



Trama: 21 x 13 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
206	154	345	0.75	0.45

ANEJO Nº 8.- CÁLCULOS MECÁNICOS ANCLAJES

ANEJO Nº 8.- CÁLCULOS MECÁNICOS DE ANCLAJES TUBERÍAS

1.- EMPUJES

Los macizos de anclaje que es necesario disponer en los codos, válvulas, etc, se han calculado teniendo en cuenta los casos que pueden darse de posición de la tubería y empujes producidos.

- **Determinación de los empujes en codos:**

Se calculan a partir de la fórmula:

$$FH = 2 \cdot A \cdot K \cdot \operatorname{sen} \frac{Q}{2}$$

donde:

FH = empuje total hacia afuera en T.
K = presión máxima de trabajo en m.
A = Área de la sección del tubo en m2.
Q = ángulo del codo

- **Empujes en codos de tuberia a presión:**

φ	PT (atm.)	A (m²)	F (Tn.) 90º	F (Tn.) 45º	F (Tn.) 22º
100	10	0,0079	1,111	0,601	0,300
	16	0,0079	1,777	0,962	0,480
	25	0,0079	2,777	1,503	0,749
125	10	0,0123	1,736	0,939	0,468
	16	0,0123	2,777	1,503	0,749
	25	0,0123	4,339	2,348	1,171
150	10	0,0177	2,499	1,353	0,674
	16	0,0177	3,999	2,164	1,079
	25	0,0177	6,248	3,381	1,686

- **Determinación de empujes en conos de reducción, bridas, valvulas, etc.:**

Se calculan mediante la formula:

$$E = Pt \cdot A$$

donde:

E = empuje en Tn.
A = area de la sección del tubo en m².
Pt = presión de trabajo en T/m².

2.- DIMENSIONAMIENTO DE ANCLAJES

1.- **Codos**

- En el plano vertical: si el empuje resultante actúa hacia el exterior del terreno, el peso del anclaje ha de absorber este esfuerzo. Si el empuje se dirige hacia el interior del terreno, éste tendrá que soportar el esfuerzo, con lo que la superficie del anclaje será suficiente para que en el reparto de tensiones éstas se mantengan menores de 1 kg/cm².

- En el plano horizontal: el empuje es soportado por el rozamiento entre anclajes y terreno por la pared talud de la zanja.

$$E = V \cdot \tau \cdot \mu + S \cdot \delta$$

donde:

E = empuje que debe soportar el anclaje
V = volumen de hormigón necesario
τ = 2.3 t/m3, es el peso específico del hormigón
μ = 0.323, coeficiente de rozamiento
S = superficie del anclaje en contacto con el lateral del la zanja
δ = 10 t/m², capacidad de soporte del terreno

2.- **Conos, Tes y Válvulas**

El dimensionamiento se realiza como en el caso de codos horizontales.

- Anclajes en codos verticales

φ	Pt	E(Tn)	S(M²)	V(m³)
100	10	0,601	0,040	0,008
	16	0,962	0,063	0,016
	25	1,503	0,096	0,030
125	10	0,939	0,063	0,016
	16	1,503	0,096	0,030
	25	2,348	0,152	0,059
150	10	1,353	0,090	0,027
	16	2,164	0,144	0,055
	25	3,381	0,221	0,104

- Anclajes en Tes, Válvulas, etc.

φ	Pt	**A (m²)**	E(Tn)	S(M²)	V(m³)
100	10	0,0079	0,785	0,053	0,012
	16	0,0079	1,257	0,084	0,024
	25	0,0079	1,963	0,130	0,047
125	10	0,0123	1,227	0,078	0,022
	16	0.0123	1,963	0,130	0,047
	25	0,0123	3,068	0,203	0,091
150	10	0,0177	1,767	0,116	0,039
	16	0,0177	2,827	0,185	0,080
	25	0,0177	4,418	0,292	0,157

- Anclajes en codos horizontales

φ	Pt	φ = 90º			φ = 45º			φ = 22º		
		E(T)	S(M²)	V(m³)	E(T)	S(m²)	V(m³)	E(T)	S(m²)	V(m³)
100	10	1,111	0,073	0,020	0,601	0,040	0,008	0,300	0,020	0,003
	16	1,777	0,116	0,039	0,962	0,063	0,016	0,480	0,032	0,006
	25	2,777	0,185	0,080		1,503	0,096	0,030	0,749	0,048	0,011
125	10	1,736	0,116	0,039		0,939	0,063	0,016	0,468	0,032	0,006
	16	2,777	0,185	0,080		1,503	0,096	0,030	0,749	0,048	0,011
	25	4,339	0,281	0,149		2,348	0,152	0,059	1,171	0,078	0,022
150	10	2,499	0,160	0,064		1,353	0,090	0,027	0,674	0,044	0,009
	16	3,999	0,260	0,133	2,164	0,144	0,055	1,079	0,073	0,020	
	25	6,248	0,410	0,262		3,381	0,221	0,104	1,686	0,109	0,036

3.- **Dimensionado de anclajes**

- Anclajes en codos verticales

φ	Pt	E(Tn)	V(m³)	Dimensiones Anclaje (mxmxm)
100	10	0,601	0,008	0,20 x 0,20 x 0,20
	16	0,962	0,016	0,25 x 0,25 x 0,30
	25	1,503	0,030	0,30 x 0,30 x 0,35
125	10	0,939	0,016	0,25 x 0,25 x 0,30
	16	1,503	0,030	0,30 x 0,30 x 0,35
	25	2,348	0,059	0,40 x 0,40 x 0,40
150	10	1,353	0,027	0,30 x 0,30 x 0,30
	16	2,164	0,055	0,40 x 0,40 x 0,35
	25	3,381	0,104	0,50 x 0,50 x 0,45

- Anclajes en codos horizontales

φ = 90º				
φ	Pt	E(T)	V(m³)	Dimensiones Anclaje (mxmxm)
100	10	1,111	0,020	0,30 x 0,30 x 0,25
	16	1,777	0,039	0,35 x 0,35 x 0,35
	25	2,777	0,080	0,45 x 0,45 x 0,40
125	10	1,736	0,039	0,35 x 0,35 x 0,35
	16	2,777	0,080	0,45 x 0,45 x 0,40
	25	4,339	0,149	0,55 x 0,55 x 0,50
150	10	2,499	0,064	0,40 x 0,40 x 0,40
	16	3,999	0,133	0,55 x 0,55 x 0,50
	25	6,248	0,262	0,65 x 0,65 x 0,65

φ = 45º				
φ	Pt	E(T)	V(m³)	Dimensiones Anclaje (mxmxm)
100	10	0,601	0,008	0,20 x 0,20 x 0,20
	16	0,962	0,016	0,25 x 0,25 x 0,30
	25	1,503	0,030	0,30 x 0,30 x 0,35
125	10	0,939	0,016	0,25 x 0,25 x 0,30
	16	1,503	0,030	0,30 x 0,30 x 0,35
	25	2,348	0,059	0,40 x 0,40 x 0,40
150	10	1,353	0,027	0,30 x 0,30 x 0,30
	16	2,164	0,055	0,40 x 0,40 x 0,35
	25	3,381	0,104	0,50 x 0,50 x 0,45

φ = 22º				
φ	Pt	E(T)	V(m³)	Dimensiones Anclaje (mxmxm)
100	10	0,300	0,003	0,15 x 0,15 x 0,15
	16	0,480	0,006	0,20 x 0,20 x 0,15
	25	0,749	0,011	0,25 x 0,25 x 0,20
125	10	0,468	0,006	0,20 x 0,20 x 0,20
	16	0,749	0,011	0,25 x 0,25 x 0,20
	25	1,171	0,022	0,30 x 0,30 x 0,30
150	10	0,674	0,009	0,25 x 0,25 x 0,20
	16	1,079	0,020	0,30 x 0,30 x 0,25
	25	1,686	0,036	0,35 x 0,35 x 0,30

- Anclajes en Tes, Válvulas, etc.

φ	Pt	E(Tn)	V(m³)	Dimensiones Anclaje (mxmxm)
100	10	0,785	0,012	0,25 x 0,25 x 0,20
	16	1,257	0,024	0,30 x 0,30 x 0,30
	25	1,963	0,047	0,40 x 0,40 x 0,35
125	10	1,227	0,022	0,30 x 0,30 x 0,30
	16	1,963	0,047	0,40 x 0,40 x 0,40
	25	3,068	0,091	0,45 x 0,45 x 0,45
150	10	1,767	0,039	0,35 x 0,35 x 0,35
	16	2,827	0,080	0,45 x 0,45 x 0,45
	25	4,418	0,157	0,55 x 0,55 x 0,55

16010922R JOSE RAMON RANZ (R: B71172779)

Firmado digitalmente por 16010922R JOSE RAMON RANZ (R: B71172779)
Fecha: 2021.01.20 09:09:58 +01'00'

DOCUMENTO Nº2

PLANOS



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 INSTALACIÓN DE PAVIMENTO DEPORTIVO DE CESPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: PLANO DE SITUACION

DOCUMENTO	PLANO
PLANOS	1
FECHA: DICIEMBRE 2020	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 INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1:4.000 ORIGINALES GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PAVIMENTO DEPORTIVO DE CESPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PLANO DE EMPLAZAMIENTO

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 2

FECHA: DICIEMBRE 2020

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 INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/400 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CESPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FUTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA GENERAL ESTADO ACTUAL	DOCUMENTO: PLANOS FECHA: DICIEMBRE 2020 PLANO 3 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 INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISRAEL IRANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/400 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CESPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FUTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA PROYECTADA CAMPO FÚTBOL 11

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 4.1

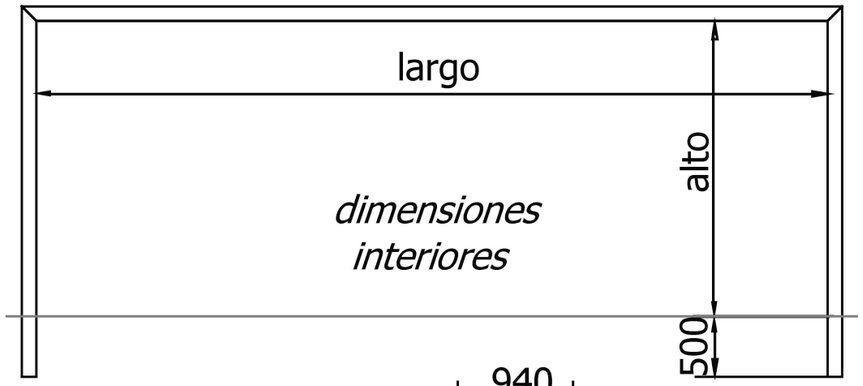
FECHA: DICIEMBRE 2020

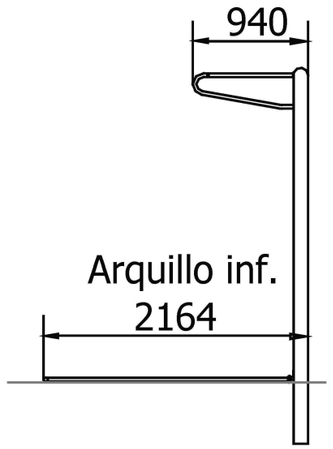
HOJA 1 DE 1

PORTERÍA FÚTBOL 11

E = 1/50

ALZADO FRONTAL



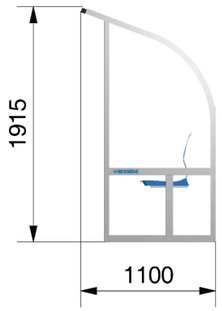


ALZADO LATERAL

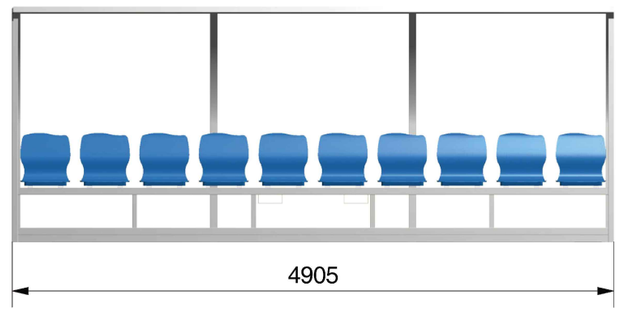
BANQUILLO FÚTBOL 11

E = 1/50

ALZADO LATERAL



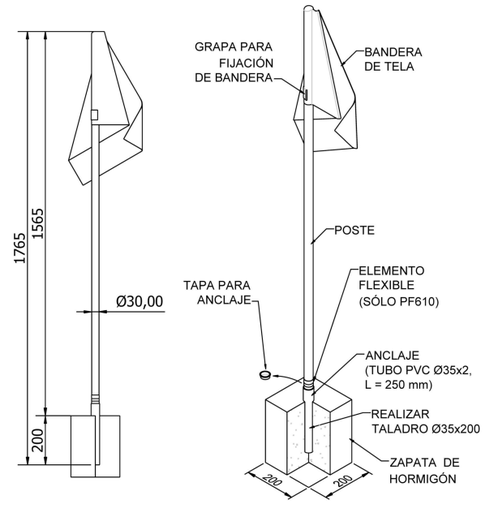
ALZADO FRONTAL



BANDERÍN FÚTBOL 11

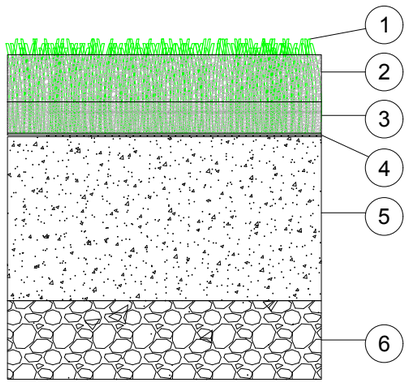
E = 1/25

ALZADO



DETALLE PAVIMENTO DEPORTIVO

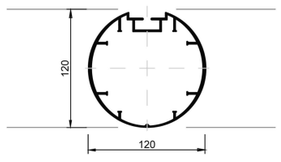
S/E



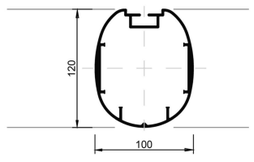
1. Césped artificial
2. Arena de sílice e = 2 cm
3. Caucho granulado e = 3 cm
4. Lámina PE e = 0,2 mm
5. Base ZA 0/32 e = 25 cm
6. Terreno natural

DETALLE PERFIL POSTE

S/E



Sección del perfil
de aluminio circular



Sección del perfil
de aluminio ovalado

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 INSTALACIÓN DE PAVIMENTO DEPORTIVO DE CESPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: CAMPO FÚTBOL 11: DETALLES CONSTRUCTIVOS Y EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 4.2

FECHA: DICIEMBRE 2020

HOJA 1 DE 1

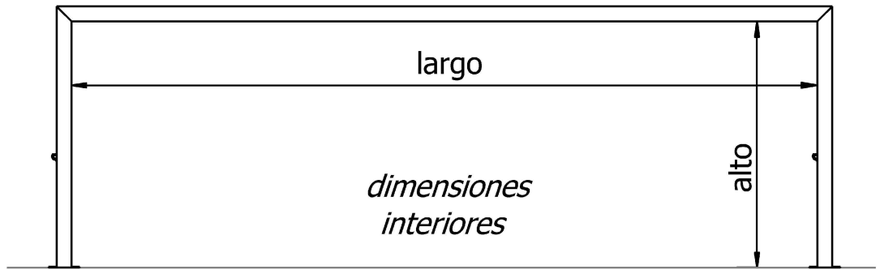


AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/400 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CESPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FUTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA PROYECTADA CAMPO FÚTBOL 7	DOCUMENTO: PLANOS FECHA: DICIEMBRE 2020	PLANO: 5.1 HOJA 1 DE 1

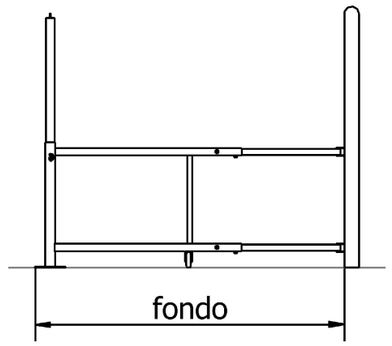
PORTERÍA FÚTBOL 7

E = 1/50

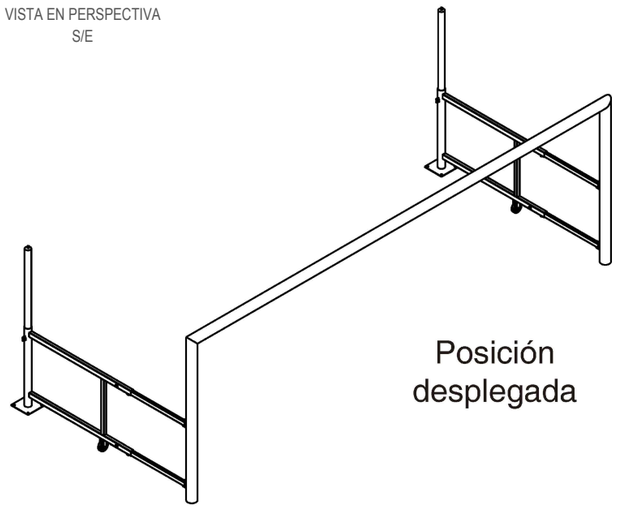
ALZADO FRONTAL



ALZADO LATERAL

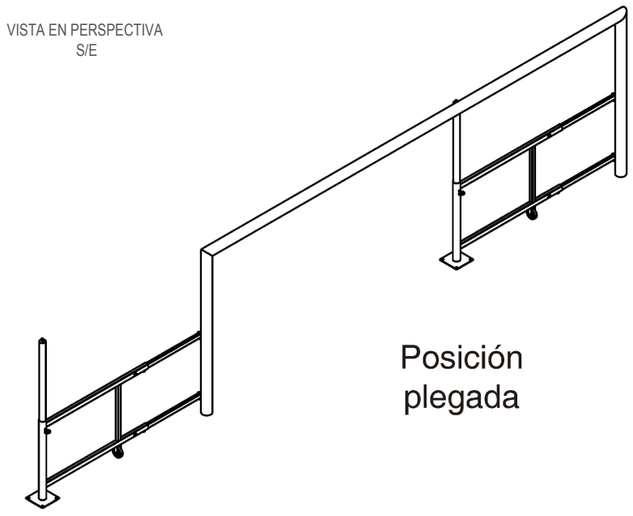


VISTA EN PERSPECTIVA
S/E



Posición
desplegada

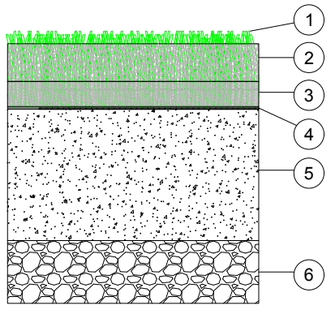
VISTA EN PERSPECTIVA
S/E



Posición
plegada

DETALLE PAVIMENTO DEPORTIVO

S/E



1. Césped artificial
2. Arena de sílice e = 2 cm
3. Caucho granulado e = 3 cm
4. Lámina PE e = 0,2 mm
5. Base ZA 0/32 e = 25 cm
6. 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.: ISRAEL RANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/50 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PAVIMENTO DEPORTIVO DE CESPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: CAMPO FÚTBOL 7: DETALLES CONSTRUCTIVOS Y EQUIPAMIENTO DEPORTIVO	DOCUMENTO: PLANOS / FECHA: DICIEMBRE 2020	PLANO 5.2 / 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.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/400 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CESPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FUTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA PROYECTADA CÉSPED ARTIFICIAL

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 6.1

FECHA: DICIEMBRE 2020

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 INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL RANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/400 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CESPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FUTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA PROYECTADA LÁMINA POLIETILENO

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 6.2

FECHA: DICIEMBRE 2020

HOJA 1 DE 1

H=1,3 m

H=1,0 m

PE Ø 90 mm

H=1,3 m

Tubería Mancom. existente Ø 90 mm

PE Ø 90 mm

H=1,2 m

H=1,0 m

H=1,2 m

2

DEPÓSITO

1

3

BOMBEO
Q = 43 m³/h
P = 8 atm

CONTROLADOR
DE RIEGO

LOCALIZACIÓN E INTERCEPTACIÓN
TUBERÍA ABASTECIMIENTO EXISTENTE

1 ARQUETA CONTROL LLENADO DEPÓSITO
2 DEPÓSITO PRFV 18 m³ Ø 2.000 mm ENTERRADO
3 ARQUETA CONTROL BOMBEO

LEYENDA RED DE RIEGO

- Tubería riego PE/AD Ø 90 mm
- Tubería bombeo-riego PVC Ø 110 mm
- Tubería Mancomunidad existente PE/AD Ø 90 mm
- Canalización para control electroválvulas
- Arqueta 60x60 cm para V.C. - electroválvulas
- Aspersor emergente de tubina de largo alcance
- Arqueta 1,00x1,00 m para control depósito y salida bombeo

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 = 1/400
ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO:
PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CESPED ARTIFICIAL EN
CAMPO DE FUTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

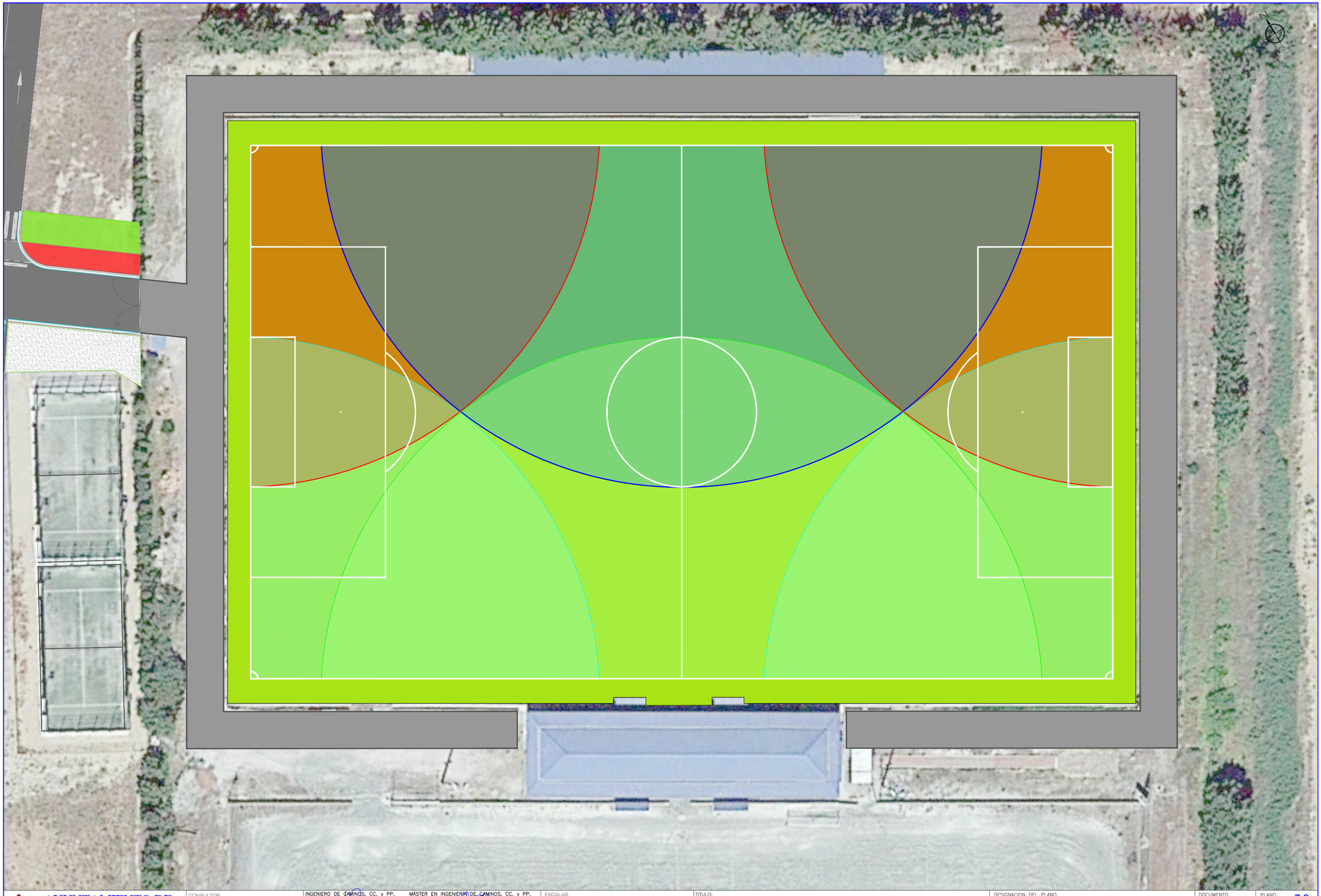
DESIGNACION DEL PLANO
PLANTA PROYECTADA
BOMBEO Y RED DE RIEGO

DOCUMENTO
PLANOS

PLANO 7.1

FECHA:
DICIEMBRE 2020

HOJA 1 DE 1

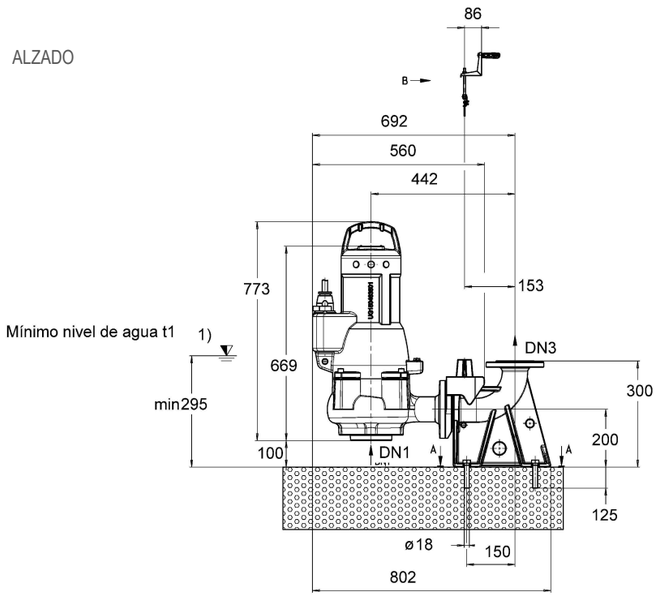


AYUNTAMIENTO DE CAPARROSO (Navarra)	CONSULTOR: CINTEC, S.L. CONSULTING DE INGENIERIA	INGENIERO DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: JOSE RAMON RANZ GARRIDO MÁSTER EN INGENIERIA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL IRANZ GURIDI	ESCALAS: E = 1/400 ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CESPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FUTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA PROYECTADA SECTORES DE RIEGO	DOCUMENTO: PLANOS FECHA: DICIEMBRE 2020
						PLANO 7.2 HOJA 1 DE 1

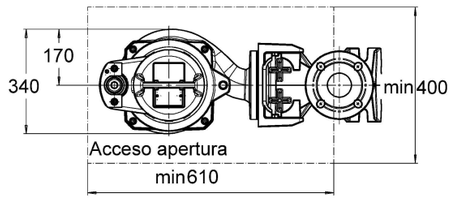
ELECTROBOMBA BOMBEO DEPÓSITO

S/E

ALZADO

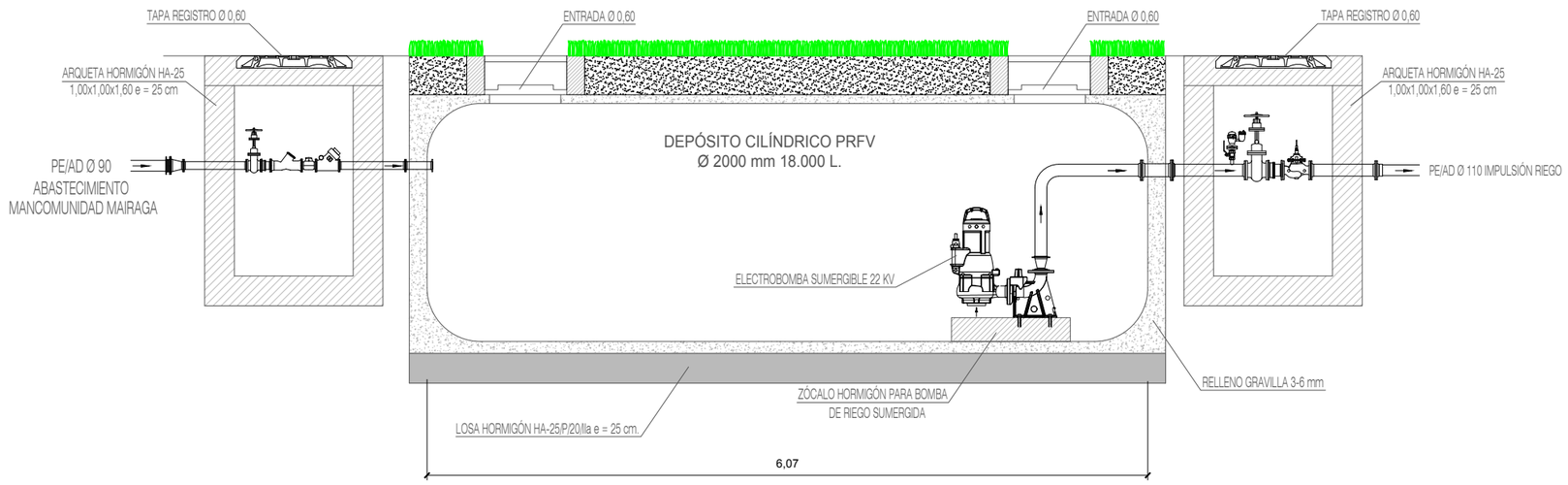


VISTA EN PLANTA



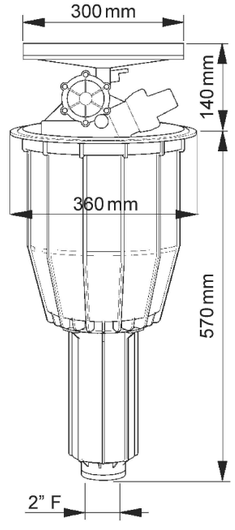
DEPÓSITO BOMBEO PRFV Ø 2000 mm 18 m³

E = 1/50



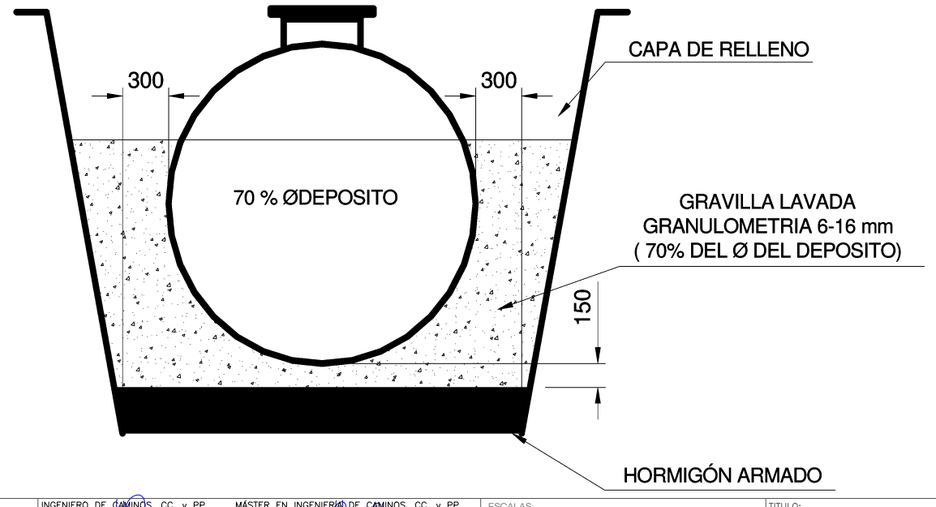
CAÑÓN DE RIEGO (ASPERSOR)

E = 1/50



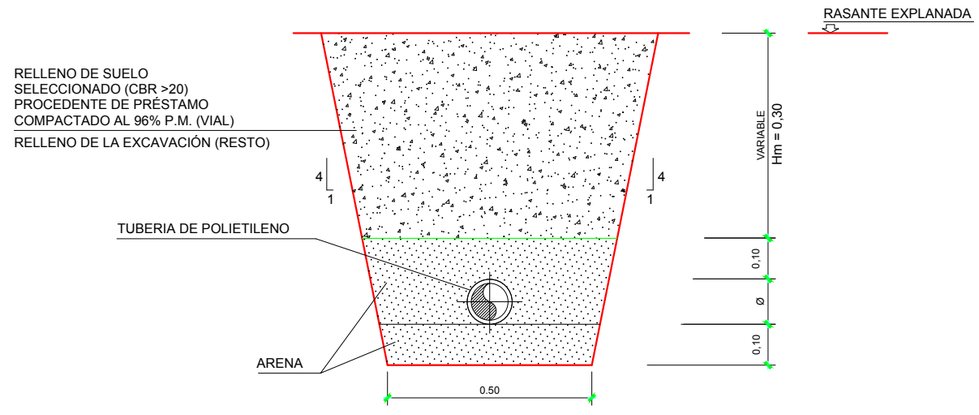
DEPÓSITO BOMBEO PRFV Ø 2000 mm 18 m³

SECCIÓN E = 1/50



SECCION TIPO ZANJA PARA TUBERIA DE POLIETILENO

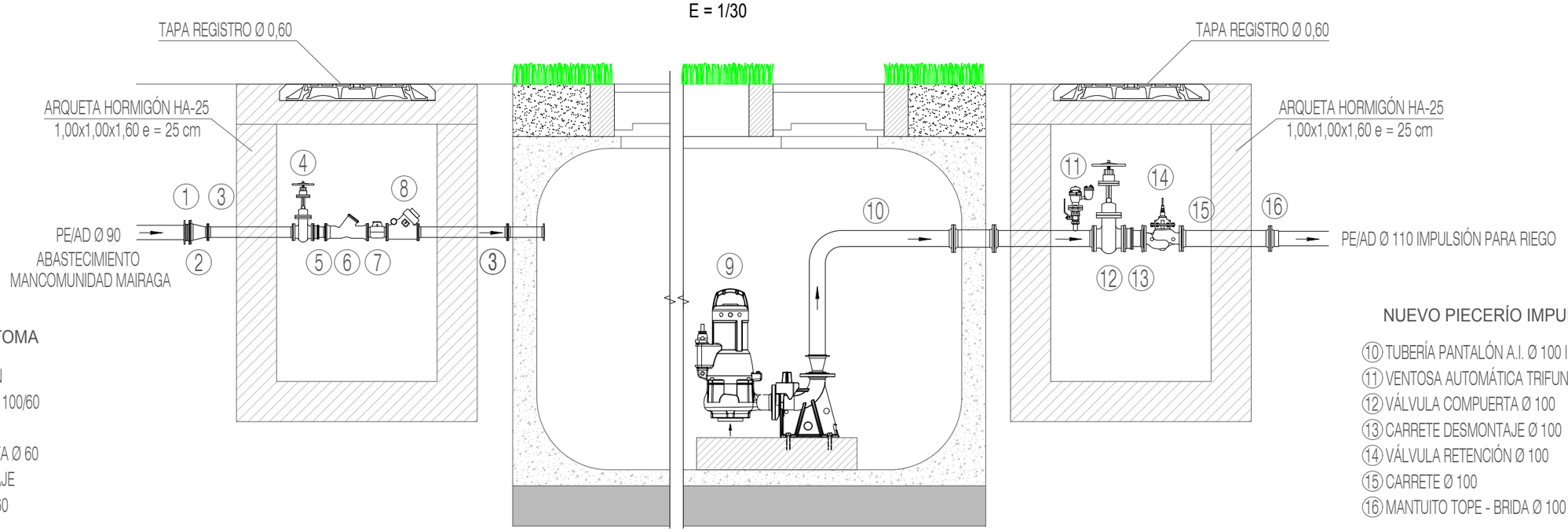
E: 1/15



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: VARIAS (ORIGINALES / GRAFICAS)	TITULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PAVIMENTO DEPORTIVO DE CESPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: RED DE RIEGO DETALLES CONSTRUCTIVOS	DOCUMENTO: PLANOS / FECHA: DICIEMBRE 2020	PLANO 7.3 / HOJA 1 DE 2

DETALLE PIECERÍO Y VALVULERÍA

E = 1/30



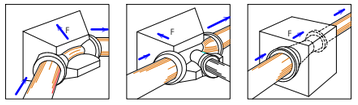
NUEVO PIECERÍO TOMA

1. BRIDA ANTITRACCIÓN
2. CONO REDUCCIÓN Ø 100/60
3. CARRETE BB Ø 60
4. VÁLVULA COMPUERTA Ø 60
5. CARRETE DESMONTAJE
6. FILTRO COLADOR Ø 60
7. CONTADOR Ø 60
8. VÁLVULA CONTROL NIVEL Ø 60
9. ELECTROBOMBA SUMERGIBLE 22 KW

NUEVO PIECERÍO IMPULSIÓN

10. TUBERÍA PANTALÓN A.I. Ø 100 IMPULSIÓN
11. VENTOSA AUTOMÁTICA TRIFUNCIONAL Ø 25
12. VÁLVULA COMPUERTA Ø 100
13. CARRETE DESMONTAJE Ø 100
14. VÁLVULA RETENCIÓN Ø 100
15. CARRETE Ø 100
16. MANTUITO TOPE - BRIDA Ø 100

EJECUCION DE LOS ANCLAJES HORIZONTALES EN TUBERIAS

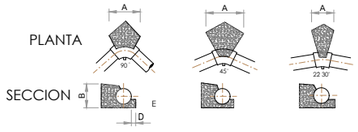


* Para equilibrar las fuerzas de empuje, los anclajes (dados de hormigón) deben ser colocados en:

-Los cambios de dirección (codos) o de DN (conos de reducción)
-Las derivaciones (tes).
-Los estremos de la canalización (bridas ciegas).

* Los valores de las fuerzas de empuje para una presion de prueba de 1 bar se indican en la tabla siguiente.

DN	Empuje F en dN				
	Tes y bridas ciegas	Codo 1/4	Codo 1/8	Codo 1/16	Codo 1/32
60	47	66	36	18	9
65	53	75	40	21	10
80	75	107	58	29	15
100	109	155	84	43	21
125	163	230	125	63	32
150	227	321	174	89	44
200	387	547	296	151	76
250	590	834	451	230	116
300	835	1180	639	326	164
350	1122	—	859	438	220
400	1445	—	1106	564	283
450	1809	—	1385	706	355
500	2223	—	1701	867	436
600	3167	—	2324	1236	621
700	4278	—	3274	1669	839
800	5568	—	4262	2173	1092
900	7014	—	5368	2737	1375
1000	8626	—	6602	3366	1691
1100	10405	—	7964	4060	2040
1200	12370	—	9468	4827	2425
1400	16787	—	12848	6550	3291
1500	19236	—	14723	7506	3771
1600	21851	—	16724	8526	4284
1800	27612	—	21133	10773	5413



DIMENSIONES DE CONTRARRESTOS (PRESION DE LA RED 6 Kg/cm.2)						
	0	100	150	200	250	300
CODO 90 °	A	0,25	0,40	0,60	0,70	0,80
	B	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50
	C	0,30	0,30	0,40	0,50	0,60
	D	0,05	0,07	0,10	0,10	0,10
	E	0,13	0,15	0,15	0,20	0,25
CODO 45 °	A	0,20	0,25	0,35	0,40	0,45
	B	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50
	C	0,30	0,30	0,40	0,50	0,60
	D	0,05	0,07	0,10	0,10	0,10
	E	0,13	0,15	0,15	0,20	0,25
CODO 22 30 °	A	0,20	0,20	0,20	0,20	0,25
	B	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50
	C	0,20	0,20	0,30	0,30	0,40
	D	0,05	0,07	0,10	0,10	0,10
	E	0,13	0,15	0,15	0,20	0,25

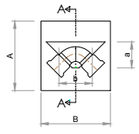
-TENSION TRANSMITIDA AL TERRENO 1.5 Kg/cm.2

-TODAS LAS UNIONES QUEDARAN LIBRES

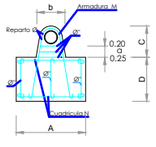
-EL HORMIGON PARA CONTRARRESTOS SERA HM-15/P/15/IIa

EJECUCION DE LOS ANCLAJES VERTICALES

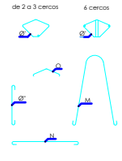
PLANTA



SECCION A-A



ARMADURAS



CODOS DE 45º Y 22º

Ø(mm.)		Presion 15 Atmosferas											
		80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
DIMENSIONES en mm.	a	0.18	0.20	0.23	0.26	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.70
	b	0.15	0.18	0.20	0.22	0.25	0.29	0.34	0.39	0.44	0.49	0.54	0.64
	c	0.34	0.37	0.40	0.43	0.47	0.53	0.59	0.66	0.73	0.78	0.84	0.94
	A	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.05	1.20	1.30	1.40	1.50	1.70
	B	0.60	0.70	0.75	0.85	1.10	1.30	1.50	1.65	1.80	1.95	2.10	2.50
	D	0.52	0.57	0.70	0.80	0.95	1.10	1.15	1.25	1.40	1.50	1.60	1.75
ARMADURAS Ø en mm.	M	2Ø10	2Ø10	2Ø10	2Ø10	3Ø12	3Ø14	4Ø14	4Ø16	4Ø18	4Ø20	5Ø20	5Ø22
	N	# Ø8 a 0.15	# Ø8 a 0.15	# Ø8 a 0.15	# Ø8 a 0.20	#Ø10 a 0.20	#Ø12 a 0.20	# Ø12 a 0.20	#Ø14 a 0.20	#Ø16 a 0.20	#Ø16 a 0.20	# Ø16 a 0.20	# Ø16 a 0.20
	Ø	2Ø8	3Ø8	3Ø8	4Ø10	5Ø10	6Ø10	7Ø10	8Ø14	8Ø16	9Ø16	10Ø18	10Ø18
	Ø	2Ø8	2Ø8	2Ø8	2Ø10	2Ø10	2Ø10	3Ø12	3Ø14	3Ø16	3Ø16	6Ø18	6Ø18
	Ø	8Ø8	8Ø8	8Ø8	10Ø10	12Ø10	13Ø10	17Ø12	18Ø14	20Ø16	21Ø16	23Ø18	26Ø18
EXCAVACION (m3)		0.125	0.200	0.315	0.476	0.836	1.287	1.862	2.743	4.085	5.260	6.681	9.918
HORMIGON (m3)		0.135	0.213	0.333	0.501	0.871	1.341	1.811	2.591	3.437	4.305	5.312	7.860
HIERRO (Kg.)		8.8	10.7	12.2	22.6	33.0	58.8	60.4	129.3	178.3	227.4	320.7	404.6

CODOS DE 90º Y TES, PONIENDO EL ANCLAJE DEFINIDO POR EL Ø DE LA DERIVACION

Ø(mm.)		Presion 15 Atmosferas											
		80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
DIMENSIONES en mm.	a	0.18	0.20	0.23	0.26	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.70
	b	0.15	0.18	0.20	0.22	0.25	0.29	0.34	0.39	0.44	0.49	0.54	0.64
	c	0.34	0.37	0.40	0.43	0.47	0.53	0.59	0.66	0.73	0.78	0.84	0.94
	A	0.65	0.70	0.80	0.90	1.05	1.15	1.30	1.45	1.60	1.75	1.90	2.10
	B	0.75	0.80	0.90	1.05	1.45	1.65	1.85	2.05	2.25	2.45	2.65	3.10
	D	0.60	0.69	0.75	0.87	0.98	1.26	1.37	1.57	1.68	1.80	1.92	2.15
ARMADURAS Ø en mm.	M	2Ø10	2Ø12	2Ø14	2Ø16	4Ø14	4Ø16	4Ø18	6Ø18	6Ø20	6Ø22	8Ø22	8Ø25
	N	# Ø8 a 0.15	#Ø10 a 0.20	#Ø10 a 0.20	#Ø12 a 0.20	#Ø12 a 0.20	#Ø14 a 0.20	#Ø14 a 0.20	#Ø16 a 0.20	#Ø16 a 0.20	#Ø18 a 0.20	#Ø18 a 0.20	#Ø20 a 0.20
	Ø	2Ø8	3Ø10	3Ø10	4Ø12	5Ø12	6Ø14	7Ø14	8Ø16	8Ø16	9Ø18	10Ø18	10Ø20
	Ø	2Ø8	2Ø10	2Ø10	2Ø12	2Ø12	2Ø14	3Ø14	3Ø16	3Ø16	3Ø18	6Ø18	6Ø20
	Ø'	8Ø8	10Ø10	10Ø10	12Ø12	16Ø12	17Ø14	19Ø14	22Ø16	24Ø16	25Ø18	29Ø18	32Ø20
EXCAVACION (m3)		0.282	0.386	0.526	0.822	1.764	2.938	4.290	6.007	7.915	10.146	12.730	17.822
HORMIGON (m3)		0.292	0.399	0.554	0.847	1.496	2.445	3.375	4.784	6.209	7.928	9.939	14.419
HIERRO (Kg.)		10.9	19.2	23.8	41.6	64.5	114.6	147.6	240.6	292.0	404.5	529.7	821.2

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 INSTALACIÓN DE PAVIMENTO DEPORTIVO DE CESPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: RED DE RIEGO DETALLES CONSTRUCTIVOS

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 7.3

FECHA: DICIEMBRE 2020

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 = 1/400 ORIGINALES GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CESPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FUTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA PROYECTADA RED DE DRENAJE

DOCUMENTO: PLANOS

PLANO: 8.1

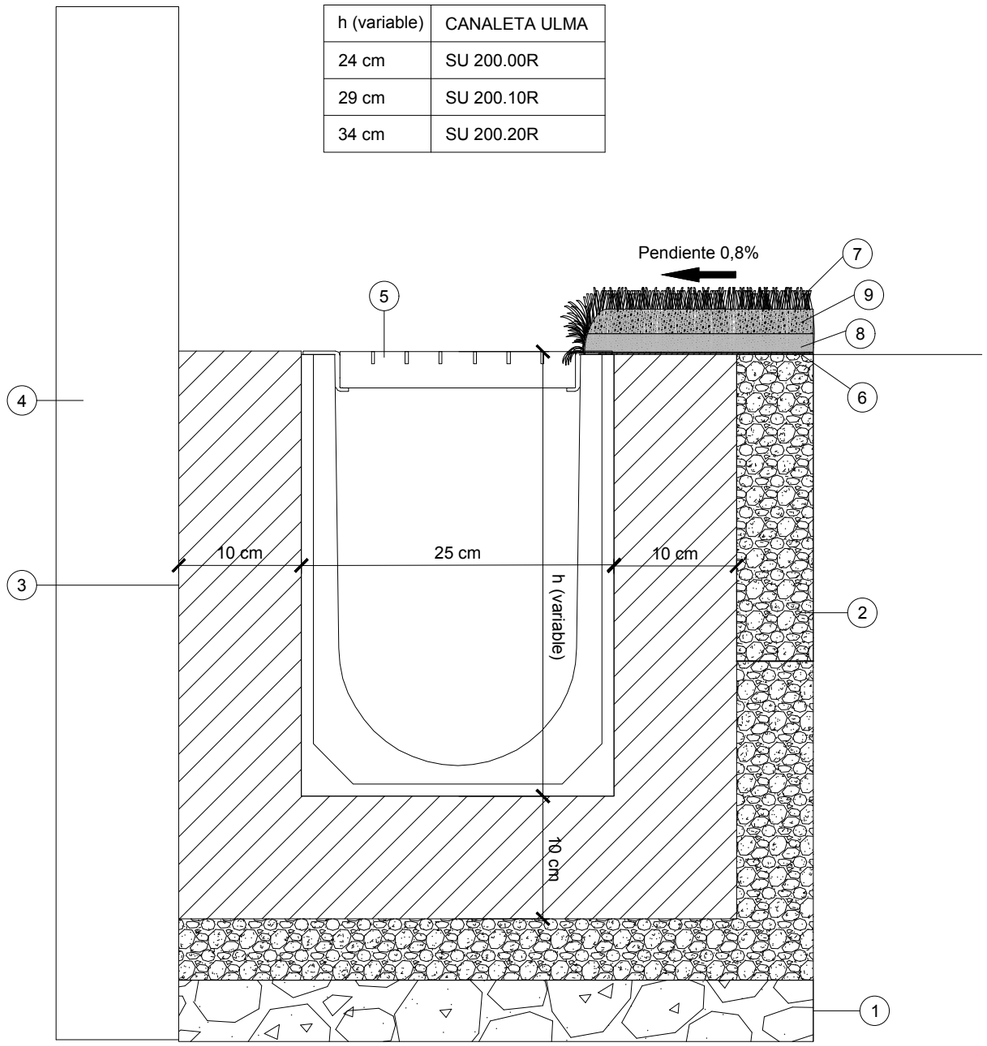
FECHA: DICIEMBRE 2020

HOJA 1 DE 1

CANALETA DE DRENAJE

E = 1/5

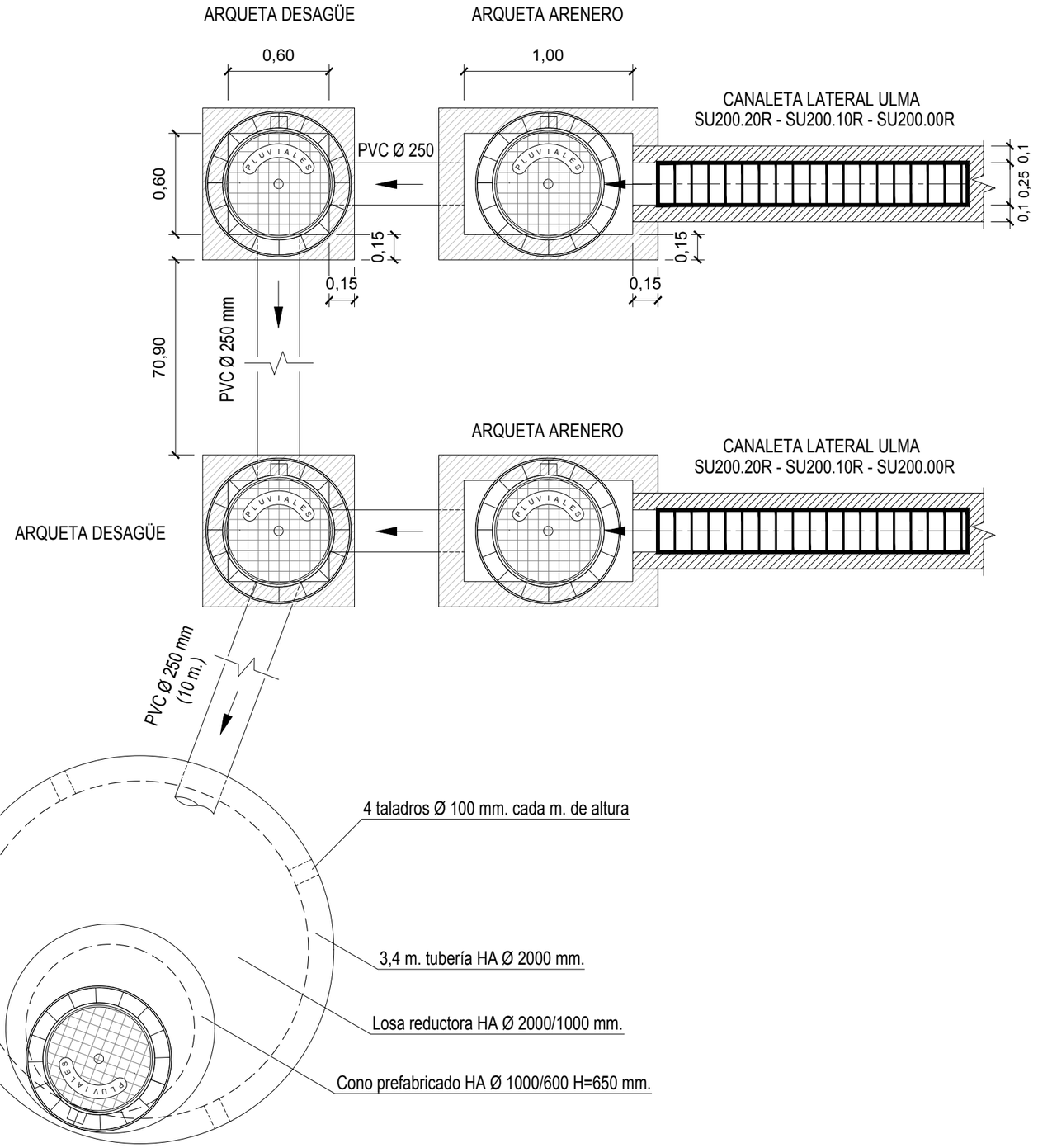
h (variable)	CANALETA ULMA
24 cm	SU 200.00R
29 cm	SU 200.10R
34 cm	SU 200.20R



1. Terreno natural
2. Zahorra compactada
3. Cimiento de hormigón
4. Murete de bloque existente
5. Canaleta de hormigón polímero
6. Lámina PE e = 0,2 mm
7. Césped artificial
8. Arena de sílice e = 2 cm
9. Caucho granulado e = 3 cm

CANALETAS DRENAJE, ARQUETAS Y DESAGÜE A POZO

E = 1/30



POZO REGISTRO DRENAJE
(Relleno de bolos H=4,35 m.)

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: VARIAS ORIGINALES / GRAFICAS	TITULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PAVIMENTO DEPORTIVO DE CESPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: RED DE DRENAJE DETALLES CONSTRUCTIVOS	DOCUMENTO: PLANOS / FECHA: DICIEMBRE 2020	PLANO 8.2 / 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 INGENIERÍA DE CAMINOS, CC. y PP. FDO.: ISABEL IRANZ GURIDI

ESCALAS: E = 1/400 ORIGINALES | GRAFICAS

TITULO: PROYECTO DE INSTALACIÓN CESPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA PROYECTADA ALUMBRADO

DOCUMENTO: PLANOS

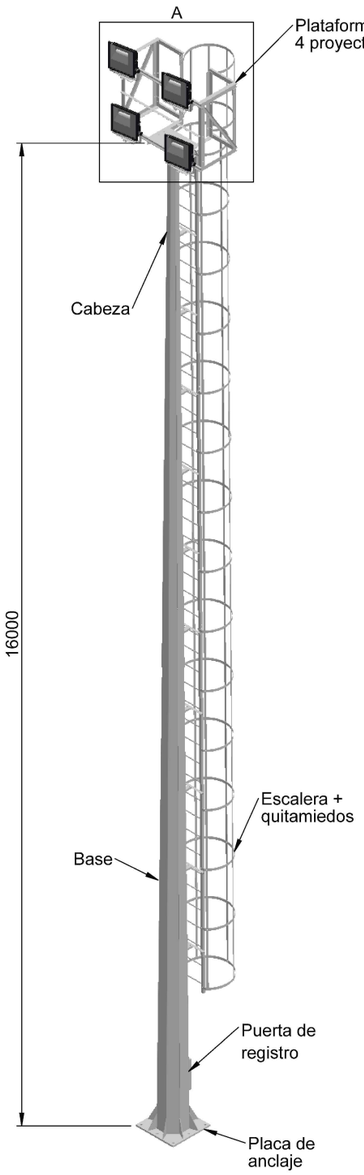
PLANO: 9.1

FECHA: DICIEMBRE 2020

HOJA 1 DE 1

DETALLE BÁCULO

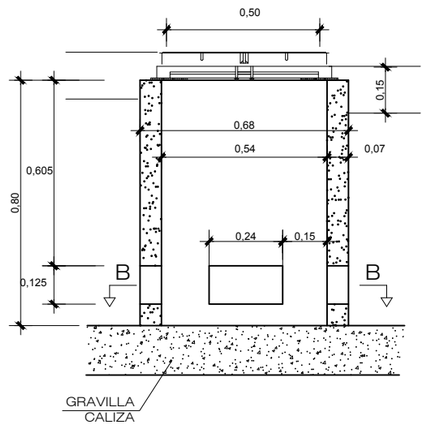
E: 1/100



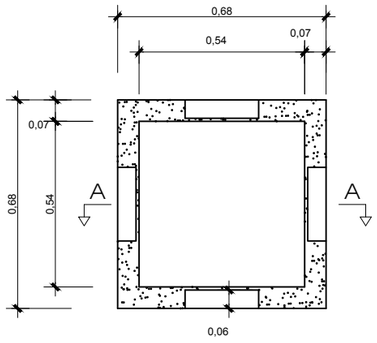
ARQUETA DE REGISTRO 54x54x80 cm. INTERIOR HORMIGON PREFABRICADO

E: 1/20

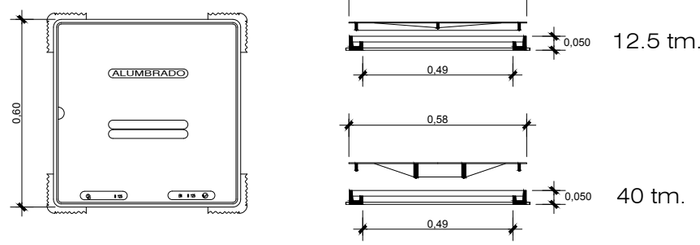
Alzado Sección A-A



Planta Sección B-B

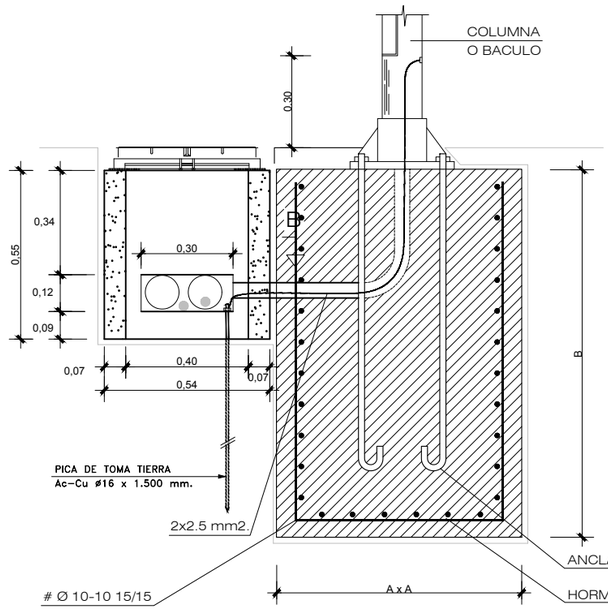


Tapa de registro
Fundición ductil 12.5 o 40 tm.

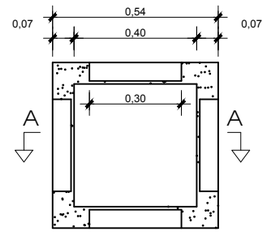


DETALLE DE CIMENTACION Y ARQUETA DE REGISTRO DE 40x40x55 cm. DE HUECO, DE HORMIGON PREFABRICADO

E: 1/20

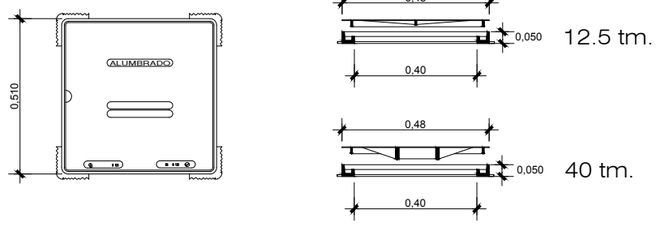


Planta Sección B-B



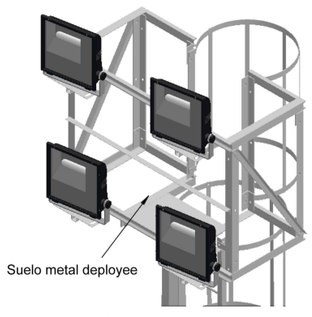
ALTURA SOPORTE	AxA	B
16 m.	150x150 cm.	200 cm.

Tapa de registro
Fundición ductil 12.5 o 40 tm.



DETALLE PLATAFORMA

S/E

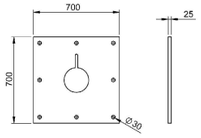


Plataforma 4 proyectores

DETALLE A

DETALLE ANCLAJE

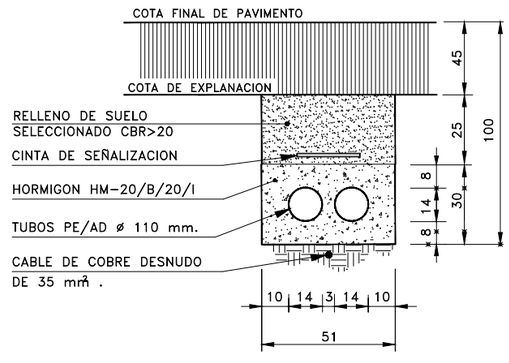
S/E



Placa de anclaje

SECCIÓN TIPO ZANJA

E: 1/20



2T Ø110 mm.

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 INSTALACIÓN DE PAVIMENTO DEPORTIVO DE CESPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)	DESIGNACION DEL PLANO: ALUMBRADO PUBLICO DETALLES	DOCUMENTO: PLANOS / FECHA: DICIEMBRE 2020	PLANO 9.2 / HOJA 1 DE 1

DOCUMENTO N º 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PROYECTO DE INSTALACION DE CESPED ARTIFICIAL EN EL CAMPO DE FÚTBOL

DE CAPARROSO (NAVARRA)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

PARTE 1ª.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 5
ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 5
100.1.- Definición 5
100.2.- Ámbito de aplicación 5
100.3.- Normas administrativas aplicables de tipo general 5
ARTÍCULO 101.- DISPOSICIONES GENERALES 6
101.1.- Dirección de Obra 6
101.2.- Personal del contratista 6
101.3.- Órdenes al contratista 6
101.4.- Contradicciones, omisiones y errores 7
101.5.- Cumplimiento de Ordenanzas y Normativas vigentes 7
101.6.- Plan de Obra y orden de ejecución de los trabajos 7
101.7.- Plazo de ejecución de las obras 8
101.8.- Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras 8
101.9.- Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos 8
101.10.- Equipos, maquinarias y medios auxiliares a aportar por el Contratista 8
101.11.- Estudio de Seguridad y Salud 8
101.12.- Vigilancia de las obras 9
101.13.- Subcontratos 9
101.14.- Planos de instalaciones afectadas 9
101.15.- Reposiciones 9
101.16.- Cortes geológicos del terreno 9
101.17.- Trabajos varios 9
101.18.- Cubicación y valoración de las obras 9
101.19.- Casos de rescisión 9
101.20.- Obras cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto 9
101.21.- Obras que quedan ocultas 9
101.22.- Condiciones para fijar precios contradictorios en obras no previstas 10
101.23.- Recepción de obra y plazo de garantía 10
101.24.- Reglamentación y accidentes del trabajo 10
101.25.- Gastos de carácter general a cargo del contratista 10
101.26.- Responsabilidades y obligaciones generales del Contratista 10
101.27.- Abonos al contratista 11
ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 12
102.1.- Planos 12
102.2.- Documentación a entregar al contratista 12
ARTÍCULO 103.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS 13
103.1.- Programa de trabajos 13
103.2.- Orden de iniciación de las obras 13
103.3.- Plazo de ejecución de las obras 13
103.4.- Consideraciones previas a la ejecución de las obras 13
ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 14
104.1.- Replanteo de detalle de las obras 14
104.2.- Equipos y maquinaria 14
104.3.- Ensayos 15
104.4.- Materiales 16
104.5.- Acopios 16
104.6.- Trabajos nocturnos 16
104.7.- Trabajos defectuosos 16
104.8.- Construcción y conservación de desvíos 17
104.9.- Señalización de obras e instalaciones 17
104.10.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras 17
104.11.- Modificaciones de obra 17
104.12.- Vertederos y préstamos 17
104.13.- Acceso a las obras 18
104.14.- Instalaciones, medios y obras auxiliares 18
104.15.- Compresores móviles y herramientas neumáticos 19
104.16.- Control de ruido y vibraciones 19
104.17.- Emergencias 19
104.18.- Conservación de las obras durante el plazo de garantía 19
104.19.- Limpieza final de las obras 19
104.20.- Variación de dosificaciones 19
ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 19
105.1.- Daños y perjuicios 19
105.2.- Evitación de contaminaciones 20
105.3.- Permisos y licencias 21
ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO 21
106.1.- Abono de obras 21
106.2.- Otros gastos de cuenta del contratista 21
106.3.- Abono de las obras completas 22
106.4.- Abono de las obras incompletas 22
106.5.- Precios contradictorios 22
106.6.- Otras unidades 22
106.7.- Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos 22
106.8.- Excesos de obra 22
106.9.- Transporte adicional 22
ARTÍCULO 107.- OFICINA EN OBRA 22
ARTÍCULO 108.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 23
ARTÍCULO 109.- RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN 23
111.1.- Período de garantía: responsabilidad del contratista 23

PARTE 2ª.- MATERIALES BÁSICOS 23
ARTÍCULO 202.- CEMENTOS 23
202.1.- Definición 23
202.2.- Condiciones generales 23
202.3.- Denominaciones 23
202.4.- Transporte y almacenamiento 24
202.5.- Recepción e identificación 24
202.6.- Control de calidad 24
202.7.- Criterios de aceptación o rechazo 24
202.8.- Medición y abono 24
ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS 24
211.1.- Definición 24
211.2.- Condiciones generales 25
211.3.- Denominaciones 25
211.4.- Transporte y Almacenamiento 25
211.5.- Recepción e Identificación 26
211.6.- Control de Calidad 26
211.7.- Criterios de aceptación o Rechazo 27
211.8.- Medición y Abono 27
214.1.- Medición y Abono 27
214.2.- Condiciones Generales 27
214.3.- Denominaciones 28
214.4.- Transporte y Almacenamiento 28
214.5.- Recepción e Identificación 29
214.6.- Control de Calidad 29
214.7.- Criterios de Aceptación o Rechazo 30
214.8.- Medición y Abono 30
ARTÍCULO 217.- ELEMENTOS PREFABRICADOS 32
217.1.- Definición y clasificación 32
217.2.- Características técnicas 32
217.3.- Control de recepción 34
ARTÍCULO 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL. 34
240.1.- Definición 34
240.2.- Materiales 34
240.3.- Suministro 34
240.4.- Almacenamiento 34
240.5.- Recepción 34
240.6.- Medición y abono 34
ARTÍCULO 241.- MALLAS ELECTROSOLDADAS 34

241.1.- Definición 34
241.2.- Materiales 35
241.3.-Forma y dimensiones 35
241.4.-Doblado 35
241.5.- Colocación 35
241.6.- Control de calidad 35
241.7.- Medición y abono 35
ARTÍCULO 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES. 35
ARTÍCULO 281.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES. 35
ARTÍCULO 283.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES 35

PARTE 3ª.- EXPLANACIONES 36
ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO 36
300.1.- Definición 36
300.2.- Ejecución de las obras 36
300.3.- Medición y abono 37
ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES 37
301.1.- Definición 37
301.2.- Clasificación 37
301.3.- Estudio de la demolición 37
301.4.- Ejecución de las obras 37
301.5.- Medición y abono 38
ARTÍCULO 302.- ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN 38
302.1.- Definición 38
302.2.- Ejecución de las obras 38
302.3.- Medición y abono 39
ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN CAJA DEL ACTUAL CAMPO FUTBOL 39
320.1.- Definición 39
320.2.- Clasificación de las excavaciones 39
320.3.- Ejecución de las obras 40
320.4.- Control de calidad 40
320.5.- Medición y abono 40
ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS 41
321.1.- Definición 41
321.2.- Clasificación de las excavaciones 41
321.3.- Ejecución de las obras 41
321.4.- Tolerancias de las superficies acabadas 42
321.5.- Medición y abono 42
ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS 42
332.1.- Definición 42
332.2.- Materiales 42
332.3.- Ejecución de las Obras 42
332.4.- Limitaciones de la ejecución 44
332.5.- Medición y Abono 44

PARTE 4ª.- DRENAJE 44
ARTÍCULO 410.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO 44
410.1.- Definición 44
410.2.- Forma y dimensiones 44
410.3.- Materiales 45
410.4.- Ejecución 45
410.5.- Medición y abono 45
ARTÍCULO 411.- REJILLA SUMIDERO 45
411.1.- Definición y alcance 45
411.2.- Materiales 45
411.3.- Ejecución de las obras 46
411.4.- Control de calidad 46
411.5.- Medición y abono 46
ARTÍCULO 413.- TUBERÍAS Y CONDUCCIONES DE DRENAJE 46
413.1.- Definición 46
413.2.- Diseño y dimensionamiento de los tubos 46
413.3.- Control de calidad 46
413.4.- Instalación de tuberías 46
413.5.- Medición y abono 48
ARTÍCULO 414.- CANALETA RECOGIDA PLUVIALES O RIEGO EN CAMPO FUTBOL 48
414.1.- Definición 48
414.2.- Ejecución 49
414.3.- Medición y abono 49
ARTÍCULO 415.- ELEMENTOS DE FUNDICIÓN 49
415.1.- Materiales 49
415.2.- Formas y dimensiones 49
415.3.- Control de calidad 49
415.4.- Ejecución 49
415.5.- Medición y abono 49
ARTÍCULO 420.- ZANJAS DRENANTES 49
420.1 – Definición 49
420.2.- Materiales 50
420.3.- Ejecución de las obras 50
420.4.- Control de calidad 51
420.5.- Medición y abono 51
ARTÍCULO 421.- RELLENOS LOCALIZADOS CON MATERIAL FILTRANTE 51
421.1.- Definición y alcance 51
421.2.- Materiales 51
421.3.- Ejecución de las obras 52
421.4.- Control de calidad 52
421.5.- Medición y abono 52
ARTÍCULO 422.- LAMINA DE POLIETILENO BAJO CESPED ARTIFICIAL 52
422.1.- Definición y campo de aplicación 52
422.2.- Materiales 53
422.3.- Ejecución de las obras 53
422.4.- Limitaciones de ejecución 53
422.5.- Control de calidad 53
422.6.- Medición y abono 53
ARTÍCULO 430.- PAVIMENTO DEPORTIVO 53
430.1.- Definición y campo de aplicación 53
430.2.- Materiales 53
430.3.- Ejecución de las obras 54
430.4.- Medición y abono 57

PARTE 5ª.- AFIRMADOS Y PAVIMENTOS 58
ARTÍCULO 510.- ZAHORRAS 58
510.1.- Definición 58
510.2.- Materiales 58
510.3.- Tipo y composición del material 59
510.4.- Equipo necesario para la ejecución de la obras 59
510.5.- Ejecución de las obras 60
510.6.- Tramo de Pruebas 61
510.7.- Especificaciones de la Unidad Terminada 62
510.8.- Limitaciones de la Ejecución 62
510.9.- Control de Calidad 62
510.10.- Criterios de aceptación o rechazo 64
510.11.- Medición y Abono 64
ARTÍCULO 511.- SUELO SELECCIONADO 65
511.1.- Medición y Abono 65
ARTÍCULO 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN 65
530.1.- Definición 65
530.2.- Materiales 65
530.3.- Dotación de los materiales 65
530.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras 66
530.5.- Ejecución de las obras 66
530.6.- Limitaciones de la ejecución 66
530.7.- Control de calidad 66
530.8.- Criterios de aceptación o rechazo 67
530.9.- Medición y abono 67
ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA 67
531.1.- Definición 67
531.2.- Materiales 67
531.3.- Dotaciones del ligante 68
531.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras 68
531.5.- Ejecución de las obras 68
531.6.- Especificaciones de la unidad terminada 68
531.7.- Limitaciones de la ejecución 68

531.8.- Control de calidad 68
531.9.- Criterios de aceptación o rechazo 69
531.10.- Medición y abono 69
ARTÍCULO 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGON BITUMINOSO 69
542.1.- Definición 69
542.2.- Materiales 69
542.3.- Tipo y composición de la mezcla 74
542.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras 75
542.5.- Ejecución de las obras 77
542.7.- Especificaciones de la unidad terminada 81
542.8- Limitaciones de la ejecución 82
542.9- Control de calidad 82
542.10.- Criterios de aceptación o rechazo 86
542.11.- Medición y abono 88
ARTÍCULO 570.- BORDILLOS 88
570.1.- Definición 88
570.2.- Condiciones generales 88
570.3.- Ejecución de las obras 88
570.4.- Medición y abono 89
ARTÍCULO 572.- RIGOLAS 89

PARTE 6ª.- ESTRUCTURA DE HORMIGON 90
ARTÍCULO 600.- ARMADURAS PASIVAS 90
600.1.- Definición y condiciones generales 90
600.2.- Condiciones del proceso de ejecución 90
600.3.- Medición y abono 91
ARTÍCULO 610.- HORMIGONADO DE CIMIENTOS, SOLERAS Y ALZADOS OBRAS FABRICA 91
610.1.- Definición 91
610.2.- Materiales 91
610.3.- Tipos de Hormigón 91
610.4.- Dosificación del hormigón 91
610.5.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo 91
610.6.- Ejecución 92
610.7.- Control de Calidad 94
610.8.- Especificaciones de la unidad terminada 94
610.9.- Recepción 94
610.10.- Medición y Abono 94
ARTÍCULO 611.- MORTERO DE CEMENTO 94
611.1.- Definición y alcance 94
611.2.- Materiales 95
611.3.- Ejecución de las obras 95
611.4.- Control de calidad 95
611.5.- Medición y abono 95
ARTÍCULO 679.- ENCOFRADOS Y MOLDES 95
679.1.- Definición 95
679.3.- Desencofrado 97
679.4.- Medición y Abono 97

PARTE 8ª.- VARIOS 98
ARTÍCULO 800.- TRANSPORTE ADICIONAL 98
800.1.- Medición y abono 98
ARTÍCULO 801.- GESTIÓN DE ACEITES USADOS Y UBICACIÓN DE MAQUINARIA 98
801.1.- Normativa aplicable 98
801.2.- Definición de Productor 98
801.3.- Información previa 98
801.4.- Prohibiciones expresas 98
801.5.- Obligaciones del Contratista 98
801.6.- Almacenamiento 98
801.7.- Régimen de control y seguimiento 98
801.8.- Régimen sancionador 99
ARTÍCULO 804.- JALONAMIENTO TEMPORAL DE PROTECCIÓN 99
804.1.- Definición 99
804.2.- Condiciones generales 99
804.3.- Condiciones del proceso de ejecución 99
804.4.- Medición y abono 99
ARTÍCULO 805.- RIEGO ACCESOS Y PREVENCIÓN CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA 99
805.1.- Definición 99
805.2.- Condiciones del proceso de ejecución 99
805.3.- Obligaciones del Contratista 100
805.4.- Medición y abono 100
ARTÍCULO 890.- LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS 100
890.1.- Definición 100
890.2.- Ejecución 100
890.3.- Medición y abono 100

PARTE 9ª.- SERVICIOS Y EQUIPAMIENTOS 101
ARTÍCULO 901.- MATERIAL PARA CAMA Y RELLENOS TUBERIAS PVC, PE 101
901.1.- Materiales 101
901.2.- Medición y abono 101
ARTÍCULO 903.- MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS 101
903.1.- Materiales para rellenos 101
903.2.- Ejecución de las obras en general 101
903.3.- Ejecución del relleno de zanjas y localizados en O.F. con suelo seleccionado 101
903.4.- Ejecución del relleno ordinario 101
903.5.- Limitaciones de la ejecución 101
903.6.- Medición y abono 102
ARTÍCULO 904.-BANDAS DE SEÑALIZACION 102
904.1.- Medición y abono 102
ARTÍCULO 911.- TUBERIAS DE PVC 102
911.1.- Definición 102
911.2.- Propiedades físicas 102
911.3.- Puesta en obra 102
911.4.- Zanja 103
911.5.- Instalación 103
911.6.- Relleno de la zanja 103
911.7- Pruebas de la tubería instalada 104
911.8.- Medición y abono 104
ARTÍCULO 912.- TUBERIAS DE POLIETILENO 104
912.1.- Definición y alcance 104
912.2.- Materiales 104
912.3.- Ejecución de las obras 104
912.4.- Control de Calidad 105
912.5.- Medición y abono 105
ARTÍCULO 913.- TUBERIA POLIETILENO PARA CANALIZACIONES SERVICIOS 105
913.1.- Definición 105
913.2.- Materiales y ejecución 105
913.3.- Características técnicas 105
913.3.- Características geométricas 105
913.4.- Medición y abono 106
ARTÍCULO 923.- LÍNEAS ELÉCTRICAS 106
923.1.- Definición 106
923.2.- Canalizaciones subterráneas 106
923.3.- Arquetas 106
923.4.- Otros prefabricados 107
ARTÍCULO 924.- CUERDAS GUIA, LIMPIEZA Y MANDRILADO DE CONDUCTOS 107
924.1.- Definición 107
924.2.- Medición y abono 107
ARTÍCULO 928.- MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO DE FUNDICION NODULAR 107
928.1.- Medición y abono 108
ARTÍCULO 929.-PATES TREPADORES 108
929.1.- Medición y abono 108
ARTÍCULO 930.-POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS 108
930.1.- Medición y abono 108
ARTÍCULO 932.- ARQUETAS DE REGISTRO PREFABRICADAS PARA SERVICIOS 108
932.1.- Medición y abono 108
ARTÍCULO 935.-VALVULAS DE COMPUERTA 109
935.1.- Alcance de los trabajos 109
935.2.- Pruebas y protecciones 109
935.3.- Materiales 109
935.4.- Medición y abono 109
ARTÍCULO 938.- ASPERSOR EMERGENTE PARA RIEGO CAMPO 109
938.1- Materiales 109

938.2- Medición y abono 110
ARTÍCULO 939.- VENTOSAS 110
939.1- Generalidades 110
939.2- Materiales 110
939.3- Medición y abono 110
ARTÍCULO 942.- VALVULA RETENCION 110
942.2.- Medición y abono 110
ARTÍCULO 943.- VALVULA ALTIMETRICA 110
943.1.- Materiales 111
943.2- Medición y abono 111
ARTÍCULO 944.- CONTADOR 111
944.1- Materiales 111
944.2- Medición y abono 111
ARTÍCULO 946.- FILTRO 111
946.1- Generalidades 111
946.2- Materiales 111
946.3- Medición y abono 111
ARTÍCULO 947.- CARRETES DE DESMONTAJE 111
947.1- Materiales 111
947.2- Medición y abono 111
ARTÍCULO 950.- GRUPO ELECTROBOMBA 112
950.1- Materiales 112
950.2- Condiciones generales 112
950.3- Inspecciones de materiales y equipos 113
950.4- Medición y abono 113
ARTÍCULO 951.- DEPOSITO PREFABRICADO PRFV 113
951.2- Medición y abono 113
ARTÍCULO 952.-CALDERERIA BOMBEO RIEGO 114
952.1- Características 114
952.2- Medición y abono 114
ARTÍCULO 957.- LOCALIZACION DE TUBERIAS Y CANALIZACIONES 114
957.1.- Medición y abono 114
ARTÍCULO 958.- INSPECCION DE TUBERIAS 114
ARTÍCULO 959.- LOCALIZACION DE TUBERIAS Y CANALIZACIONES 114
959.1.- Medición y abono 114
ARTÍCULO 960.- PERFORACIONES MECANICAS EN POZOS 115
960.1.- Medición y abono 115
ARTÍCULO 961.- MANTENIMIENTO DE SERVICIOS EXISTENTES 115
961.1.- Medición y abono 115
ARTÍCULO 962.- INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO 115
962.1- Apertura de Zanjas 115
962.2- Cimentación 115
962.3- Arquetas 115
962.4.- Elementos 115
962.5.- Cables 116
962.6.- Instalación de Columnas 116
962.7.- Colocación de Luminarias y Proyectores 116
962.8.- Colocación de Equipos Eléctricos 116
962.9.- Colocación de Lámparas 116
962.11.- Cuadro de control 116
962.12.- Mantenimiento alumbrado público 117
ARTÍCULO 966.- EQUIPAMIENTO DEPORTIVO 117

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 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 INSTALACION DE CESPED ARTIFICIAL EN EL CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA).

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 INSTALACION DE CESPED ARTIFICIAL EN EL CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA).

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.

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 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).

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.

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.

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.

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 **3,5 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.

Antes del inicio de las obras propiamente dichas, se efectuará un replanteo del terreno de juego para situarlo de acuerdo con el plano de emplazamiento.

Para ello se utilizarán aparatos de precisión apropiados para el caso y se contará con la colaboración de un topógrafo diplomado y especializado. Dicho topógrafo actuará por cuenta de la empresa adjudicataria.

Deberán marcarse los vértices del campo así como sus ejes principales y todas aquellas referencias que se consideren necesarias. Igualmente se levantará un plano de cotas y niveles iniciales antes de proceder a la excavación para poder cubicar ésta exactamente una vez ejecutada.
Se marcará una cota de referencia en un punto que no sufra variación durante toda la obra para que pueda servir de apoyo en caso de que se perdieran las cotas puntuales.

Todos los puntos que se definan durante el replanteo o en posteriores comprobaciones, se señalizarán mediante estacas de madera de sección cuadrada de 3x3 cm las cuales deberán quedar bien visibles, para lo cual se pintarán de un color que destaque.

Se admitirá un error de 5 mm. entre ésta medición y la que determinen los planos.

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.- 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 109.- 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).
  - o 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.

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

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
	CAMBIO DE MASA	12607-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0
RESISTENCIA AL ENVEJECIMIENTO UNE-EN 12607-1	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

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

(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
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).

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 para plataforma
- Arquetas de líneas de alumbrado, telecocmunicaciones y eléctricas
- Pozos de registro
- Losas o piezas prefabricadas de hormigón para pavimentos especiales
- Casetas modulares

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 (m².) 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 DEL ACTUAL CAMPO FUTBOL

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 dos tipos:

Excavación de tierra vegetal y posterior extendido: Comprende las operaciones en las se excava y transporta a lugar de acopio y extensión, la tierra vegetal existente en el área de la obra, actial campo de futbol. WEl extendido se realizrá en la zona verde exterior al recinto, concretamente entre barranco Salado y vial de acceso al campo de futbol, o incluyso en laz ona verde entre cattetera NA-128 y este acceso, si así lo decide el propio Ayuntamiento de Caparroso.

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.

320.3.- Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno (en su caso, terreno exterior al campo), 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.

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.

Las excavaciones se realizarán con maquinaria dotada de nivel-láser, al objeto de que la explanada definitiva quede refinada para el extendido de la capa de base de zahorra artificial

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 transversal y longitudinal, con mira y cada 5 m como máximo.

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, 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 material del suelo 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 y refino con nivel láser de la explanación.

El precio, incluye, asimismo, la formación de los acopios intermedio o caballeros que pudieran resultar necesarios.

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.

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 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.- REJILLA 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

Los tubos para colectores de aguas pluviales serán de 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

413.2.- Diseño y dimensionamiento de los tubos

Propiedades físicas

- Peso específico 1,35-1,46 g/dm³., 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

- Longitudes tubo: conforme a UNE-EN 1452-2
- Embocaduras: conforme a UNE-EN 1452-2
- Marcado: conforme a UNE-EN-1452-2, tabla 10

413.3.- 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

413.4.- Instalación de tuberías

413.4.1.- Transporte de tuberías , carga y descarga

Las tuberías, 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, 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, y sus accesorios cuyas características pudieran verse directamente y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente protegidas.

413.4.2.- 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.

413.4.3.- 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.

413.4.4.- 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.

413.4.5.- 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.

413.4.6.- 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.

413.4.7.- 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.

413.5.- 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.

ARTÍCULO 414.- CANALETA RECOGIDA PLUVIALES O RIEGO EN CAMPO FUTBOL

414.1.- Definición

Las rejillas-tragantes incluidas en el presente artículo se ajustarán a la forma y dimensiones señaladas en los Planos.

Se trata de una canaleta de drenaje lineal tipo Ulma SU200 o equivalente para recogida de aguas pluviales, prefabricada en hormigón polímero de ancho exterior 250 mm e interior 200 mm, altura interior variable desde 220 a 320 mm, incluso excavación, solera y alzados de hormigón HM-20 e=10 cm, con rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433,

Según la zona de recogida, se colocarán los siguientes tipos:
SU200.00R, altura exterior 240 mm e interior 220
SU200.10R, altura exterior 290 mm e interior 270
SU200.20R, altura exterior 340 mm e interior 320

En esta unidad de obra quedan incluidas:

- el suministro de los materiales
- la excavación
- la preparación de la superficie en la que se vaya a instalar la canaleta
- la presolera y rellenos de hormigón, según planos
- la rejilla galvanizada
- la colocación de las piezas y el acabado final
- cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario.

Las canaletas que se utilicen en la red superficial del drenaje serán de hormigón polímero con rejilla

provista de cancela de sujeción y capaz de soportar el transito de maquinas y vehículos de mantenimiento.

Serán piezas machihembradas de 100 cm de longitud. Deberán tener las caras paralelas, la sección constante y las testas enteras con los resaltes para el machihembrado enteros. No se admitirán aquellas piezas que presenten desalineaciones entre las aristas superiores mayores de un 2% ni las que estén flechadas o alabeadas.

414.2.- Ejecución

Tanto los materiales de base como los elementos de elaboración 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.).

Sobre un cimiento de hormigón de espesor variable, se colocarán las piezas, niveladas una a una, mediante **rayo láser**, haciendo una rigola de hormigón de 10 cm. de ancho por la cara exterior y anchura variable en la cara interior, la cual quedará enrasada con la cara superior de la canaleta, de forma que una vez colocada, el pavimento deportivo por encima de la misma.

No se admitirán piezas desalineadas, alabeadas, desniveladas o rotas, teniendo especial cuidado en que la canaleta quede limpia de restos de la obra en el momento de colocar la rejilla superior.

414.3.- Medición y abono

Las canaletas se medirán por los metros de longitud (m) realmente colocados.

A dicha medición se le aplicará el precio unitario correspondiente según el tipo y sección, de los que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1

El importe resultante comprende el suministro de los materiales (canaleta y rejilla), excavación y preparación de las superficies de asiento, material de asiento y relleno lateral de 10 cm. de hormigón HM-20, colocación de las canaletas, ejecución de las juntas, piezas especiales y empalmes con arquetas, pozos de registro o tuberías, junto con los ensayos y pruebas de estanqueidad de la misma, por lo que no será de abono ninguno de estos elementos por separado.

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.- LAMINA DE POLIETILENO BAJO CESPED ARTIFICIAL

422.1.- Definición y campo de aplicación

Se colocará una lamina de polietileno de baja densidad color negro de 0,20 mm. espesor galga 800, según

norma UNE EN-ISO 4593. densidad 0,921 grs./cm³, una vez nivelada la base artificial.

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.

La lámina de polietileno tendrá las propiedades mínimas que se indican a acontinuación. Deberán ser certificadas por laboratorio homologado, con muestras que serán tomadas en presencia de la Dirección Facultativa de obra.

PROPIEDADES DEL POLIETILENO DFE BAJA DENSIDAD NEGRO DE 0,20 MM DE ESPESOR
(galga 800)

	UNIDAD	NORMA
ESPESOR	200 Micras	UNE EN-ISO 4593
INDICE DE FLUIDEZ	0.30 grs/10 min.	UNE EN-ISO 1133
DENSIDAD	0,921 grs./cm³	INTERNO
TEMP. CONGELACIO	-75ºC	INTERNO
TEMP. REBLANDECIMIENTO (VICAT)	96º C	INTERNO
ELONGACION FINAL (DL/DT)	>395%	UNE EN-ISO 527-1
RESISTENCIA AL DESGARRO (DL/DT	>35 N/mm2	UNE EN-ISO 6383-2
RESISTENCIA IMPACTO DARDO	>310 gr.	UNE EN-ISO 7765-1
PESO	184 gr/m2.	UNE EN-ISO 9864-1

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 de polietileno 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 de polietileno.

El sentido de avance de la maquinaria de extensión del pavimento deportivo se realizará de tal forma que no afecte al solape de las capas de polietileno

422.4.- Limitaciones de ejecución

No se permitirá la colocación del polietileno, 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 polietilenoestará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes.

422.5.- Control de calidad

Se procederá conforme a lo indicado en este, así como todas aquellas características que el Director de Obra pudiese indicar.

Se comprobará asimismo que el polietileno no ha sufrido daños durante su instalación

422.6.- Medición y abono

Las láminas de polietileno de 0,200 mmm se medirán por metro cuadrado (m2) de superficie real colocada 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 polietileno

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.

ARTÍCULO 430.- PAVIMENTO DEPORTIVO

430.1.- Definición y campo de aplicación

El pavimento de hierba artificial deberá adecuarse a las características definidas en este Pliego de Condiciones Técnicas

Las piezas deberán presentar dimensiones estables en su anchura y ser como mínimo, 50 cm mas largas que la longitud a cubrir. No presentarán alteraciones del color ni arrugas o dobleces que no sean los propios que se producen por el enrollado de las piezas y su almacenamiento antes de la puesta en obra.

No se admitirán roturas ni desgarros en las piezas. En caso de que estos existieran, se procederá a sanear la zona afectada cortando una superficie perfectamente rectangular de 50cm2 como mínimo y colocando una pieza nueva con el pelo en la misma dirección y con las juntas cosidas de la misma forma a la utilizada para unir las piezas entre sí.

La aplicación de las capas de arena y gránulos de caucho se ejecutará de forma mecánica utilizando maquinaria dosificadora apropiada con ruedas neumáticas. No se realizarán cambios bruscos de dirección ni giros de radio pequeño que puedan dañar la superficie de la hierba. Con las mismas precauciones se efectuarán las operaciones de cepillado. Antes de la aplicación de la arena y el caucho se habrá facilitado a la D.F. el análisis de la granulometría y composición de ambos materiales.

430.2.- Materiales

Son objeto de este artículo el sistema de césped artificial seleccionado tipo MONDOTURF NSF X3 19 60 AS

o equivalente, fabricado mediante sistema TUFTING en zigzag de una medida de galga 5/8" con 12 punt/dm, resultando 7.500 punt/m² con filamentos del césped X3 en tres tonos verde de 60 mm de altura y 19.000 Dtex.

Deberá tener certificado según los criterios de calidad EN 15330-1, FIFA QUALITY & QUALITY PRO, NF P90-112.

Este pavimento costa de:

- Capa inferior y relleno de estabilización (proceso de lastrado), con arena de cuarzo redondeada (lavada, seca, con un 97% de sílice, granulometría entre 0,4-1 mm), en una cantidad de 14 Kg/m² (espesor aproximado 2 cm)
- Capa superior y relleno técnico, mediante extendido de granulado de SBR (color negro, granulometría entre 0,5-2,5 mm.), en una proporción de 16 Kg/m² (espesor aproximado 3 cm)

El sistema combina, en la misma puntada, monofilamentos de forma semi-cóncava formados por 3 nervios asimétricos de 400 µm de espesor y 1 mm de anchura, con monofilamentos en forma de paralelogramo con lados cóncavos que forman 4 acanaladuras y 4 nervaduras asimétricas, que actúan como refuerzos laterales y con dos áreas de espesor, el mínimo de 240 µm y el máximo de 270 µm, y 1,2 mm. de anchura y con filamentos de estructura recta fibrilada y de 110 µm de espesor.

Los filamentos del tipo X3, o similar, están unidos a la base BACKING por el sistema TUFTING. Este base está fabricada con doble capa de polipropileno con un peso de 215 g/m². Finalizado el proceso del tufting se le incorpora aproximadamente 600 g/m² de poliuretano. Mediante esta operación los filamentos se fijan a la base consiguiendo una resistencia al arranque de entre 30 - 50 N. El peso total una vez fabricado es de 2.719 g/m² aproximadamente, siendo el ancho máximo del rollo 4 metros.

Posteriormente, en la instalación, se realiza un proceso de lastrado con arena de cuarzo redondeada, lavada y seca, con un 97% de sílice, granulometría entre 0,4 - 1 mm, en una cantidad de 14 Kg/m² aproximadamente y un extendido de granulado de SBR, color negro, en una proporción de 16 Kg/m² aproximadamente y con una granulometría entre 0,5 - 2,5 mm.

El sistema de césped artificial se fabricará de acuerdo con los sistemas de gestión de calidad previstos por la norma UNE EN ISO 9001 en cuanto a diseño, desarrollo, producción, comercialización, instalación y mantenimiento de césped artificial.

Composición de la moqueta:

- Tipo de filamento: del tipo 4NX, XNova y Monofeel o similar
- Composición del filamento: 100% POLIETILENO
- Color: Tres tonos verde
- Tipo de Backing: 2 capas / 215 g/m²
- Composición del Backing: PP / PP
- Tipo de recubrimiento: Poliuretano (PU) (no se admiten productos con LATEX)
- Proceso de Tufting: Zig-Zag (no se admiten tuftados rectos ni en líneas separadas)
- Galga: 5/8"

Propiedades de la moqueta:

- Título del filamento (valor medio): 19.000 Dtex (± 10%)
- Espesor del filamento: 400 / 270 / 110 µm (± 10%)
- Altura del filamento: 60 mm (± 5%)
- Puntadas dm lineal: 12 punt/dm
- Puntadas m²: 7.500 punt/m² (± 10%)
- Número de filamentos/m²: 105.000
- Permeabilidad al agua: ≥ 500 mm/h
- Máximo tamaño del rollo: 75 x 4 m

Pesos de la moqueta:

- Peso del filamento: 1.904 g/m² (± 10%)
- Peso del Backing: 215 g/m² (± 5%)
- Peso del recubrimiento: 600 g/m² (±10%)
- Peso total: 2.719 g/m² (±10%)

Rellenos recomendados del sistema:

- Relleno de estabilización: Arena de Cuarzo, redondeada, lavada y seca
- Granulometría: 0,4 - 1 mm
- Cantidad: 14 Kg/m²
- Relleno Técnico: SBR
- Granulometría: 0,5 - 2,5 mm
- Cantidad: 16 Kg/m²
- Color: Color Negro

430.3.- Ejecución de las obras

A continuación sde describen las fases mínimas para el correcto montaje del pavimento.

Fase 1: Inspección de la superficie de instalación

En primer lugar se realiza una inspección visual de la superficie, comprobando que la planimetría y el drenaje son adecuados y no existen zonas con depresiones donde se pueda acumular agua, ni zonas deterioradas.

La planimetría máxima admisible será de 3 mm bajo una regla de 3 m, medida en cualquier punto y dirección de un mismo plano.

Hecha esta comprobación, se realiza un barrido y/o soplado de la superficie, para eliminar piedras, restos de asfalto y otros objetos, que puedan quedar bajo los rollos extendidos y luego puedan provocar deterioros en el césped y “tropezones” al andar sobre la superficie instalada.

Fase 2: Extendido de los rollos.

Tras la limpieza y comprobación de la superficie, se realiza el extendido de los rollos de césped artificial. Los rollos se extenderán en sentido transversal del campo y comenzando por uno de los fondos.

1. Se lleva el primer rollo al lateral del campo y tomando como referencia el bordillo, si se tra- ta de un campo con drenaje a dos aguas o la canaleta si el drenaje es a cuatro aguas, se comienza a extender el rollo hasta llegar al lado opuesto del campo.

2. Una vez extendido, se desplaza a mano tirando del mismo, hasta dejarlo perfectamente paralelo con respecto al bordillo o a la canaleta, teniendo especial cuidado en que no quede ninguna arruga.

3. Se realiza el saneado de los laterales de los rollos, ajustando el primer rollo a la canaleta o al bordillo.

4. Se prepara el siguiente rollo a extender y tomando ahora como referencia el lateral del rollo anterior, se extiende hasta llegar al lado opuesto del campo.

5. Una vez extendido, se sanean los laterales y se desplaza a mano tirando del mismo, hasta dejarlo perfectamente paralelo con respecto al rollo anterior, teniendo especial cuidado en que no quede ninguna arruga.

6.- Se ajustan los laterales saneados de los rollos, sin colocarlos “a testa”, dejando una junta de anchura similar a la galga del tufting del producto utilizado y siempre ≤ 10 mm. AsÍ se consigue mantener la distancia entre puntadas en la zona de unión de los rollos.

7. Los extremos inicial y final de los rollos extendidos, se sanean recortando el material sobrante y se dejan ajustados a las canaletas de desagüe.
8. Se repite el proceso con el resto de rollos de césped, hasta cubrir la totalidad de la superficie del campo.

9. Si es necesario por las características del desglose, el último rollo habrá que sanearlo y ajustarlo al bordillo que delimita la superficie del campo, si el drenaje es a dos aguas o a la canaleta, si se trata de un campo con drenaje a cuatro aguas.

Fase 3: Unión con geotextil de los rollos

Para comenzar a realizar la unión entre si de los rollos extendidos, no es necesario que la fase anterior se haya completado. Una vez extendido aproximadamente medio campo, se puede comenzar a unir los rollos.

La unión de los rollos se realiza utilizando cinta geotextil y adhesivo bicomponente de poliuretano PU-300 de Mondo o equivalente

El proceso de unión de los rollos se realiza siguiendo la misma secuencia que se ha aplicado en el extendido de los rollos:

1.- Se abre en toda su longitud la junta entre el primer y segundo rollo extendidos, doblando los laterales de los mismos, quedando a la vista un pasillo de aglomerado asfáltico

2. Se comprueba que el aglomerado asfáltico está seco. Si está húmedo, se deja que se ai- ree hasta que desaparece toda la humedad.

3. Hecha la comprobación de humedad, se extiende el rollo de cinta geotextil, colocándolo
bien centrado, de manera que los laterales de los rollos “muerdan” aproximadamente la mitad de la anchura de la cinta cada uno.

4. Una vez extendida la cinta geotextil, se procede a encolar la misma, repartiendo por toda su superficie el adhesivo PU-300, mediante una llana con el diente continuo del nº 1.

5. Tras el encolado de la cinta geotextil, se van desdoblando los laterales de los rollos sobre la cinta geotextil encolada, teniendo especial cuidado en mantener una distancia de separación entre rollos de anchura, similar a la galga del tufting del producto utilizado y siempre ≤ 10 mm.

6.- Conforme se va realizando el desdoblado de los laterales de los rollos sobre la cinta geotextil, se va pisando sobre la junta para conseguir un correcto pegado de los mismos.

7. Finalmente y una vez que se ha completado el pegado de toda la junta, se pasa sobre la misma un rodillo de peso, para conseguir una unión perfecta entre ambos rollos.

8. Realizado el pegado de la junta de unión entre el primer y segundo rollo, se repite el proceso con el resto, hasta conseguir que toda la superficie de césped extendida esté unida.

Fase 4: Marcaje de las líneas de juego.

El marcaje de las líneas de juego se realiza, una vez que se ha comprobado que la unión de los rollos está seca y han quedado pegados, constituyendo una superficie única y solidaria, de césped artificial.

Para ello, en primer lugar hay que cortar las tiras de césped de la superficie instalada, creando los huecos donde luego se pegarán las líneas de marcaje, según los planos de replanteo del campo y los tipos de marcaje: fútbol 11, fútbol 7, fútbol 7 transversal.

Secuencia de este proceso:

Corte y marcaje de las líneas de banda, de meta y central.

1.- Utilizando hilo de nylon, se colocan a las medidas indicadas en el plano de marcajes correspondiente, unos cordeles de referencia para las líneas de meta, de banda y central que delimitarán el terreno de juego.

2. Tomando como referencia el cordel correspondiente a una de las líneas de banda (1ª), se coloca la herramienta de corte en el punto de inicio de la línea.

3. A continuación se realiza el corte de la línea central (2ª), comprobando mediante la utilización de escuadras, que está perpendicular a la línea de banda cortada.

4. Cortar perpendicular a la línea central, la tira correspondiente a la segunda línea de banda del terreno de juego (3ª).

5.- Cortar las líneas de meta, comprobando que son perpendiculares a las líneas de banda (4ª y 5ª), de manera que ya queda delimitado el terreno de juego.

Antes de comenzar el proceso de pegado de las líneas de marcaje, se debe comprobar que no hay humedad, que impediría un correcto pegado de las líneas. Si es necesario, para eliminar la hume- dad se introducen ladrillos bajo el césped cortado, para elevarlo y favorecer el secado.

6. Una vez creados los huecos, se cortan las tiras de césped blanco a la misma longitud y anchura (nunca mayor de 12 cm.) que los huecos abiertos para las líneas de meta, ban- da y central.

7. Hecha la comprobación de ausencia de humedad, se realiza el encolado de un tramo de cinta geotextil de igual longitud a la línea de marcaje a pegar.

8. La cinta geotextil encolada se coloca centrada en el hueco abierto y sobre ella se va pegando la línea de marcaje cortada, de manera que encaje perfectamente en el hueco creado en el césped.

9. Conforme se va pegando la línea de marcaje, se va realizando el pisado de la misma, para asegurar una correcta unión de la línea con el césped instalado. Tras el pisado y con el mismo fin, se pasa un rodillo pesado sobre la línea. Si se considera necesario, se colocará peso sobre la línea pegada.

10. Finalmente, la línea pegada es revisada en toda su longitud separando los hilos blancos y verdes que hayan podido quedar pegados por la resina, para conseguir un acabado perfecto de la línea y detectar aquellos puntos donde haya podido fallar el pegado.

Corte y marcaje de las líneas de las áreas de meta, áreas de penal y de los puntos y semicírculos de penal.

1. Tomando como referencia el eje central longitudinal del campo, se colocan a las distancias reglamentarias, los hilos de nylon que servirán de referencia para realizar el corte de las líneas que delimitan el área de meta y el área de penal.

2. Tomando como referencia los cordeles guía colocados, se cortan las líneas que delimitan las áreas de meta y de penal. Comprobar que cumplen la condición de perpendicularidad entre las líneas que corresponda.

3. Sobre el eje longitudinal del campo y a una distancia de 11 m de la línea de meta, se corta en cada área de penal, un círculo de césped de unos 25 cm de diámetro. Punto de penal.

4. Tomando el punto de penal como centro, y aplicando un radio de 9,15 m, se realiza el corte de los semicírculos de penal.

5. Una vez creados los huecos, se cortan las tiras de césped blanco a la misma longitud y anchura (nunca mayor de 12 cm.) que los huecos abiertos para las líneas de las áreas de meta y penal y para los semicírculos de penal.

6. Hecha la comprobación de ausencia de humedad, se realiza el encolado de un tramo de cinta geotextil de igual longitud a la línea de marcaje a pegar.

7. La cinta geotextil encolada se coloca centrada en el hueco abierto y sobre ella se va pegando la línea de marcaje cortada, de manera que encaje perfectamente en el hueco.

8. En los huecos abiertos para los semicírculos de penal y colocándola sobre la cinta geotextil encolada, se va encajando la línea blanca de marcaje, teniendo especial cuidado en que no se peguen y manchen los hilos en la geotextil.

9. Finalmente, se realiza el pisado y prensado con el rodillo de la línea pegada, y se revisa en toda su longitud separando los hilos blancos y verdes que hayan podido quedar pegados por la resina, para conseguir un acabado perfecto de la línea y detectar aquellos puntos donde haya podido fallar el pegado

Corte y marcaje del punto y el círculo central.

1. En el punto de intersección entre el eje longitudinal del campo y el eje transversal, se corta un círculo de césped de unos 20 cm de diámetro, punto central.

2. Tomando ese mismo punto como centro, se realiza corte circular en el césped con radio de 9,15 m.

Como ya se ha indicado anteriormente, se debe comprobar que no haya humedad en los huecos abiertos. Si es necesario, para eliminar la humedad se introducen ladrillos bajo el césped cortado, para elevarlo y favorecer el secado.

3. Hecha la comprobación de ausencia de humedad, se realiza el encolado de tramos de unos 50 cm de cinta geotextil, que se colocarán en el hueco abierto hasta completar el diámetro del círculo central.

4. En el hueco abierto para el círculo central y colocándola sobre la cinta geotextil encolada, se va encajando la línea blanca de marcaje, teniendo especial cuidado en que no se peguen y manchen los hilos en la geotextil.

5. Finalmente, se realiza el pisado y prensado con el rodillo de la línea pegada y se revisa en toda su longitud separando los hilos blancos y verdes que hayan podido quedar pegados por la resina, para conseguir un acabado perfecto de la línea y detectar aquellos puntos donde haya podido fallar el pegado

Corte y marcaje de las líneas de áreas de esquina.

1. Finalmente se cortan las líneas correspondientes a las cuatro áreas de esquina, tomando el centro en la intersección entre las líneas de banda y las líneas de meta y aplicando un radio de 1 m.

2. Se comprueba la ausencia de humedad y se realiza el encolado de tramos de unos 50 cm de cinta geotextil, que se colocarán en el hueco abierto hasta completar el hueco de la lí- nea del área de esquina.

3. Se coloca la línea blanca de marcaje sobre la cinta geotextil, teniendo especial cuidado en que no se peguen y manchen los hilos en la geotextil.

4. Finalmente, se realiza el pisado y prensado con el rodillo de la línea pegada y se revisa en toda su longitud separando los hilos blancos y verdes que hayan podido quedar pegados por la resina, para conseguir un acabado perfecto de la línea y detectar aquellos puntos donde haya podido fallar el pegado

Fase 5: Relleno de arena de sílice.

Tras el marcaje de las líneas de juego, se realiza el relleno de arena de sílice, de la superficie de césped artificial instalada.

La arena de sílice es suministrada en sacas big-bag. Es muy importante que la arena suministra- da se almacene protegida al máximo de fuentes de humedad, para que en el momento del extendido esté seca y favorezca una distribución homogénea de la misma.

Secuencia del proceso:

1. Se realiza una distribución transversal de los fondos del campo en tongadas de una an- chura de 3 m, señalizando la separación entre ellas en el suelo (bordillo, solera, etc).

2. Sobre la marca mas próxima a la línea de banda por la que se decida comenzar el exten- dido de la arena, se coloca un cordel que servirá de guía para la máquina extendedora.

3. Se coloca la máquina extendedora en el punto de inicio del extendido y se vierte sobre la tolva de la misma una saca de arena.

4. Con la máquina cargada, y colocada en la posición de inicio, comienza a desplazarse en sentido longitudinal del campo, vertiendo la arena sobre el césped y distribuyéndola de forma homogénea mediante movimientos circulares de los cepillos inferiores, hasta al- canzar el espesor de arena deseado E1.
E1: Espesor de la capa de arena de sílice 13 mm ≤ E1 ≤15 mm

5. Para controlar el espesor y la homogeneidad de la capa de arena distribuida, se realizarán dos mediciones por tongada, utilizando para ello un micrómetro de profundidad.

6. Una vez alcanzado el final de la tongada, se pasará el cordel guía a la siguiente marca, se desplazará la máquina hasta el punto de inicio y se repetirá el proceso descrito en los puntos anteriores (se distribuye la arena siempre en el mismo sentido). Esto se repetirá, hasta completar la totalidad de la superficie de césped extendida.

7. En aquellos puntos donde la máquina no llegue para distribuir la arena, el extendido se realizará a mano.

Fase 6: Relleno de caucho.

Una vez que se ha conseguido una capa regular y uniforme de arena de sílice, en toda la superficie de césped artificial, se realiza el relleno con caucho.

Al igual que la arena, el caucho es suministrado en sacas big-bag y para realizar el rellenado con caucho, se utiliza también la máquina extendedora.

Secuencia del proceso:

1. Sobre la marca más próxima a la línea de banda por la que se decida comenzar el extendido del caucho, se coloca el cordel que servirá de guía para la máquina extendedora.

2. Se coloca la máquina extendedora en el punto de inicio del extendido y se vierte sobre la tolva de la misma una saca de caucho.

3. Con la máquina cargada, y colocada en la posición de inicio, comienza a desplazarse en sentido longitudinal del campo, vertiendo el caucho sobre el césped y distribuyéndolo de forma homogénea mediante movimientos circulares de los cepillos inferiores, hasta alcanzar el espesor de caucho deseado E2.
E2: Espesor de la capa de caucho 23 mm ≤ E2 ≤25 mm

4. Para controlar el espesor y la homogeneidad de la capa de caucho distribuido, se realizarán dos mediciones por tongada, utilizando para ello un micrómetro de profundidad.

5. Una vez alcanzado el final de la tongada, se pasará el cordel guía a la siguiente marca, se desplazará la máquina hasta el punto de inicio y se repetirá el proceso descrito en los puntos anteriores. Esto se repetirá, hasta completar la distribución de caucho en la totali- dad de la superficie de césped extendida.

6. Finalizado el extendido del caucho con la máquina extendedora, se realiza una revisión visual del mismo, con el fin de localizar posibles zonas donde, en el proceso de carga de la máquina, la carretilla elevadora haya aplastado demasiado el césped.

7. Si se localizan zonas con el césped demasiado aplastado, se realiza un soplado del cau- cho acumulado en la misma, se cepilla para que el césped recupere su posición y se rellena y distribuye a mano con caucho.

8. Finalmente y para conseguir un mejor acabado y distribución, sobre el campo ya rellenado con caucho, se pasa a cierta velocidad una batería de cepillos, realizando tongadas circulares, abarcando toda la superficie del campo

9. En aquellos puntos donde la máquina no llegue para distribuir el caucho, el extendido se realizará a mano.

Fase 7: Limpieza de la instalación

Una vez finalizadas las actividades descritas en los puntos anteriores, se realizará un repaso y limpieza de las zonas de la instalación, donde se hayan acumulado restos y suciedad generada como resultado de la realización de las actividades de colocación del césped artificial.

Se realizarán las siguientes actividades:

☐ Limpieza de las zonas de la instalación, donde se hayan acumulado restos y suciedad generada como resultado de las actividades propias de la colocación del césped artificial.

☐ Limpieza de las canaletas, retirando la arena y el caucho que se haya podido quedar acumulada en ella.

☐ Colocación de todos los residuos “no peligrosos” (cartones, plásticos, big-bag, recortes de césped, etc..) en el contenedor.

☐ Colocación de todos los residuos “peligrosos” apilado y en las cajas cartón acondicionadas para ellos, bien retractilados e identificados.

Finalmente, se realizará una supervisión general, comprobando que la instalación que va a ser entregada al cliente se encuentra en perfectas condiciones, tanto de ejecución como de limpieza.

430.4.- Medición y abono

El pavimento de césped artificial se medirá por metro cuadrado (m2) de superficie real colocada y se abonará al precio correspondiente 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

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 por parte de la DF, almacenamiento, ensayos de laboratorio para el correcto control de calidda el extendido, la nivelación correcta según pendientes definidas en planos, ajustes a rejillas longitudinales de drenaje, formación de juntas transversales entre rollos de 4 m. de ancho, formación de todas las zonas de pintura futbol 11 y futbol 8, encuentros con tapas de cañones, rejillas longitudinales, limpieza final y pruebas necesarias.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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

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 maquinaria dotada de nivel láser para el refino final de la base, previamente al extendido del pavimento deportivo.

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 (m³) 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

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	
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
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 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70
MEDIA				50/70 70/100 BC50/70
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

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.

$2{,}65/\rho_d$, 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 (**)
	CAPA DE BASE	4 – 7 (*)		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} ≤ 0,10

y PRD_{AIRE} < 5%.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS_{AIRE} ≤ 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} ≤ 0,10 y PRD_{AIRE} < 5%.

(***) Podrá aceptarse valores superiores al indicado si, simultáneamente, se cumple que WTS_{AIRE} ≤ 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 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 CIMIENTOS, SOLERAS Y ALZADOS OBRAS 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

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, 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.

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

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 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 Y EQUIPAMIENTOS

ARTÍCULO 901.- MATERIAL PARA CAMA Y RELLENOS TUBERIAS PVC, PE

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 nº 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 (m³) realmente colocados, según las secciones tipo de proyecto, y se abonará al precio correspondiente del cuadro de precios Nº 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. “suelo 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 (2ºC), 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 VºBº 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 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/dm³.
- 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

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.

911.6.- 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 Norma UNE 12201 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, 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 será polietileno de alta densidad PE-100 Ø 90 mm. PS-16 atm., para con juntas pormanguitos electrosoldables.

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.

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/cm². La pérdida admisible será de 0,20 Kg/cm². 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 electrosoldables
- 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 -5ºC
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 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.

923.4.- Otros prefabricados

Los CT y CSM a emplear son los normalizados por la compañía eléctrica Iberdrola, prefabricados de hormigón, compuesta por módulos, según Planos, concretamente se utilizan los siguientes:

- Suministro y montaje de módulo prefabricado tipo ORMAZABAL modelo PF-203 para dos máquinas, con malla de protección de transformador y alumbrados ordinarios y de emergencia, banqueta aislante 30 KV, armario de primeros auxilios

- Suministro y montaje de módulo prefabricado de hormigón, subterráneo, tipo ORMAZABAL modelo PF-15, con sistemas interiores de herrajes, bastidores, pasamuros para acometidas de MT, y puertas de acceso metálicas
-

Además de las condiciones generales de las unidades de obra 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 los prefabricados
Transporte y manipulaciones necesarias de los elementos. 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 el edificio
Trabajos complementarios de acoplamiento de los conductos de los prismas que acceden a la arqueta o cámara entrada-salida
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.

923.4.1.- Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidad (ud) construida al precio del Cuadro de Precios nº1.

Incluye además de los prefabricados y su montaje, la excavación, lecho de arena, acera perimetral de 1 m. de ancho de hormigón HA-25/P/20/IIb e=15 cm.

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 928.- MARCOS 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 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 25 toneladas, según se indica en planos.

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 Nº1. 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 Nº1. 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 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 40x40x80 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 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 corto si lo requiere la Dirección de Obra, diámetros comprendidos entre 40 y 100 mm., bridas PN-16 y 25 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. 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 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 70º 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 Nº 1 del presente proyecto, según los diferentes diámetros y presiones

El precio incluye la adquisición de la válvula en cuello corto o largo, según indicación de la Dirección de Obra, su correcto montaje y prueba de presión a 16-25 atm. con la red, juntas y tornillería bicromatada, así como limpieza y cuantas operaciones sean necesarias para la recepción.

ARTÍCULO 938.- ASPERSOR EMERGENTE PARA RIEGO CAMPO

938.1- Materiales

Se han considerado aspersores emergentes de turbina de largo alcance tipo HUNTER ST1600B o equivalente, con engranaje aislado y lubricado con grasa, debiendo tener los aspersores un arco de riego de 90-180º, a una presión mínima de 7,0 kg/cm² , alcance de 44 m. y caudal de 721 l.p.m. (43,2 m³/h)

Este modelo emerge 8 cm y presenta en el mismo aspersor la posibilidad de actuar como sectorial o de circulo completo. Se puede acceder a todos los componentes internos desde la parte superior, sin afectar al césped artificial.

Es adecuado para la instalación dentro de la arqueta ST-243642B de Hunter o en el césped que en ocasiones se encuentra junto al campo que se va a regar.

Las características de los aspersores serán las siguientes:

- Opciones de boquilla: 6
- Boquilla estándar: #20
- Rango de boquilla: #16 a #26
- Trayectoria de boquilla: 22,5°
- Engranaje aislado, lubricado con grasa
- Tapa con logotipo de goma instalada de fábrica (ST-1600-B / ST-1600-HSB)
- Topes móviles (izquierda y derecha) para ajuste del sector
- Configuración del sector: 40 a 360° no reversible
- Torreta de boquilla de trinquete
- Barrera de relleno de goma telescópica en el vástago
- Velocidad rotación ajustable: de 0 a 65 segundos (modelos alta velocidad, 180° a 8 bar, 800 kPa)
- Estructura interna: latón, acero inoxidable y cojinetes de bola
- Sistema opcional de barrera de relleno (ST-1600-B/ST)

Los modelos de dichos elementos se someterán a la aprobación de la Dirección Facultativa previamente a su adquisición, y se probarán con una presión de 16 atm..

Su montaje se realizará sobre la derivación en T y un carrete de fundición de longitud variable según alturas.

938.2- Medición y abono

Se abonará por unidades completamente colocadas y probadas, y se aplicará el precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto. El precio incluye la adquisición, el correcto montaje, la prueba de presión a 16 atm. con la red, arqueta de registro, juntas, juego de boquillas, piezas especiales, conjunto de toberas, conexión a red de riego, anclajes y medios auxiliares, nivelación correcta bajo pavimento deportivo, y cuantas operaciones sean necesarias para la recepción.

ARTÍCULO 939.- VENTOSAS

939.1- Generalidades

Se colocarán ventosas automáticas de triple función en los puntos altos de las canalizaciones o en aquellos que se crea convenientes para la evacuación de aire durante la puesta en carga, para desgasificar permanentemente durante la explotación, o para la admisión de aire durante el vaciado de la canalización.

Este proyecto recoge las siguientes ventosas, y en algunos casos con otros elementos de control y calderería:

- Ventosa automática trifuncional VENTEX o equivalente Ø 100 mm BB PN-16 atm., s/norma UNE EN 1074(4), dotada de válvula interior de seccionamiento, con protección anticorrosión mediante cataforesis y revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, con tratamiento anticorrosión epoxy-poliester alimentario 300 micras interior y 200 micras exterior, p.p juntas y accesorios para su colocación, bridas, juntas, tornillería

939.2- Materiales

- Cuerpo, brida y tapa en fundición dúctil revestidos en epoxi 250 µm.
- Rejilla de protección, tapa y tornilleria en acero inoxidable
-Flotador, guía del flotador anillo y asiento de junta en ABS
-Junta de estanquidad en EPDM
-Flotadores en ABS
-Tobera en poliamida Pa 6.6
-Tuerca de Nylon
-Juntas en EPDM
-Tornillo y pasador en acero inoxidable
-Purga en latón

939.3- Medición y abono

Se abonará por unidades completamente colocadas y probadas, y se aplicarán los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto. El precio incluye la ventosa según tipología y rango de presión, las bridas, las juntas, la tornillería de acero bicromatada o acero inoxidable, el correcto montaje, las pruebas de presión a 25-10 atm., los elementos auxiliares indicados en el propio precio, y cuantas operaciones sean necesarias para la recepción

ARTÍCULO 942.- VALVULA RETENCION

Para evitar que el agua dañe las bombas e instalación de impulsión, en las aperturas y cierres rápidos. Se colocará dicha válvula de retención, tras el equipo electrobomba, en la correspondiente arqueta de control

942.1.- Materiales

La Válvula de retención a clapeta será tipo Belgicast PN16, probada unitariamente en fábrica s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, inclsuo bridas AISI-304 de acoplamiento a colector, juntas, tornillería de acero bicromatada
Características más representativas:

- Cuerpo y placa soporte: fundición dúctil ASTM A 126-B
- Piezas internas de acero inoxidable (eje, asiento, clapeta y tapa)
- Presión trabajo: 16 atm.

942.2.- Medición y abono

Se abonará por unidades completamente colocadas y probadas, y se aplicarán los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto. El precio incluye la válvula PN-16 atm., las juntas, la tornillería de acero inoxidable A2, el correcto montaje y las pruebas de presión en red a 12 atm., así como las operaciones necesarias para la recepción

ARTÍCULO 943.- VALVULA ALTIMETRICA

Antes de la entrada al depósito, y con objeto de controlar el nivel del agua en el depósito, cierre si el mismo está lleno, y apertura si el nivel ha descendido, se dispondrá de una válvula de control de llenado

943.1.- Materiales

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 Nº 1 del presente proyecto. El precio incluye la válvula, las bridas PN-16 atm., las juntas, la tornillería de acero inoxidable, el correcto montaje y regulación de cierre y apertura en función de la altura de depósito, la tubería para entrada en depósito y control nivel, y las pruebas de presión, así como las operaciones necesarias para la recepción

ARTÍCULO 944.- CONTADOR

Este proyecto considera los siguientes elementos de control del caudal: Contador tipo woltman Ø 60 PN-16

944.1- Materiales

Los caudalímetros serán del tipo Endress+Hauser o equivalentes, del tipo PROLINE PROMAG 10 L1FW, según Normativa: ISO 4064, directiva CEE 75/33

Características más representivas:

- Recubrimiento interno de poliuretano, certificado KTW/W270 para agua potable
- Protección anticorrosiva del cuerpo con pintura epoxi 250 µ.
- Conexión a proceso mediante bridas PN-16 ST-37.2 EN1092-1 (DIN2501)
- Bridas EN 1092-1 (DIN2501)
- Electrodos 1.2235/316L
- Calibración, 0,5%
- Versión compacta, con cabezal Alu, IP-67 NEMA4X
- Entrada cable con prensaestopas M20
- Alimentación, diplay 85-250 VAC, LCD 2 líneas con pulsadores
- Salida a 4-20 mA HART + impulso pasivo

Estarán equipados para la conexión de un Reed y convertidor de frecuencia para la visualización de volumen acumulado, caudal instantáneo y de volumen.

944.2- Medición y abono

Se abonará por unidades completamente colocadas y probadas, y se aplicarán los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto. El precio incluye el contador y su verificación primitiva, el reed y el convertidor de frecuencia, el cableado para el emisor de impulsos hasta el pupitre de mando, las bridas PN-16 atm., las juntas, la tornillería de acero inoxidable, el correcto montaje

ARTÍCULO 946.- FILTRO

946.1- Generalidades

Para evitar que elementos extraños puedan quedar atascados en las válvulas, y que entorpezcan el normal funcionamiento de los mecanismos, además de disminuir el caudal y la presión.

En este caso se han definido Filtro de paso recto con tapa de registro superior Ø 60 mm. PN-16 tipo CLA-VAL serie AQUA 90-501 o equivalente

946.2- Materiales

- Cuerpo y tapa : Fundición dúctil GGG40 protegida con revestimiento epoxi alimentario.
- Tamiz de forma convexa: Acero inoxidable 316, reforzado por una rejilla de fundición dúc GGG-40 con recubrimiento epoxi.
- Tamiz estándar: paso 1,5 mm.
- Bridas taladradas: PN 16,
- Bridas taladradas: PN 16
- Tornillería: Acero inoxidable 303

946.3- Medición y abono

Se abonará por unidades completamente colocadas y probadas, y se aplicarán los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto. El precio incluye el filtro con su malla, las bridas, las juntas, la tortillería de acero inoxidable, el correcto montaje y las pruebas de presión.

ARTÍCULO 947.- CARRETES DE DESMONTAJE

Se colocarán cuando exista un aparato de valvulería en la red, con objeto de poder desmontar dicho aparato.

947.1- Materiales

Los carretes de desmontaje serán Ø 60 y 100 mm. PN-16, L=190-270 mm., en acero inoxidable AISI-304 (CF8).

Características:

- Virolas en acero inoxidable AISI-304
- Bridas en acero inoxidable AISI-304, PN-16 atm.
- Contrabrida en acero inoxidable AISI-304
- Tornillería en acero inoxidable
- Junta de estanqueidad en neopreno

La presión nominal del carrete de desmontaje será la misma que la de la válvula adyacente.

Los carretes deberán ser montados de tal forma que en su posición de trabajo no superen la longitud máxima admitida, pero se encuentren cercana a la misma.

947.2- Medición y abono

Se abonará por unidades completamente colocadas y probadas, y se aplicarán los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto. El precio incluye el carrete de desmontaje, las bridas PN-16 atm., las juntas, la tornillería de acero inoxidable, el correcto montaje y las pruebas de presión.

ARTÍCULO 950.- GRUPO ELECTROBOMBA

950.1- Materiales

Para presurizar la red de riego se dispondrá una (1) electrobomba sumergible para agua limpia tipo KSB KRTK 40-252/222UEG-S o equivalente, con las siguientes características:

Bomba

Condiciones de servicio:

- Servicio ..... continuo
- Líquido ..... aguas limpias
- Temperatura bombeo ..... ambiente
- Punto de trabajo: 43 m³/h y presión manométrica 82,5 m.c.a
- Eficiencia comprendida entre 55-56 %

Características:

- Tipo ..... KSB KRTK 40-252/222UEG-S o equivalente,
- Velocidad de giro ..... 2.937 r.p.m.

Materiales de la bomba:

Carcasa de bomba (101):	Fundición gris EN-GJL-250
Tapa de presión (163):	Fundición gris EN-GJL-250
Eje (210):	Acero al cromo 1.4021+QT800
Rodete (230):	Fundición gris EN-GJL-250

Codo transversal

Tamaño	DN 40 / 50
Diseño de brida	EN
Diámetro	DN 40 / 50 Taladrado de acuerdo con EN
Material	Fundición gris EN-GJL-250
Tipo de montaje	Pernos anclaje compuest

Motor

Características:

Tipo de accionamiento: Motor eléctrico
Modelo (marca): KSB
Bobinado del motor: 400 / 690 V
Nº de polos: 2
Formato constructivo: Motor sum. KSB
Modo de arranque: Directo/estrella-delta posible
Clase de conexión: triángulo
Frecuencia: 50 Hz
Voltaje de régimen: 400 V
Clase de aislamiento: H de acuerdo con IEC 34-1
Clase de protección: IP68
Método refrigeración: Enfriamiento de la superficie
Potencia: 22,00 kW Reserva disponible 25,75 %
Corriente de régimen: 38,4 A
Versión del motor: U
Diseño cable: Manguera de caucho
Entrada cable: Sellado a lo largo de toda la longitud
Relación corriente arranque: 6,8
Cable de transmisión: S1BN8-F 7G4+5x1.5
Nº de cables de fuerza 1
Coseno phi a plena carga (4/4): 0,92
Rendimiento plena carga (4/4): 89,9 %

Materiales:

Soporte de cojinete (330)	Fundición gris EN-GJL-250
Junta tórica (412)	Caucho nitrílico NBR
Anillo partido (502.1)	Fundición gris EN-GJL-250
Estator del motor (811)	Fundición gris EN-GJL-250
Cable del motor (824)	Caucho cloropreno
Tornillo (900)	Acero CrNiMo A4

950.2- Condiciones generales

El equipo de movimiento circular no será montado, si previamente no se ha realizado el equilibrio estático y dinámico de los elementos de movimiento.

La instalación de cada equipo, estará diseñada de forma tal que el ruido y las vibraciones producidas por éstos durante su funcionamiento no resulte molesto, adaptándose planchas de goma como elementos aisladores en los anclajes, etc. De todas formas, se adaptarán perfectamente a las normativas que existan en cada caso sobre ruidos.

En el enlace de las tuberías rígidas con las bocas de aspiración e impulsión de la bomba, se intercalará un manguito aislante que, siendo resistente al flujo vehiculado, impida la propagación de las vibraciones de los equipos a los conductores.
La tubería a la bomba debe tener una flexibilidad adecuada para que el peso muerto o la expansión no impongan esfuerzos nocivos para la carcasa o la alineación de la bomba.

Los esfuerzos y momentos no superarán los valores admisibles en los códigos sobre equipo rotativo y las recomendaciones del Fabricante de los mismos.

La bomba se suministrará con los siguientes elementos como mínimo:

- Acoplamiento directo entre motor y bomba
- Rodete
- Bancada metálica para apoyo del motor y bomba
- Motor
- Bancada

- Pruebas y certificados
- Carcasa de protección

Los certificados o pruebas que como mínimo se han de presentar son: Caudal impulsado, Número de revoluciones, Potencia en el eje, Rendimiento y Altura manométrica.

950.3- Inspecciones de materiales y equipos

Alcance del procedimiento

Este procedimiento será aplicable para la inspección de todos los materiales, que se realizará en el taller.

Los tantos por ciento abajo citados se refieren a la totalidad de las partidas de materiales o equipos de un proyecto y no tienen la intención de definir el tipo de inspección que deberá llevarse a cabo.

1. Donde se especifique inspección al 100%, cada partida será inspeccionada.

2. Donde se indique inspección al 10%, se inspeccionará solamente el 10% de la cantidad comprendida en cada conjunto.

Los certificados requeridos por los códigos, certificados del fabricante y cualquier otro documento requerido, serán incluidos en el Catálogo Mecánico o Dossier final del equipo.

Para el seguimiento del Control de Calidad, el Laboratorio de Control de Calidad deberá completar y cumplimentar el Programa de Puntos de Inspección que figura a continuación, así como el propio de la Entidad de Certificación y Control que se designe.

Inspección del equipo mecánico

1) Bombas: Todas las bombas serán inspeccionadas.

2) Equipos de accionamiento de bombas: Todos los equipos de accionamiento de bombas serán inspeccionados.

La inspección se realizará durante el montaje y consistirá en lo siguiente:

a) Comprobación de que se han cumplido todas las especificaciones y requerimientos.

c) Comprobación de que se terminado completamente el trabajo y se dispone de todas las partes componentes, así como de los accesorios.

c) Inspección visual de la calidad del trabajo.
d) Inspección final dimensional de acuerdo con los planos aprobados finales.

950.4- Medición y abono

Se abonará por unidad completamente colocada y probada, y se aplicará el precio que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto. El precio incluye el grupo electrobomba (bomba y motor), su acoplamiento flexible, las bridas PN-16 atm. aspiración-impulsión, las juntas, la tornillería de acero inoxidable, el correcto montaje, alineación y regulación (pruebas de funcionamiento con medición de caudales y presiones de trabajo), así como las pruebas en banco de fábrica (protocolo de pruebas), asi como los costes de inspecciones de materiales y equipos, además del zócalo y acoplamiento flexible, pernos de anclaje, cadena de elevación en pozo, eyector para aspirar en negativo

ARTÍCULO 951.- DEPOSITO PREFABRICADO PRFV

Como elemento principal de almacenamiento de agua para riego del campo se dispondrá un depósito de almacenamiento, para al menos poder realizar dos riegos en continuo y completos.

Sus características principales son:

Capacidad ….. 18.000 l.
Diámetro ..... 2.000 mm.
Longitud ..... 6.065 mm.
Material …….. Poliester reforzado con fibra de vidrio

Estará fabricado s/norma UNE-EN 13121

Fabricación y Barrera química: Resina Derakane 411X+2 velos sintéticos+4 Mats 300+BPO+Pos curado

Refuerzo mecánico: Resina Ortoftálica 429 EXZ + Roving Directo 2400 tex.

Dispondrá de los siguientes accesorios:

- Doble Boca hombre con Tapa PRFV Ø 600 mm.
- Aireador PVC
- Brida PRFV Entrada Ø 100
- Brida PRFV Salida Ø 100
- Brida PRFV Desague Ø 100
- Aros de Refuerzo en Virola
- Ganchos de elevacion Acero Galvanizado

El suministrador deberá certicar:

- Apto para entrar en contacto con productos de carácter alimentario.
- Que ha sido diseñado y fabricado según la norma de reconocido prestigio AD 2000-MERKBLATT N1 (Pressure vessels in glass fibre reinforced thermosetting plastics)
- Que ha sido diseñado siguiendo las directrices del REGLAMENTO (CE) No 1935/2004 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 27 de octubre de 2004, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos y por el que se derogan las Directivas 80/590/CEE y 89/109/CEE.
- Que ha sido diseñado siguiendo las directrices del REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Que las empresas suministradoras de materias primas, cumplen con los requisitos de Gestión de la Calidad según la norma UNE-EN ISO 9001:2008
- Prueba de estanqueidad:
  Norma: S/ Norma UNE EN-13121
  Tiempo: minimo 2 horas

951.2- Medición y abono

Se abonará por unidad completamente colocado y probado, y se aplicará el precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto. El precio incluye la adquisición del depósito, el transporte, descarga y montaje, los preapoyos, el correspondiente protocolo de pruebas en fábrica y certificado fabricación y calidadad, montaje, juntas y tortillería, y pruebas hidráulicas para garantizar el correcto funcionamiento

ARTÍCULO 952.-CALDERERIA BOMBEO RIEGO

Toda la calderería de la instalación hidráulica del bombeo, será fabricada en acero inoxidable AISI 304 espesor 2 mm.

952.1- Características

La tubería tendrá las siguientes características:

- Material AISI-304
- Espesor ..... 2 mm.
- Bridas lado aspiración..... Brida loca de aluminio y valona.
- Brida lado impulsión..... Brida de acero inoxidable soldada PN-25-16

952.2- Medición y abono

Se abonará por metros lineales si se trata de tramos recto sin pieazas especiales, bridas de acero inoxidable, por unidades si se trata de pieazas tipo pantalón, completamente colocadas y probadas, y se aplicará el precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto. El precio incluye la tubería, las juntas, bridas de acero inoxidable, la tornillería de acero inoxidable, el correcto montaje y las pruebas de presión.

El precio incluye además de la pieza, las bridas PN-16, la soldadura, la colocación, la tornillería de acero inoxidable, así como las correspondientes pruebas de estanqueidad.

ARTÍCULO 957.- 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.

957.1.- Medición y abono

Se abonará por unidades completamente ejecutadas, y se aplicarán los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 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 958.- 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 Nº1, 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 959.- 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.

959.1.- Medición y abono

Se abonará por unidades completamente ejecutadas, y se aplicarán los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 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 960.- PERFORACIONES MECANICAS EN POZOS

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, acequias para conexión de pluviales.

Estas conexiones se realizarán mediante perforaciones circulares mecánicas con máquina particular a rotación y en vía humeda.

960.1.- Medición y abono

Se abonará por unidades completamente ejecutadas, y se aplicarán los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto.

ARTÍCULO 961.- 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

961.1.- Medición y abono

Se abonará por unidad y se aplicará el precio que figura en el Cuadro de Precios Nº 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 PUBLICO

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, las tuberías de polietileno alta densidad Ø 110 mm. corrugada exterior y lisa interior. En esta misma se extenderá posteriormente el cable desnudo de cobre 35 mm². 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.

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.

Lacimentación para poste de16 m. de altura se realizarán con las dimensiones de 1,50x1,50x2,00 m. y hormigón HM-25/P/20/I, con armadura perimetral en jaula formada por malla electrosoldable ME 15x15 A Ø 10-10 B-500-T 5x2 (UNE 3692.96), y 8 pernos de acero galvanizado M24/1500 mm.

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, cuatro para el campo de futbol, se formarán con los siguientes elementos:

- Apoyo tubular marca Jovir modelo TI16PLAT4EQ o equivalente de 16 m. de altura y 4 mm de espesor, con plataforma para 4 proyectores, equipada con escalera y quitamiedos, fabricado en acero S355 JR galvanizado en caliente, diámetro en base 439 mm y en punta 145mm,
- Cuatro UD de Proyector LED asimétrico marca LUCECO modelo AMNIS SPORT de 1350W o equivalente, de las siguientes características:
  - Optica asimétrica WST para minimizar el deslumbramiento
  - Temperatura de color 4000K. CRI>70.
  - Emite 187.000lm.
  - Cuerpo de aluminio y lira ajustable.
  - Optica reflectora Alanod MIRO-Silver para un rendimiento óptico estable durante la vida del proyector.
  - IP66 e IK08
  - Proyector de 29,4kg de peso, con equipo remoto cercano de 13,5kg (Versión Head Mounted)
  - Vida útil 100,000h L8B10. FHS<1%. Flicker Free (<1%).
  - Driver 1-10V
  - Pintura de grado marino

Los puntos 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 110.

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 , RV 0,6/1 KV, enterrados bajo tubo de PVC de 110 mm de diámetro, con una sección Conductor RV 0,6/1 kv. 5x 6 mm2 + 5x2,5 mm2 (Control) Cu, (ITC BT 09), de las siguientes características:

- Denominación técnica:..... RV-K
- Sección:..... 5x 6 mm2
- Control:……5x2,5 mm2
- Tensión:..... 0,6 / 1 kV
- Conductor:..... cobre
- Clase:..... 5
- Construcción:..... s/UNE 21123-2
- Material aislamiento:..... XLPE
- Material cubierta:..... PVC
- Tª máx utilización:..... 90ºC
- No propagador de la llama s/UNE-EN 50265 (IEC 60332.1)
- Baja emisión de CLH (<14%)

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, bipolares RV 0,6/1 kV de 4 x 6 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.- Cuadro de control

Se dispondrá un cuadro de protector combinado DPS+POP contra sobretensiones transitorias y permanentes marca CIRPROTEC modelo VCHECK 4RC o equivalente, que actúa sobre contactor de la instalación, tipo 2 / Clase II, 4 polos (4P), 40 kA (8/20), 230 V.

962.12.- Mantenimiento alumbrado público

No se abonará como una unidad

ARTÍCULO 966.- EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

Se dispondrán los siguientes elementos como nuevo equipamiento del campo:

PORTERÍA F.11

Se colocará un juego de dos porterías fijas para fútbol 11 con arquillos traseros, de dimensiones interiores 7,32 m x 2,44 m, fabricadas en aluminio extrusionado de sección ovalada nervada de 120x100 mm, dotadas en su parte trasera de doble canal para la fijación de los arquillos y ganchos fabricados en poliamida para las redes, con anclajes de PVC y redes de nylon.

Una vez terminada la base y antes de colocar la hierba artificial, se perforarán los dados mediante broca especial para colocar las vainas de forma que queden perfectamente equilibradas

Las porterías no llevarán arco posterior de sujeción de la red, sino arquillos superiores metálicos y una base metálica posterior. La red será de nylon de 3 mm. y malla de 140.

PORTERÍA F.7

Se colocarán dos juegos de dos unidades de porterías abatibles sobre soportes fijos para fútbol 7, de dimensiones interiores 6,00 m x 2,00 m, compuestas por un marco de portería fabricada en aluminio extrusionado y un sistema de abatimiento formado por dos brazos telescópicos y dos postes traseros como puntos de giro, incluso ganchos de poliamida para la sujección de las redes, con elementos de fijación y redes de nylon.

Serán abatiblea lateralmente. Los marcos serán de aluminio de diámetro 90 mm. El sistema de abatimiento se efectúa a través de una placa de anclaje metálico anclada al suelo. Irá dotada de arquillos superiores metálicos.

BANDERINES

Se colocará un juego de cuatro banderines de corner abatibles para campo futbol 11, con cimiento tubular.

Se colocarán de forma similar a las porterías, con dado de hormigón de 30 x 30 x 30, vaina metálica y poste de aluminio extraíble de 1.50 m. de altura.

BANQUILLOS

Se colocará dos unidades de banquillo cerrado para 10 plazas tipo MONDO BASIC o equivalente, con estructura de acero galvanizada resistente a la corrosión cerrada en los laterales y en la parte posterior con paneles de policarbonato celular traslúcidos, 115x195x495 cm, juntas de goma en todas las uniones entre paneles para asegurar la perfecta estanqueidad, asientos con respaldo (MONDOSEAT-6 color azul CS6) fabricados en polipropileno y con diseño ergonómico.

RED PROTECCION FONDOS

Se colocará una vez desmontada la actual red de protección de fondos, y se colocará sobre el batidor existente, una nueva en el campo futbol 11 formada por malla 100 x 100 mm, construida en nylon blanco de 3 mm de grosor, con doble tratamiento antisolar, dotada de cables para tensado, mosquetones de anclados a bastidor.

Caparroso, diciembre de 2020

CINTEC, S.L.

Los autores del proyecto

16010922R JOSE RAMON RANZ (R: B71172779)

Firmado digitalmente por 16010922R JOSE RAMON RANZ (R: B71172779)
Fecha: 2021.01.20 09:11:42 +01'00'

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

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

MEDICIONES

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

1 6,250 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
aperturas pasos riego-cañones	6,000	1,000	1,000	0,500	3,000
aperturas huecos salientes para paso rejillas	4,000	1,000	1,000	0,500	2,000
otros no detectados	0,250	5,000			1,250
				Total ...	**6,250**

2 10,000 M2 Demolición de fábrica de bloques
Demolición fábrica de bloques huecos prefabricados de hormigón, de hasta 35 cm. de espesor, con retropala o martillo compresor de 2000 l/min., i/retirada de escombros a pie de carga, carga y transporte a vertedero más próximo, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
aperturas pasos riego-cañones	6,000	1,000		1,000	6,000
aperturas huecos salientes para paso rejillas	4,000	1,000		1,000	4,000
				Total ...	**10,000**

3 40,000 UD Tala de árbol y extracción tocones
Tala de árbol y extracción de tocones de diámetro mayor o igual de 20 cm, incluso carga y transporte a centro gestor autorizado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	40,000				40,000
				Total ...	**40,000**

4 630,000 M2 Desbroce del terreno con tractor desbrozador
Despeje y desbroce del terreno con tractor desbrozador, incluso posterior carga y transporte de material sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zonas laterales campo:					
	1,000	90,000	3,000		270,000
	1,000	120,000	3,000		360,000
				Total ...	**630,000**

5 2.651,100 M3 Excavación TV
Excavación mecánica en capa de tierra vegetal del campo de futbol existente mediante tractor con trailla-láser, incluso retirada del césped, carga, transporte de material excavado esponjado y extendido en capa uniforme en parcela municipal exterior seleccionada, incluso p.p. de refinos y compactaciones necesarias.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med cad					
Campo de Fútbol 11,	1,000	7.830,500		0,300	2.349,150
regularizaciones, blandones posibles	0,050	2.349,000			117,450
Retirada TV zonas verdes perimetrales a eliminar	1,000	85,000	3,000	0,300	76,500
	1,000	120,000	3,000	0,300	108,000
				Total ...	**2.651,100**

6 7.830,500 M2 Reperfilado de explanada
Reperfilado de explanada excavada, refino y compactación para creación de pendientes según planos

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med cad					
Campo de Fútbol 11	1,000	7.830,500			7.830,500
				Total ...	**7.830,500**

7 2.192,525 M3 Base zahorra ZA 0/20
Base granular de zahorra tipo ZA 0/20, incluso extendido con maquinaria con disposición láser, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino para conseguir las pendientes especificadas en planos.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med cad					
Campo de Fútbol 11	1,000	7.830,500		0,250	1.957,625
regularizaciones pendientes, blandones posibles	0,100	2.349,000			234,900
				Total ...	**2.192,525**

8 1,000 UD Desmontaje de las redes traseras
Desmontaje de las redes traseras, incluso carga y transporte a almacén municipal

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

2 PAVIMENTO DEPORTIVO

1 7.830,500 M2 Lamina polietileno 0,2 mm. galga 800

Lamina de polietileno de baja densidad color negro de 0,20 mm. espesor galga 800, según norma UNE EN-ISO 4593. densidad 0,921 grs./cm³, incluso p.p. de recortes y solapes , totalmente colocada y nivelada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med cad					
Campo de Fútbol 11	1,000	7.830,500			7.830,500
				Total ...	**7.830,500**

2 7.830,500 M2 Sistema césped artificial MONDOTURF NSF X3 19 60 AS

Sistema de césped artificial MONDOTURF NSF X3 19 60 AS o equivalente, fabricado mediante sistema TUFTING en zigzag de una medida de galga 5/8" con 12 punt/dm, resultando 7.500 punt/m² con filamentos del césped X3 en tres tonos verde de 60 mm de altura y 19.000 Dtex, certificado según los criterios de calidad EN 15330-1, FIFA QUALITY & QUALITY PRO, NF P90-112, que incluye:

- Capa inferior y relleno de estabilización (proceso de lastrado), con arena de cuarzo redondeada (lavada, seca, con un 97% de sílice, granulometría entre 0,4-1 mm), en una cantidad de 14 Kg/m² (espesor aproximado 2 cm)
- Capa superior y relleno técnico, mediante extendido de granulado de SBR (color negro, granulometría entre 0,5-2,5 mm.), en una proporción de 16 Kg/m² (espesor aproximado 3 cm)

Nivelado según pendientes definidas en planos, ajustes a rejillas longitudinales de drenaje, p.p. de formación de juntas transversales entre rollos de 4 m. de ancho , formación de todas las zonas de pintura futbol 11 y futbol 8, encuentros con tapas de cañones y rejillas longitudinales, s/ PPT, totalmente terminado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
s/med cad					
Campo de Fútbol 11	1,000	7.830,500			7.830,500
				Total ...	**7.830,500**

3 RED DE RIEGO

1 80,000 Ml Corte de pavimento de hormigón

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

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000	40,000			80,000
				Total ...	**80,000**

2 40,000 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
Paso tubería frente edificio	1,000	40,000	1,000		40,000
				Total ...	**40,000**

3 40,000 M2 Pavimento HM-25 e = 15 cm. arido visto

Pavimento de hormigón HM-25 e=15 cm., fratasado al temple con acabado superficial lavado, aportación de líquido decapante para dejar árido silíceo canto rodado visto, incluso p.p. de corte de juntas con sierra de disco y calado mínimo 4 cm., extendido y formación de juntas de trabajo, pendientes y encofrado lateral, curado, totalmente terminado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	40,000			40,000
				Total ...	**40,000**

4 403,200 M3 Excavación zanja

Excavación mecánica en zanja en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes, así como su localización, apuntalamientos, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrante a vertedero controlado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	420,000	0,800	1,200	403,200
				Total ...	**403,200**

5 134,400 M3 Relleno gravillín 3-6 mm.

Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías, según secciones de planos, extendida y nivelada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	420,000	0,800	0,400	134,400
				Total ...	**134,400**

6 268,800 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
	1,000	420,000	0,800	0,800	268,800
				Total ...	**268,800**

7 5,000 M3 HA-25/P/20/IIb anclajes

Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa 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	4,000	0,500			2,000
T derivaciones	6,000	0,500			3,000
				Total ...	**5,000**

8 20,000 Ml Tub. PE/AD Ø 110 mm. PN-16 PE-100

Tubería de polietileno alta densidad PE-100 Ø 110 mm. e= 10,0 mm. PS-16 atm., según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso pp. de junta con manguito electrosoldable, piezas especiales como codos no valorados expresamente, cinta de señalización según detalle de planos, 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
Salida bombeo	1,000	10,000			10,000
Conexión depósito-red-bombeo	1,000	10,000			10,000
				Total ...	**20,000**

9 392,800 Ml Tub. PE/AD Ø 90 mm. PN-16 PE-100

Tubería de polietileno alta densidad PE-100 Ø 90 mm. e= 8,2 mm. PS-16 atm., según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso pp. de junta con manguito electrosoldable, piezas especiales como codos no valorados expresamente, cinta de señalización según detalle de planos, 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
	2,000	113,500			227,000
	2,000	73,900			147,800
Derivaciones	6,000	3,000			18,000
				Total ...	**392,800**

10 602,000 Ml Cond. RV 0,6/1 KV 2x1,5 mm² Cu

Conductor de cobre con recubrimiento de PVC, RV 0,6/1 KV 2 x 1,5 mm². Cu en canalización subterránea (mando electroválvulas), bornas, encintado vulcanizable y PVC, pequeño material y mano de obra.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	56,000			56,000
	2,000	83,000			166,000
	3,000	33,000			99,000
	1,000	83,000			83,000
	2,000	54,000			108,000
	3,000	20,000			60,000
	6,000	5,000			30,000
				Total ...	**602,000**

11 6,000 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
	6,000				6,000
				Total ...	**6,000**

12 6,000 UD Electroválvula Ø 80 mm.

Electroválvula Ø 80 mm. entre bridas PN-16, con solenoide de tres vías, cuerpo en fundición dúctil 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
	6,000				6,000
				Total ...	**6,000**

13 6,000 UD Aspersor emergente tipo HUNTER ST1600B

Aspersor emergente de turbina de largo alcance tipo HUNTER ST1600B o equivalente, engranaje aislado y lubricado con grasa, debiendo tener los aspersores un arco de riego de 90-180º, a una presión de 7,0 kg/cm² y alcance de 44 m., caudal de 721 l.p.m., s/PPT, incluso parte proporcional de arqueta de registro, juntas, juego de boquillas, piezas especiales, conjunto de toberas, conexión a red de riego, anclajes y medios auxiliares, colocado, nivelado correctamente bajo pavimento deportivo y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	6,000				6,000
				Total ...	**6,000**

14 1,000 UD Programador electrónico tipo HUNTER X-CORE

Programador electrónico tipo HUNTER X-CORE o equivalente, para seis estaciones, con memoria incorporada, tiempo de riego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 4 programas de riego y 4 inicios de riego por programa e incremento de riego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en marcha de equipo de bombeo o válvula maestra, armario y protección antidescarga, incluso fijación, totalmente colocado y probado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

15 6,000 UD Arqueta 60x60 cm

Arqueta de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/detalle de planos, de dimensiones interiores 600 x 600 x 800 mm. y 15 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., totalmente terminada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
VC y electrov Ø 80	6,000				6,000
				Total ...	**6,000**

16 1,000 UD Puesta en marcha y ajuste del sistema de riego
Puesta en marcha y ajuste del sistema de riego, cañones, electroválvulas, programador, bomba de presión.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

4 INTALACION BOMBEO PARA RIEGO

1 95,424 M3 Excavación zanja
Excavación mecánica en zanja en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes, así como su localización, apuntalamientos, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrante a vertedero controlado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
depósito	1,000	7,600	3,200	3,200	77,824
arquetas	2,000	2,000	1,500	1,500	9,000
saneos	0,100	86,000			8,600
				Total ...	**95,424**

2 74,124 M3 Relleno gravillín 3-6 mm.
Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías, según secciones de planos, extendida y nivelada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Excavación	1,000	95,424			95,424
A deducir solera H	-1,000	3,300			-3,300
A ded. depósito	-1,000	18,000			-18,000
				Total ...	**74,124**

3 4,725 M3 HA-25/P/20/IIa cimientos-alzados
Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa en cimientos y alzados, fabricado con cemento II/42,5/SR, elaborado en central, incluso transporte, vertido, extendido, vibrado y curado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
losa inferior	1,000	7,000	2,700	0,250	4,725
				Total ...	**4,725**

4 15,000 M3 Base zahorra ZA 0/20
Base granular de zahorra tipo ZA 0/20, incluso extendido con maquinaria con disposición láser, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino para conseguir las pendientes especificadas en planos.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
acondicionamiento zona superior depósito	1,000	10,000	5,000	0,300	15,000
				Total ...	**15,000**

5 16,120 M2 ME 15x15 A Ø 10-10 B-500-T 5x2
Malla electrosoldable ME 15x15 A Ø 10-10 B-500-T 5x2 (UNE 3692.96), incluso p.p. de recortes y solapes, colocado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	6,200	2,600		16,120
				Total ...	**16,120**

6 20,000 Ml Línea Sub. 4 (1x50) Al
Línea subterránea formada por conductores de aluminio 4 (1x50) mm². Al con aislamiento tipo RV 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-BOMBA	1,000	20,000			20,000
				Total ...	**20,000**

7 1,000 UD Grupo electrobomba sumergible 22 KW
Grupo electrobomba sumergible para agua limpia tipo KSB KRTK 40-252/222UEG-S o equivalente, con un caudal de diseño de 43 m³/h y 82,5 m.c.a y rendimiento mínimo 55 %, motor eléctrico trifásico de 22 KW de potencia, IP-68, 380 V. a 2950 r.p.m. rendimiento mínimo 90%, s/PPT, incluso zócalo y acoplamiento flexible, pernos de anclaje, cadena de elevación en pozo, eyector para aspirar en negativo, totalmente colocado, alineado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

8 1,000 UD Cuadro protección bomba 25 KW
Cuadro de protección y control del grupo electrobomba sumergible hasta 25 KW., arranque estrella-triángulo, 400 v. 50 Hz., alarma acústica/visual, sistema automático y manual, incluso sondas de control de nivel máximo-mínimo, cableado, canalizado y embornado, totalmente colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

9 1,000 UD Depósito PRFV 18.000 l. cilíndrico Ø 2.000 mm
Depósito de PRFV de 18.000 l. de capacidad, cilíndrico Ø 2.000 mm horizontal para enterrar y longitud total 6.065 mm., fabricado s/norma UNE-EN 13121, con los siguientes accesorios:
- Doble Boca hombre con Tapa PRFV Ø 600 mm.
- Aireador PVC
- Brida PRFV Entrada Ø 100
- Brida PRFV Salida Ø 100
- Brida PRFV Desagüe Ø 100
- Aros de Refuerzo en Virola
- Ganchos de elevación en acero Galvanizado

Según planos, y PPT, incluyendo transporte, colocación, totalmente colocado y probado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

10 1,000 UD Válvula de control de nivel Ø 60 mm PN-16
Válvula hidráulica de control de nivel Ø 60 mm PN-16, con flotador vertical de 2 niveles accionada por diafragma, para el control del llenado de depósito, con conexión en brida y de tipo en "y" de doble cámara, cuerpo principal de hierro fundido cubierto con poliester, asiento de acero inoxidable, diafragma y empaques de neopreno reforzado con malla de nylon, incluso parte proporcional de juntas, tornillería acero inoxidable y accesorios de unión a la tubería, totalmente colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

11 1,000 UD Filtro colador Ø 60
Filtro de fundición Ø 60 mm. PN-16 de paso recto modelo CLA-VAL AQUA 90-501 o equivalente con malla vertical extraíble y tapa superior, totalmente colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

12 1,000 UD Válvula retención Ø 100 mm
Válvula de retención con clapeta oscilante y by-pass Ø 100 mm. PN-16, fabricada s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso bridas AISI-304 de acoplamiento a colector, juntas, tornillería de acero bicromatada, totalmente colocada y probada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

13 1,000 UD Ventosa UNIVERSAL MULTIPLEX Ø 25 mm PN-16 atm.
Ventosa automática trifuncional modelo UNIVERSAL MULTIPLEX o equivalente Ø 25 mm PN-16 atm., s/norma AWWA-512-99 dotada de válvula interior de seccionamiento, con protección anticorrosión mediante cataforesis y revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, p.p juntas y accesorios para su colocación, bridas, juntas, tornillería, según PPT, totalmente colocada y probada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

14 1,000 UD Carrete desmontaje Ø 60 mm.
Carrete de desmontaje Ø 60 mm. PN-16, L=190-270 mm., en acero inoxidable AISI-304 (CF8), incluso 12 tornillos de extracción Ø 27 mm. de acero inoxidable, totalmente colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
aspiración	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

15 1,000 UD Carrete desmontaje Ø 100 mm.
Carrete de desmontaje Ø 100 mm. PN-16, L=190-270 mm., en acero inoxidable AISI-304 (CF8), incluso 12 tornillos de extracción Ø 27 mm. de acero inoxidable, totalmente colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
impulsión	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

16 1,000 UD V.C. bridas Ø 60 PN-16
Válvula de compuerta brida-brida Ø 60 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
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

17 1,000 UD Contador Woltmann Ø 60
Contador tipo woltman o equivalente entre bridas PN-16 Ø 60 mm., totalmente colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

18 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
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

19 1,000 UD Pieza colector bombeo Ø 100 mm.
Pieza colector impulsión desde brida bomba-arqueta control, en acero inoxidable AISI-304 E=2 mm. formada por:
- Cono Reducción Ø 60-100 mm.
- Un tramo en "L" Ø 100 mm. con codo central
Según detalle de planos, incluso bridas y tornillería en acero inoxidable, totalmente colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

20 1,000 UD C.R. f.d. BB Ø 100/60
Cono de reducción f.d. BB Ø 100/60, PN-16, colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

21 1,000 UD Manguito tope-brida Ø 90 mm.
Manguito tope-brida PE-100 PN-10 atm. Ø 90 mm., colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

22 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
Impulsión	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

23 1,000 UD Carrete fd BB Ø 100 L=500
Carrete de fundición dúctil BB Ø 100 mm., L= 500 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
impulsión	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

24 2,000 UD Carrete f.d. BB Ø 60 L=500
Carrete de fundición dúctil BB. Ø 60 mm., L=500 mm., PN-16 atm., colocado y probado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

25 2,000 UD Arqueta abastec. 100x100 cm
Arqueta para válvula de abastecimiento 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., s/detalle planos, totalmente terminada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
control deposito	1,000				1,000
salida bombeo	1,000				1,000
Total ...					**2,000**

26 1,000 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
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

5 RED DE DRENAJE

1 103,580 M3 Excavación zanja

Excavación mecánica en zanja en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes, así como su localización, apuntalamientos, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrante a vertedero controlado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
PVC Ø250					
	1,000	70,900	1,000	1,200	85,080
conexión pozo infiltración	1,000	10,000	1,000	1,250	12,500
PVC Ø200					
conexiones canaleta-arenero	2,000	1,000	1,000	1,000	2,000
conexiones arenero-arqueta	2,000	2,000	1,000	1,000	4,000
				Total ...	**103,580**

2 47,495 M3 Relleno gravillín 3-6 mm.

Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías, según secciones de planos, extendida y nivelada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
PVC Ø250					
	1,000	70,900	1,000	0,550	38,995
conexión pozo infiltración	1,000	10,000	1,000	0,550	5,500
PVC Ø200					
conexiones canaleta-arenero	2,000	1,000	1,000	0,500	1,000
conexiones arenero-arqueta	2,000	2,000	1,000	0,500	2,000
				Total ...	**47,495**

3 56,085 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
PVC Ø250					
	1,000	70,900	1,000	0,650	46,085
conexión pozo infiltración	1,000	10,000	1,000	0,700	7,000
PVC Ø200					
conexiones canaleta-arenero	2,000	1,000	1,000	0,500	1,000
conexiones arenero-arqueta	2,000	2,000	1,000	0,500	2,000
				Total ...	**56,085**

4 80,900 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
	1,000	70,900			70,900
conexión pozo infiltración	1,000	10,000			10,000
				Total ...	**80,900**

5 75,000 Ml Canaleta tipo Ulma SU200.00R

Canaleta de drenaje lineal tipo Ulma SU200.00R o equivalente para recogida de aguas pluviales, prefabricada en hormigón polímero de ancho exterior 250 mm e interior 200 mm, altura exterior 240 mm e interior 220 mm, incluso excavación, solera y alzados de hormigón HM-20 e=10 cm, rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, s/sección tipo de planos, totalmente colocada y nivelada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000	37,500			75,000
				Total ...	**75,000**

6 75,000 Ml Canaleta tipo Ulma SU200.10R

Canaleta de drenaje lineal tipo Ulma SU200.10R o equivalente para recogida de aguas pluviales, prefabricada en hormigón polímero de ancho exterior 250 mm e interior 200 mm, altura exterior 290 mm e interior 270 mm, incluso excavación, solera y alzados de hormigón HM-20 e=10 cm, rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, s/sección tipo de planos, totalmente colocada y nivelada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000	37,500			75,000
				Total ...	**75,000**

7 75,000 Ml Canaleta tipo Ulma SU200.20R

Canaleta de drenaje lineal tipo Ulma SU200.20R o equivalente para recogida de aguas pluviales, prefabricada en hormigón polímero de ancho exterior 250 mm e interior 200 mm, altura exterior 340 mm e interior 320 mm, incluso excavación, solera y alzados de hormigón HM-20 e=10 cm, rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, s/sección tipo de planos, totalmente colocada y nivelada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000	37,500			75,000
				Total ...	**75,000**

8 2,000 UD Arqueta 60x60 cm

Arqueta de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/detalle de planos, de dimensiones interiores 600 x 600 x 800 mm. y 15 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., totalmente terminada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
				Total ...	**2,000**

9 2,000 UD Arqueta 100x60 cm

Arqueta de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/detalle de planos, de dimensiones interiores 1000 x 600 x1200 mm. y 15 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., totalmente terminada

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
areneros	2,000				2,000
				Total ...	**2,000**

10	1,000	UD	Pozo drenaje prefabricado Ø 2000 mm. interior HA-40 Pozo de drenaje prefabricado Ø 2000 mm. interior de hormigón armado HA-40 fabricado con cemento SR, perforado 4 Ø 100 mm. cada metro de altura, compuesto por los siguientes elementos: - 3.40 metros de tubería de HA Ø interior 2000 mm - Losa prefabricada superior de HA reducción Ø 2000-1000 mm. - Cono prefabricado de HA 1000/600 mm h=650 mm - Tapa y marco FD rexel diámetro 600 mm Incluso excavación, asiento y relleno de la excavación con bolos procedente de gravera natural en una altura total de 4,35 metros Totalmente colocado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

6 INSTALACION DE ALUMBRADO

1	514,000	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 compuesta por: - 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, - 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. Incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones, totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	116,000			116,000
	2,000	76,000			152,000
	2,000	28,000			56,000
a CM	1,000	10,000			10,000
conexión P3-P4	1,000	60,000			60,000
Canalización a puntos desmontados	1,000	120,000			120,000
				Total ...	**514,000**

2	605,520	Ml	Conductor 5x 6 mm2 + 5x2,5 mm2 (Control) Cu Conductor RV 0,6/1 kv. 5x 6 mm2 + 5x2,5 mm2 (Control) Cu, con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma aérea (interior puntos de luz) o canalización subterránea.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
L1	1,000	36,000			36,000
L2	1,000	169,000			169,000
L3	1,000	70,000			70,000
L4	1,000	201,000			201,000
BUCLES, DERIVACIONES	0,020	476,000			9,520
conductor a puntos desmontados	1,000	80,000			80,000
a campo de tierra	1,000	40,000			40,000
				Total ...	**605,520**

3	20,000	Ml	Línea Sub. 4 (1x50) Al Línea subterránea formada por conductores de aluminio 4 (1x50) mm². Al con aislamiento tipo RV 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**

4 6,000 UD Arqueta pref.40x40x55 cm.
Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 40x40x55 cm. de dimensiones interiores y 7 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
nuevos puntos	4,000				4,000
puntos desmontados	2,000				2,000
Total ...					**6,000**

5 4,000 UD Apoyo tubular Jovir TI16PLAT4EQ o equivalente H= 16 m.
Apoyo tubular marca Jovir modelo TI16PLAT4EQ o equivalente de 16 m. de altura y 4 mm de espesor, con plataforma superior para 4 proyectores, equipada con escalera y quitamiedos, fabricado en acero S355 JR galvanizado en caliente, diámetro en base 439 mm y en punta 145mm, incluso 8 pernos de M24x1500 para anclaje, izado, accesorios, medios auxiliares, pequeño material, conexionado de cables y mano de obra de instalación, totalmente instalado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	4,000				4,000
Total ...					**4,000**

6 16,000 UD Proyector LED marca LUCECO AMNIS SPORT 1350W
Proyector LED asimétrico marca LUCECO modelo AMNIS SPORT de 1350W o equivalente, de las siguientes características:
- Optica asimétrica WST para minimizar el deslumbramiento
- Temperatura de color 4000K. CRI>70.
- Emite 187.000lm.
- Cuerpo de aluminio y lira ajustable.
- Optica reflectora Alanod MIRO-Silver para un rendimiento óptico estable durante la vida del proyector.
- IP66 e IK08
- Proyector de 29,4kg de peso, con equipo remoto cercano de 13,5kg (Versión Head Mounted)
- Vida útil 100,000h L8B10. FHS<1%. Flicker Free (<1%).
- Driver 1-10V
- Pintura de grado marino

Incluso colocación en poste, accesorios, pequeño material, conexionado de cables, mano de obra de instalación, orientado, mediciones nocturnas y pruebas, totalmente colocado.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	4,000	4,000			16,000
Total ...					**16,000**

7 1,000 UD Suministro e instalación cuadro protector combinado DPS+POP
Suministro e instalación en cuadro de protector combinado DPS+POP contra sobretensiones transitorias y permanentes marca CIRPROTEC modelo VCHECK 4RC o equivalente, actúa sobre contactor de la instalación, tipo 2 / Clase II, 4 polos (4P), 40 kA (8/20), 230 V., incluso cableado, mano de obra y accesorios, totalmente instalado y probado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

8 8,000 UD Arqueta pref.54x54x80 cm.
Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 54x54x80 cm. de dimensiones interiores y 7 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
nueva canalización	5,000				5,000
a campo tierra	3,000				3,000
Total ...					**8,000**

9 64,000 UD Conector estanco RS-16
Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm2 y de 6-16 mm2 para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
PUNTOS LUZ	16,000	4,000			64,000
Total ...					**64,000**

10 2,000 UD Desmontaje punto luz y colocación
Desmontaje de poste de 15 m. existente con proyectores, incluso acopio intermedio, carga, desplazamiento a nueva ubicación en campo de futbol de tierra, totalmente colocado y probado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000				2,000
Total ...					**2,000**

11 6,000 UD Cimentación poste 16 m.
Cimentación para poste de 16 m. de altura, de 1,50x1,50x2,00 m. de hormigón HM-25/P/20/IIa, con armadura perimetral en jaula formada por malla electrosoldable ME 15x15 A Ø 10-10 B-500-T 5x2 (UNE 3692.96), incluso excavación, encofrado, tubería entrada a pié poste PVC Ø 110 mm., y 8 pernos de acero galvanizado M24/1500 mm., totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
nuevos	4,000				4,000
para desmontados en campo de tierra	2,000				2,000
Total ...					**6,000**

12 1,000 UD Trabajos gestión-legalización 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 instalación BT para entidad inspectora. ITC-BT-05

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

7 EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

1 992,600 M2 Red protección fondos 100-100/ 3 mm.
Red de protección de fondos campo futbol 11 con malla 100 x 100 mm, construida en nylon blanco de 3 mm de grosor, con doble tratamiento antisolar, incluso cables para tensado, mosquetones y pequeño material, totalmente colocada sobre bastidor existente

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Campo de Fútbol 11	2,000	70,900		7,000	992,600
				Total ...	**992,600**

2 1,000 UD Juego porterías F11 sección ovalada
Suministro y colocación de juego de dos unidades de porterías fijas para fútbol 11 con arquillos traseros, dimensiones interiores 7,32 m x 2,44 m, fabricadas en aluminio extrusionado de sección ovalada nervada de 120x100 mm, dotadas en su parte trasera de doble canal para la fijación de los arquillos y ganchos fabricados en poliamida para las redes, incluso anclajes de PVC y redes de nylon, cimentaciones, totalmente colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Campo de Fútbol 11	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

3 2,000 UD Juego dos porterías F7 abatibles
Suministro y colocación de juego de dos unidades de porterías abatibles sobre soportes fijos para fútbol 7, de dimensiones interiores 6,00 m x 2,00 m, compuestas por un marco de portería fabricada en aluminio extrusionado y un sistema de abatimiento formado por dos brazos telescópicos y dos postes traseros como puntos de giro, incluso ganchos de poliamida para la sujeción de las redes, elementos de fijación y redes de nylon, cimentaciones, totalmente colocada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Campo de Fútbol 7	2,000				2,000
				Total ...	**2,000**

4 1,000 UD Juego de banderines abatibles
Suministro y colocación de juego de cuatro banderines de corner abatibles para campo futbol 11, incluso cimiento tubular.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Campo de Fútbol 11	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

5 2,000 UD Banquillo de 10 plazas
Banquillo cerrado para 10 plazas tipo MONDO BASIC o equivalente, con estructura de acero galvanizada resistente a la corrosión cerrada en los laterales y en la parte posterior con paneles de policarbonato celular traslúcidos, 115x195x495 cm, incluso juntas de goma en todas las uniones entre paneles para asegurar la perfecta estanqueidad, asientos con respaldo (MONDOSEAT-6 color azul CS6) fabricados en polipropileno y con un diseño ergonómico, incluso anclajes y pletinas, totalmente colocado y anclado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Campo de Fútbol 7	2,000				2,000
				Total ...	**2,000**

8 PAVIMENTACION ACCESOS LATERALES

1 1.950,000 M2 Escarificado y compactación firme caminos
Escarificado del firme existente de camino, nivelación para formar pendiente transversal aproximada 2%, y posterior humectación y compactación del firme existente.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,000	80,000	5,000		800,000
	2,000	115,000	5,000		1.150,000
				Total ...	**1.950,000**

2 585,000 M2 Despeje y desbroce del terreno
Despeje y desbroce del terreno, incluso retirada y transporte de sobrantes a vertedero.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	80,000	3,000		240,000
	1,000	115,000	3,000		345,000
				Total ...	**585,000**

3 20,000 UD Tala de árbol y extracción tocones
Tala de árbol y extracción de tocones de diámetro mayor o igual de 20 cm, incluso carga y transporte a centro gestor autorizado

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
contra cerramientos	1,000	20,000			20,000
				Total ...	**20,000**

4 210,750 M3 Base zahorra ZA 0/20
Base granular de zahorra tipo ZA 0/20, incluso extendido con maquinaria con disposición láser, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino para conseguir las pendientes especificadas en planos.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Accesos	1,000	1.755,000		0,050	87,750
Rellenos zonas verdes perimetrales eliminadas	1,000	85,000	3,000	0,200	51,000
	1,000	120,000	3,000	0,200	72,000
				Total ...	**210,750**

5 1.755,000 M2 Riego imprimación emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP
Riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica tipo C50BF4 IMP y dotación 1.0 Kg/m2.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	1.755,000			1.755,000
				Total ...	**1.755,000**

6 263,250 TM MBC AC 16 SURF 50/70 S SILICE (S-12 S/PG-3)
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, 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	1.755,000		0,060	263,250
Total ...					**263,250**

7 14,479 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	263,250			14,479
Total ...					**14,479**

9 GESTIÓN RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1 1,000 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
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

10 SEGURIDAD Y SALUD

1	1,000 UD	Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio	
		Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio	

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
Total ...					**1,000**

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL

DE CAPARROSO (NAVARRA)

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
1	M3	Excavación mecánica en capa de tierra vegetal del campo de futbol existente mediante tractor con trailla-láser, incluso retirada del césped, carga, transporte de material excavado esponjado y extendido en capa uniforme en parcela municipal exterior seleccionada, incluso p.p. de refinos y compactaciones necesarias.	Tres euros con ochenta y cuatro cents.	3,84
2	M3	Excavación mecánica en zanja en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes, así como su localización, apuntalamientos, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrante a vertedero controlado.	Tres euros con setenta y dos cents.	3,72
3	M2	Demolición fábrica de bloques huecos prefabricados de hormigón, de hasta 35 cm. de espesor, con retropala o martillo compresor de 2000 l/min., i/retirada de escombros a pie de carga, carga y transporte a vertedero más próximo, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.	Siete euros con setenta cents.	7,70
4	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 seis euros con doce cents.	36,12
5	M2	Demolición de pavimento de hormigón existente hasta 25 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	Tres euros con ochenta y cuatro cents.	3,84
6	M2	Despeje y desbroce del terreno, incluso retirada y transporte de sobrantes a vertedero.	Ochenta y dos cents.	0,82
7	M2	Despeje y desbroce del terreno con tractor desbrozador, incluso posterior carga y transporte de material sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado.	Ochenta y siete cents.	0,87
8	M2	Reperfilado de explanada excavada, refino y compactación para creación de pendientes según planos	Veintitrés cents.	0,23
9	M2	Escarificado del firme existente de camino, nivelación para formar pendiente transversal aproximada 2%, y posterior humectación y compactación del firme existente.	Cuarenta cents.	0,40
10	UD	Tala de árbol y extracción de tocones de diámetro mayor o igual de 20 cm, incluso carga y transporte a centro gestor autorizado	Cuarenta euros con veintisiete cents.	40,27
11	Ml	Corte de pavimento de hormigón con máquina de corte-hormigón.	Dos euros con cinco cents.	2,05
12	M3	Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías, según secciones de planos, extendida y nivelada.	Dieciocho euros con cincuenta cents.	18,50
13	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.	Dos euros con setenta y nueve cents.	2,79
14	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/20, incluso extendido con maquinaria con disposición láser, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino para conseguir las pendientes especificadas en planos.	Dieciocho euros con veinticuatro cents.	18,24
15	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, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	Veintiocho euros con ochenta y seis cents.	28,86
16	M2	Riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica tipo C50BF4 IMP y dotación 1.0 Kg/m2.	Cincuenta y seis cents.	0,56
17	TM	Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.	Cuatrocientos ochenta y seis euros con treinta y dos cents.	486,32
18	M2	Pavimento de hormigón HM-25 e=15 cm., fratasado al temple con acabado superficial lavado, aportación de líquido decapante para dejar árido silíceo canto rodado visto, incluso p.p. de corte de juntas con sierra de disco y calado mínimo 4 cm., extendido y formación de juntas de trabajo, pendientes y encofrado lateral, curado, totalmente terminado.	Trece euros con treinta y dos cents.	13,32
19	M3	Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa en cimientos y alzados, fabricado con cemento II/42,5/SR, elaborado en central, incluso transporte, vertido, extendido, vibrado y curado.	Setenta y cuatro euros con diez cents.	74,10
20	M2	Malla electrosoldable ME 15x15 A Ø 10-10 B-500-T 5x2 (UNE 3692.96), incluso p.p. de recortes y solapes, colocado.	Siete euros con veintiún cents.	7,21
21	M3	Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa en anclajes de tubería, incluso p.p. de encofrados contra terreno y acero B-500-S, según detalles de planos, colocado y vibrado.	Ciento cuarenta y ocho euros con noventa y seis cents.	148,96
22	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.	Catorce euros con cuarenta y seis cents.	14,46

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
23	Ml	Tubería de polietileno alta densidad PE-100 Ø 90 mm. e= 8,2 mm. PS-16 atm., según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso pp. de junta con manguito electrosoldable, piezas especiales como codos no valorados expresamente, cinta de señalización según detalle de planos, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.	Siete euros con ochenta cents.	7,80
24	Ml	Tubería de polietileno alta densidad PE-100 Ø 110 mm. e= 10,0 mm. PS-16 atm., según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso pp. de junta con manguito electrosoldable, piezas especiales como codos no valorados expresamente, cinta de señalización según detalle de planos, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.	Trece euros con veinticinco cents.	13,25
25	Ml	Canaleta de drenaje lineal tipo Ulma SU200.00R o equivalente para recogida de aguas pluviales, prefabricada en hormigón polímero de ancho exterior 250 mm e interior 200 mm, altura exterior 240 mm e interior 220 mm, incluso excavación, solera y alzados de hormigón HM-20 e=10 cm, rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, s/sección tipo de planos, totalmente colocada y nivelada.	Sesenta y cuatro euros con treinta y tres cents.	64,33
26	Ml	Canaleta de drenaje lineal tipo Ulma SU200.10R o equivalente para recogida de aguas pluviales, prefabricada en hormigón polímero de ancho exterior 250 mm e interior 200 mm, altura exterior 290 mm e interior 270 mm, incluso excavación, solera y alzados de hormigón HM-20 e=10 cm, rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, s/sección tipo de planos, totalmente colocada y nivelada.	Sesenta y nueve euros con noventa y un cents.	69,91
27	Ml	Canaleta de drenaje lineal tipo Ulma SU200.20R o equivalente para recogida de aguas pluviales, prefabricada en hormigón polímero de ancho exterior 250 mm e interior 200 mm, altura exterior 340 mm e interior 320 mm, incluso excavación, solera y alzados de hormigón HM-20 e=10 cm, rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, s/sección tipo de planos, totalmente colocada y nivelada.	Setenta y seis euros con diecisiete cents.	76,17
28	UD	Pozo de drenaje prefabricado Ø 2000 mm. interior de hormigón armado HA-40 fabricado con cemento SR, perforado 4 Ø 100 mm. cada metro de altura, compuesto por los siguientes elementos: - 3.40 metros de tubería de HA Ø interior 2000 mm - Losa prefabricada superior de HA reducción Ø 2000-1000 mm. - Cono prefabricado de HA 1000/600 mm h=650 mm - Tapa y marco FD rexel diámetro 600 mm Incluso excavación, asiento y relleno de la excavación con bolos procedente de gravera natural en una altura total de 4,35 metros Totalmente colocado.	Dos mil cuatrocientos treinta y ocho euros con noventa y seis cents.	2.438,96
29	UD	Arqueta de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/detalle de planos, de dimensiones interiores 600 x 600 x 800 mm. y 15 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., totalmente terminada	Trescientos diecisiete euros con cincuenta y ocho cents.	317,58
30	UD	Arqueta de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/detalle de planos, de dimensiones interiores 1000 x 600 x1200 mm. y 15 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., totalmente terminada	Cuatrocientos setenta y nueve euros con setenta y seis cents.	479,76
31	UD	Arqueta para válvula de abastecimiento 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., s/detalle planos, totalmente terminada	Setecientos cuarenta y un euros con sesenta y dos cents.	741,62
32	UD	Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 40x40x55 cm. de dimensiones interiores y 7 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 cuatro euros con ocho cents.	94,08
33	UD	Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 54x54x80 cm. de dimensiones interiores y 7 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 treinta y dos euros con cincuenta y cinco cents.	132,55
34	UD	Válvula hidráulica de control de nivel Ø 60 mm PN-16, con flotador vertical de 2 niveles accionada por diafragma, para el control del llenado de depósito, con conexión en brida y de tipo en "y" de doble cámara, cuerpo principal de hierro fundido cubierto con poliester, asiento de acero inoxidable, diafragma y empaques de neopreno reforzado con malla de nylon, incluso parte proporcional de juntas, tornillería acero inoxidable y accesorios de unión a la tubería, totalmente colocado y probado.	Mil quince euros con setenta y tres cents.	1.015,73
35	UD	Cono de reducción f.d. BB Ø 100/60, PN-16, colocado y probado.	Sesenta y nueve euros con cuarenta cents.	69,40
36	UD	Carrete de fundición dúctil BB. Ø 60 mm., L=500 mm., PN-16 atm., colocado y probado.	Setenta y dos euros con veintiocho cents.	72,28
37	UD	Manguito tope-brida PE-100 PN-10 atm. Ø 90 mm., colocado y probado.	Veintiséis euros con noventa cents.	26,90
38	UD	Válvula de compuerta brida-brida Ø 60 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.	Ciento veintitrés euros con cincuenta y cinco cents.	123,55
39	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 cuatro euros con setenta y seis cents.	264,76

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
40	UD	Pieza colector impulsión desde brida bomba-arqueta control, en acero inoxidable AISI-304 E=2 mm. formada por: - Cono Reducción Ø 60-100 mm. - Un tramo en "L" Ø 100 mm. con codo central Según detalle de planos, incluso bridas y tornillería en acero inoxidable, totalmente colocado y probado.	Trescientos ochenta y un euros con trece cents.	381,13
41	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 un euros con cincuenta y dos cents.	201,52
42	UD	Carrete de desmontaje Ø 60 mm. PN-16, L=190-270 mm., en acero inoxidable AISI-304 (CF8), incluso 12 tornillos de extracción Ø 27 mm. de acero inoxidable, totalmente colocado y probado.	Doscientos catorce euros con sesenta y cuatro cents.	214,64
43	UD	Carrete de desmontaje Ø 100 mm. PN-16, L=190-270 mm., en acero inoxidable AISI-304 (CF8), incluso 12 tornillos de extracción Ø 27 mm. de acero inoxidable, totalmente colocado y probado.	Cuatrocientos sesenta euros con setenta y cuatro cents.	460,74
44	UD	Ventosa automática trifuncional modelo UNIVERSAL MULTIPLEX o equivalente Ø 25 mm PN-16 atm., s/norma AWWA-512-99 dotada de válvula interior de seccionamiento, con protección anticorrosión mediante cataforesis y revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, p.p juntas y accesorios para su colocación, bridas, juntas, tornillería, según PPT, totalmente colocada y probada	Setecientos ochenta y ocho euros con seis cents.	788,06
45	UD	Carrete de fundición dúctil BB Ø 100 mm., L= 500 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 siete euros con cuarenta y tres cents.	107,43
46	UD	Manguito tope-brida PE-100 PN-10 atm. Ø 110 mm., colocado y probado.	Treinta y un euros con sesenta y un cents.	31,61
47	UD	Filtro de fundición Ø 60 mm. PN-16 de paso recto modelo CLA-VAL AQUA 90-501 o equivalente con malla vertical extraíble y tapa superior, totalmente colocado y probado.	Trescientos treinta y cuatro euros con cincuenta y ocho cents.	334,58
48	UD	Válvula de retención con clapeta oscilante y by-pass Ø 100 mm. PN-16, fabricada s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso bridas AISI-304 de acoplamiento a colector, juntas, tornillería de acero bicromatada, totalmente colocada y probada.	Trescientos cincuenta y tres euros con cuarenta y tres cents.	353,43
49	UD	Contador tipo woltman o equivalente entre bridas PN-16 Ø 60 mm., totalmente colocado y probado.	Trescientos cincuenta y siete euros con setenta y nueve cents.	357,79
50	UD	Grupo electrobomba sumergible para agua limpia tipo KSB KRTK 40-252/222UEG-S o equivalente, con un caudal de diseño de 43 m³/h y 82,5 m.c.a y rendimiento mínimo 55 %, motor eléctrico trifásico de 22 KW de potencia, IP-68, 380 V. a 2950 r.p.m. rendimiento mínimo 90%, s/PPT, incluso zócalo y acoplamiento flexible, pernos de anclaje, cadena de elevación en pozo, eyector para aspirar en negativo, totalmente colocado, alineado y probado.	Seis mil ciento ochenta y nueve euros con treinta y un cents.	6.189,31
51	UD	Cuadro de protección y control del grupo electrobomba sumergible hasta 25 KW., arranque estrella-triángulo, 400 v. 50 Hz., alarma acústica/visual, sistema automático y manual, incluso sondas de control de nivel máximo-mínimo, cableado, canalizado y embornado, totalmente colocado y probado.	Mil doscientos sesenta y dos euros con treinta y nueve cents.	1.262,39
52	UD	Electroválvula Ø 80 mm. entre bridas PN-16, con solenoide de tres vías, cuerpo en fundición dúctil y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.	Trescientos dos euros con sesenta cents.	302,60
53	UD	Aspersor emergente de turbina de largo alcance tipo HUNTER ST1600B o equivalente, engranaje aislado y lubricado con grasa, debiendo tener los aspersores un arco de riego de 90-180º, a una presión de 7,0 kg/cm² y alcance de 44 m., caudal de 721 l.p.m., s/PPT, incluso parte proporcional de arqueta de registro, juntas, juego de boquillas, piezas especiales, conjunto de toberas, conexión a red de riego, anclajes y medios auxiliares, colocado, nivelado correctamente bajo pavimento deportivo y probado.	Ochocientos ochenta y cinco euros con sesenta y seis cents.	885,66
54	UD	Programador electrónico tipo HUNTER X-CORE o equivalente, para seis estaciones, con memoria incorporada, tiempo de riego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 4 programas de riego y 4 inicios de riego por programa e incremento de riego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en marcha de equipo de bombeo o válvula maestra, armario y protección antidescarga, incluso fijación, totalmente colocado y probado	Trescientos noventa y cinco euros.	395,00
55	UD	Depósito de PRFV de 18.000 l. de capacidad, cilíndrico Ø 2.000 mm horizontal para enterrar y longitud total 6.065 mm., fabricado s/norma UNE-EN 13121, con los siguientes accesorios: - Doble Boca hombre con Tapa PRFV Ø 600 mm. - Aireador PVC - Brida PRFV Entrada Ø 100 - Brida PRFV Salida Ø 100 - Brida PRFV Desagüe Ø 100 - Aros de Refuerzo en Virola - Ganchos de elevación en acero Galvanizado Según planos, y PPT, incluyendo transporte, colocación, totalmente colocado y probado.	Cuatro mil cuatrocientos dieciséis euros con treinta y dos cents.	4.416,32

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
56	UD	Puesta en marcha y ajuste del sistema de riego, cañones, electroválvulas, programador, bomba de presión.	Trescientos treinta y nueve euros con cuarenta cents.	339,40
57	UD	Localización de tubería con medios mecánicos, y parte final manual, incluso limpieza de tubería y corte para conexión.	Sesenta y cinco euros con ochenta y cuatro cents.	65,84
58	Ml	Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 900 mm. de profundidad media compuesta por: - 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, - 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. Incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones, totalmente terminada.	Veintidós euros con diecíocho cents.	22,18
59	Ml	Conductor de cobre con recubrimiento de PVC, RV 0,6/1 KV 2 x 1,5 mm². Cu en canalización subterránea (mando electroválvulas), bornas, encintado vulcanizable y PVC, pequeño material y mano de obra.	Un euro con sesenta y cinco cents.	1,65
60	Ml	Conductor RV 0,6/1 kv. 5x 6 mm2 + 5x2,5 mm2 (Control) Cu, con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma aérea (interior puntos de luz) o canalización subterránea.	Seis euros con tres cents.	6,03
61	Ml	Línea subterránea formada por conductores de aluminio 4 (1x50) mm². Al con aislamiento tipo RV 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.	Seis euros con cuarenta y cuatro cents.	6,44
62	UD	Cimentación para poste de 16 m. de altura, de 1,50x1,50x2,00 m. de hormigón HM-25/P/20/IIa, con armadura perimetral en jaula formada por malla electrosoldable ME 15x15 A Ø 10-10 B-500-T 5x2 (UNE 3692.96), incluso excavación, encofrado, tubería entrada a pié poste PVC Ø 110 mm., y 8 pernos de acero galvanizado M24/1500 mm., totalmente terminada.	Seiscientos cincuenta y un euros con cuarenta y cuatro cents.	651,44
63	UD	Apoyo tubular marca Jovir modelo TI16PLAT4EQ o equivalente de 16 m. de altura y 4 mm de espesor, con plataforma superior para 4 proyectores, equipada con escalera y quitamiedos, fabricado en acero S355 JR galvanizado en caliente, diámetro en base 439 mm y en punta 145mm, incluso 8 pernos de M24x1500 para anclaje, izado, accesorios, medios auxiliares, pequeño material, conexionado de cables y mano de obra de instalación, totalmente instalado	Cuatro mil ciento sesenta y siete euros con cuarenta y cuatro cents.	4.167,44
64	UD	Proyector LED asimétrico marca LUCECO modelo AMNIS SPORT de 1350W o equivalente, de las siguientes características: - Optica asimétrica WST para minimizar el deslumbramiento - Temperatura de color 4000K. CRI>70. - Emite 187.000lm. - Cuerpo de aluminio y lira ajustable. - Optica reflectora Alanod MIRO-Silver para un rendimiento óptico estable durante la vida del proyector. - IP66 e IK08 - Proyector de 29,4kg de peso, con equipo remoto cercano de 13,5kg (Versión Head Mounted) - Vida útil 100,000h L8B10. FHS<1%. Flicker Free (<1%). - Driver 1-10V - Pintura de grado marino Incluso colocación en poste, accesorios, pequeño material, conexionado de cables, mano de obra de instalación, orientado, mediciones nocturnas y pruebas, totalmente colocado.	Dos mil ciento cincuenta y un euros.	2.151,00
65	UD	Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm2 y de 6-16 mm2 para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado	Siete euros con cuarenta cents.	7,40
66	UD	Suministro e instalación en cuadro de protector combinado DPS+POP contra sobretensiones transitorias y permanentes marca CIRPROTEC modelo VCHECK 4RC o equivalente, actúa sobre contactor de la instalación, tipo 2 / Clase II, 4 polos (4P), 40 kA (8/20), 230 V., incluso cableado, mano de obra y accesorios, totalmente instalado y probado	Trescientos ochenta y cinco euros.	385,00
67	UD	Desmontaje de poste de 15 m. existente con proyectores, incluso acopio intermedio, carga, desplazamiento a nueva ubicación en campo de futbol de tierra, totalmente colocado y probado	Trescientos treinta y ocho euros con doce cents.	338,12
68	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 instalación BT para entidad inspectora. ITC-BT-05	Cuatrocientos sesenta y cinco euros.	465,00
69	M2	Sistema de césped artificial MONDOTURF NSF X3 19 60 AS o equivalente, fabricado mediante sistema TUFTING en zigzag de una medida de galga 5/8" con 12 punt/dm, resultando 7.500 punt/m² con filamentos del césped X3 en tres tonos verde de 60 mm de altura y 19.000 Dtex, certificado según los criterios de calidad EN 15330-1, FIFA QUALITY & QUALITY PRO, NF P90-112, que incluye: - Capa inferior y relleno de estabilización (proceso de lastrado), con arena de cuarzo redondeada (lavada, seca, con un 97% de sílice, granulometría entre 0,4-1 mm), en una cantidad de 14 Kg/m² (espesor aproximado 2 cm) - Capa superior y relleno técnico, mediante extendido de granulado de SBR (color negro, granulometría entre 0,5-2,5 mm.), en una proporción de 16 Kg/m² (espesor aproximado 3 cm) Nivelado según pendientes definidas en planos, ajustes a rejillas longitudinales de drenaje, p.p. de formación de juntas transversales entre rollos de 4 m. de ancho , formación de todas las zonas de pintura futbol 11 y futbol 8, encuentros con tapas de cañones y rejillas longitudinales, s/ PPT, totalmente terminado y probado.	Dieciséis euros con diecinueve cents.	16,19

Nº	UM	DESCRIPCION	IMPORTE EN LETRAS	IMPORTE CIFRAS
70	M2	Lamina de polietileno de baja densidad color negro de 0,20 mm. espesor galga 800, según norma UNE EN-ISO 4593. densidad 0,921 grs./cm³, incluso p.p. de recortes y solapes , totalmente colocada y nivelada.	Ochenta y ocho cents.	0,88
71	UD	Suministro y colocación de juego de dos unidades de porterías fijas para fútbol 11 con arquillos traseros, dimensiones interiores 7,32 m x 2,44 m, fabricadas en aluminio extrusionado de sección ovalada nervada de 120x100 mm, dotadas en su parte trasera de doble canal para la fijación de los arquillos y ganchos fabricados en poliamida para las redes, incluso anclajes de PVC y redes de nylon, cimentaciones, totalmente colocada.	Mil cuatrocientos cuarenta euros.	1.440,00
72	UD	Suministro y colocación de juego de dos unidades de porterías abatibles sobre soportes fijos para fútbol 7, de dimensiones interiores 6,00 m x 2,00 m, compuestas por un marco de portería fabricada en aluminio extrusionado y un sistema de abatimiento formado por dos brazos telescópicos y dos postes traseros como puntos de giro, incluso ganchos de poliamida para la sujeción de las redes, elementos de fijación y redes de nylon, cimentaciones, totalmente colocada.	Dos mil ciento noventa euros.	2.190,00
73	M2	Red de protección de fondos campo futbol 11 con malla 100 x 100 mm, construida en nylon blanco de 3 mm de grosor, con doble tratamiento antisolar, incluso cables para tensado, mosquetones y pequeño material, totalmente colocada sobre bastidor existente	Dos euros con diez cents.	2,10
74	UD	Banquillo cerrado para 10 plazas tipo MONDO BASIC o equivalente, con estructura de acero galvanizada resistente a la corrosión cerrada en los laterales y en la parte posterior con paneles de policarbonato celular traslúcidos, 115x195x495 cm, incluso juntas de goma en todas las uniones entre paneles para asegurar la perfecta estanqueidad, asientos con respaldo (MONDOSEAT-6 color azul CS6) fabricados en polipropileno y con un diseño ergonómico, incluso anclajes y pletinas, totalmente colocado y anclado	Mil quinientos cincuenta euros.	1.550,00
75	UD	Suministro y colocación de juego de cuatro banderines de corner abatibles para campo futbol 11, incluso cimiento tubular.	Ciento cincuenta y cinco euros.	155,00
76	UD	Desmontaje de las redes traseras, incluso carga y transporte a almacén municipal	Trescientos ochenta y cinco euros.	385,00

Caparroso, enero 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 INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL

DE CAPARROSO (NAVARRA)

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

1 M3 Excavación mecánica en capa de tierra vegetal del campo de futbol existente mediante tractor con trailla-láser, incluso retirada del césped, carga, transporte de material excavado esponjado y extendido en capa uniforme en parcela municipal exterior seleccionada, incluso p.p. de refinos y compactaciones necesarias.

Mano de obra	0,180
Maquinaria	3,663
Suma	3,842
Redondeo	-0,002
TOTAL	**3,840**

2 M3 Excavación mecánica en zanja en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes, así como su localización, apuntalamientos, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrante a vertedero controlado.

Mano de obra	0,539
Maquinaria	3,184
Suma	3,724
Redondeo	-0,004
TOTAL	**3,720**

3 M2 Demolición fábrica de bloques huecos prefabricados de hormigón, de hasta 35 cm. de espesor, con retropala o martillo compresor de 2000 l/min., i/retirada de escombros a pie de carga, carga y transporte a vertedero más próximo, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.

Maquinaria	7,704
Suma	7,704
Redondeo	-0,004
TOTAL	**7,700**

4 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	3,595
Maquinaria	32,528
Suma	36,123
Redondeo	-0,003
TOTAL	**36,120**

5 M2 Demolición de pavimento de hormigón existente hasta 25 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.

Mano de obra	0,270
Maquinaria	3,574
Suma	3,843
Redondeo	-0,003
TOTAL	**3,840**

6 M2 Despeje y desbroce del terreno, incluso retirada y transporte de sobrantes a vertedero.

Maquinaria	0,822
Suma	0,822
Redondeo	-0,002
TOTAL	**0,820**

7 M2 Despeje y desbroce del terreno con tractor desbrozador, incluso posterior carga y transporte de material sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado.

Maquinaria	0,873
Suma	0,873
Redondeo	-0,003
TOTAL	**0,870**

8 M2 Reperfilado de explanada excavada, refino y compactación para creación de pendientes según planos

Mano de obra	0,036
Maquinaria	0,193
Suma	0,229
Redondeo	0,001
TOTAL	**0,230**

9 M2 Escarificado del firme existente de camino, nivelación para formar pendiente transversal aproximada 2%, y posterior humectación y compactación del firme existente.

Maquinaria	0,401
Suma	0,401
Redondeo	-0,001
TOTAL	**0,400**

10 UD Tala de árbol y extracción de tocones de diámetro mayor o igual de 20 cm, incluso carga y transporte a centro gestor autorizado

Mano de obra	5,393
Maquinaria	34,882
Suma	40,275
Redondeo	-0,005
TOTAL	**40,270**

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

Mano de obra	0,989
Materiales	1,059
Suma	2,048
Redondeo	0,002
TOTAL	**2,050**

12 M3 Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías, según secciones de planos, extendida y nivelada.

Mano de obra	1,729
Materiales	15,729
Maquinaria	1,038
Suma	18,496
Redondeo	0,004
TOTAL	**18,500**

13 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	0,539
Maquinaria	2,247
Suma	2,786
Redondeo	0,004
TOTAL	**2,790**

14 M3 Base granular de zahorra tipo ZA 0/20, incluso extendido con maquinaria con disposición láser, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino para conseguir las pendientes especificadas en planos.

Mano de obra	0,396
Materiales	15,750
Maquinaria	2,093
Suma	18,239
Redondeo	0,001
TOTAL	**18,240**

15 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, 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	1,873
Materiales	12,945
Maquinaria	14,038
Suma	28,856
Redondeo	0,004
TOTAL	**28,860**

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

Mano de obra	0,040
Materiales	0,460
Maquinaria	0,061
Suma	0,562
Redondeo	-0,002
TOTAL	**0,560**

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

Materiales	486,315
Suma	486,315
Redondeo	0,005
TOTAL	**486,320**

18 M2 Pavimento de hormigón HM-25 e=15 cm., fratasado al temple con acabado superficial lavado, aportación de líquido decapante para dejar árido silíceo canto rodado visto, incluso p.p. de corte de juntas con sierra de disco y calado mínimo 4 cm., extendido y formación de juntas de trabajo, pendientes y encofrado lateral, curado, totalmente terminado.

Mano de obra	4,571
Materiales	8,001
Maquinaria	0,749
Suma	13,321
Redondeo	-0,001
TOTAL	**13,320**

19 M3 Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa en cimientos y alzados, fabricado con cemento II/42,5/SR, elaborado en central, incluso transporte, vertido, extendido, vibrado y curado.

Mano de obra	11,010
Materiales	56,710
Maquinaria	6,377
Suma	74,098
Redondeo	0,003
TOTAL	**74,100**

20 M2 Malla electrosoldable ME 15x15 A Ø 10-10 B-500-T 5x2 (UNE 3692.96), incluso p.p. de recortes y solapes, colocado.

Mano de obra	0,762
Materiales	6,447
Suma	7,209
Redondeo	0,001
TOTAL	**7,210**

21 M3 Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa 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	38,536
Materiales	97,370
Maquinaria	13,054
Suma	148,960
Redondeo	0,000
TOTAL	**148,960**

22 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	2,746
Materiales	11,715
Suma	14,462
Redondeo	-0,002
TOTAL	**14,460**

23 Ml Tubería de polietileno alta densidad PE-100 Ø 90 mm. e= 8,2 mm. PS-16 atm., según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso pp. de junta con manguito electrosoldable, piezas especiales como codos no valorados expresamente, cinta de señalización según detalle de planos, 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	0,997
Materiales	6,808
Suma	7,805
Redondeo	-0,005
TOTAL	**7,800**

24 Ml Tubería de polietileno alta densidad PE-100 Ø 110 mm. e= 10,0 mm. PS-16 atm., según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso pp. de junta con manguito electrosoldable, piezas especiales como codos no valorados expresamente, cinta de señalización según detalle de planos, 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	1,813
Materiales	11,441
Suma	13,253
Redondeo	-0,003
TOTAL	**13,250**

25 Ml Canaleta de drenaje lineal tipo Ulma SU200.00R o equivalente para recogida de aguas pluviales, prefabricada en hormigón polímero de ancho exterior 250 mm e interior 200 mm, altura exterior 240 mm e interior 220 mm, incluso excavación, solera y alzados de hormigón HM-20 e=10 cm, rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, s/sección tipo de planos, totalmente colocada y nivelada.

Mano de obra	7,618
Materiales	51,360
Maquinaria	5,350
Suma	64,328
Redondeo	0,002
TOTAL	**64,330**

26 Ml Canaleta de drenaje lineal tipo Ulma SU200.10R o equivalente para recogida de aguas pluviales, prefabricada en hormigón polímero de ancho exterior 250 mm e interior 200 mm, altura exterior 290 mm e interior 270 mm, incluso excavación, solera y alzados de hormigón HM-20 e=10 cm, rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, s/sección tipo de planos, totalmente colocada y nivelada.

Mano de obra	8,380
Materiales	55,640
Maquinaria	5,885
Suma	69,905
Redondeo	0,005
TOTAL	**69,910**

27 Ml Canaleta de drenaje lineal tipo Ulma SU200.20R o equivalente para recogida de aguas pluviales, prefabricada en hormigón polímero de ancho exterior 250 mm e interior 200 mm, altura exterior 340 mm e interior 320 mm, incluso excavación, solera y alzados de hormigón HM-20 e=10 cm, rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, s/sección tipo de planos, totalmente colocada y nivelada.

Mano de obra	8,761
Materiales	60,990
Maquinaria	6,420
Suma	76,171
Redondeo	-0,001
TOTAL	**76,170**

28 UD Pozo de drenaje prefabricado Ø 2000 mm. interior de hormigón armado HA-40 fabricado con cemento SR, perforado 4 Ø 100 mm. cada metro de altura, compuesto por los siguientes elementos:
- 3.40 metros de tubería de HA Ø interior 2000 mm
- Losa prefabricada superior de HA reducción Ø 2000-1000 mm.
- Cono prefabricado de HA 1000/600 mm h=650 mm
- Tapa y marco FD rexel diámetro 600 mm

Incluso excavación, asiento y relleno de la excavación con bolos procedente de gravera natural en una altura total de 4,35 metros
Totalmente colocado.

Mano de obra	304,736
Materiales	2.070,022
Maquinaria	64,200
Suma	2.438,958
Redondeo	0,002
TOTAL	**2.438,960**

29 UD Arqueta de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/detalle de planos, de dimensiones interiores 600 x 600 x 800 mm. y 15 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., totalmente terminada

Mano de obra	95,230
Materiales	216,996
Maquinaria	5,350
Suma	317,576
Redondeo	0,004
TOTAL	**317,580**

30 UD Arqueta de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/detalle de planos, de dimensiones interiores 1000 x 600 x1200 mm. y 15 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., totalmente terminada

Mano de obra	171,414
Materiales	294,972
Maquinaria	13,375
Suma	479,761
Redondeo	-0,001
TOTAL	**479,760**

31 UD Arqueta para válvula de abastecimiento 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., s/detalle planos, totalmente terminada

Mano de obra		228,552
Materiales		486,315
Maquinaria		26,750
	Suma	741,617
	Redondeo	0,003
	TOTAL	**741,620**

32 UD Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 40x40x55 cm. de dimensiones interiores y 7 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		10,666
Materiales		79,137
Maquinaria		4,280
	Suma	94,083
	Redondeo	-0,003
	TOTAL	**94,080**

33 UD Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 54x54x80 cm. de dimensiones interiores y 7 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		11,428
Materiales		115,774
Maquinaria		5,350
	Suma	132,552
	Redondeo	-0,002
	TOTAL	**132,550**

34 UD Válvula hidráulica de control de nivel Ø 60 mm PN-16, con flotador vertical de 2 niveles accionada por diafragma, para el control del llenado de depósito, con conexión en brida y de tipo en "y" de doble cámara, cuerpo principal de hierro fundido cubierto con poliester, asiento de acero inoxidable, diafragma y empaques de neopreno reforzado con malla de nylon, incluso parte proporcional de juntas, tornillería acero inoxidable y accesorios de unión a la tubería, totalmente colocado y probado.

Mano de obra		17,805
Materiales		997,930
	Suma	1.015,734
	Redondeo	-0,004
	TOTAL	**1.015,730**

35 UD Cono de reducción f.d. BB Ø 100/60, PN-16, colocado y probado.

Mano de obra		9,168
Materiales		60,231
	Suma	69,399
	Redondeo	0,001
	TOTAL	**69,400**

36 UD Carrete de fundición dúctil BB. Ø 60 mm., L=500 mm., PN-16 atm., colocado y probado.

Mano de obra		8,632
Materiales		63,646
	Suma	72,278
	Redondeo	0,002
	TOTAL	**72,280**

37 UD Manguito tope-brida PE-100 PN-10 atm. Ø 90 mm., colocado y probado.

Mano de obra		9,809
Materiales		17,094
	Suma	26,902
	Redondeo	-0,002
	TOTAL	**26,900**

38 UD Válvula de compuerta brida-brida Ø 60 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		7,683
Materiales		115,870
	Suma	123,553
	Redondeo	-0,003
	TOTAL	**123,550**

39 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		17,805
Materiales		246,959
	Suma	264,763
	Redondeo	-0,003
	TOTAL	**264,760**

40 UD Pieza colector impulsión desde brida bomba-arqueta control, en acero inoxidable AISI-304 E=2 mm. formada por:
- Cono Reducción Ø 60-100 mm.
- Un tramo en "L" Ø 100 mm. con codo central

Según detalle de planos, incluso bridas y tornillería en acero inoxidable, totalmente colocado y probado.

Mano de obra		76,184
Materiales		304,950
	Suma	381,134
	Redondeo	-0,004
	TOTAL	**381,130**

41 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	11,870
Materiales	189,649
Suma	201,519
Redondeo	0,001
TOTAL	**201,520**

42 UD Carrete de desmontaje Ø 60 mm. PN-16, L=190-270 mm., en acero inoxidable AISI-304 (CF8), incluso 12 tornillos de extracción Ø 27 mm. de acero inoxidable, totalmente colocado y probado.

Mano de obra	38,092
Materiales	176,550
Suma	214,642
Redondeo	-0,002
TOTAL	**214,640**

43 UD Carrete de desmontaje Ø 100 mm. PN-16, L=190-270 mm., en acero inoxidable AISI-304 (CF8), incluso 12 tornillos de extracción Ø 27 mm. de acero inoxidable, totalmente colocado y probado.

Mano de obra	38,092
Materiales	422,650
Suma	460,742
Redondeo	-0,002
TOTAL	**460,740**

44 UD Ventosa automática trifuncional modelo UNIVERSAL MULTIPLEX o equivalente Ø 25 mm PN-16 atm., s/norma AWWA-512-99 dotada de válvula interior de seccionamiento, con protección anticorrosión mediante cataforesis y revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, p.p juntas y accesorios para su colocación, bridas, juntas, tornillería, según PPT, totalmente colocada y probada

Mano de obra	19,421
Materiales	768,635
Suma	788,055
Redondeo	0,005
TOTAL	**788,060**

45 UD Carrete de fundición dúctil BB Ø 100 mm., L= 500 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	11,770
Materiales	95,662
Suma	107,433
Redondeo	-0,003
TOTAL	**107,430**

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

Mano de obra	11,770
Materiales	19,838
Suma	31,608
Redondeo	0,002
TOTAL	**31,610**

47 UD Filtro de fundición Ø 60 mm. PN-16 de paso recto modelo CLA-VAL AQUA 90-501 o equivalente con malla vertical extraíble y tapa superior, totalmente colocado y probado.

Mano de obra	19,998
Materiales	314,580
Suma	334,578
Redondeo	0,002
TOTAL	**334,580**

48 UD Válvula de retención con clapeta oscilante y by-pass Ø 100 mm. PN-16, fabricada s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso bridas AISI-304 de acoplamiento a colector, juntas, tornillería de acero bicromatada, totalmente colocada y probada.

Mano de obra	95,230
Materiales	258,202
Suma	353,432
Redondeo	-0,002
TOTAL	**353,430**

49 UD Contador tipo woltman o equivalente entre bridas PN-16 Ø 60 mm., totalmente colocado y probado.

Mano de obra	13,848
Materiales	343,943
Suma	357,791
Redondeo	-0,001
TOTAL	**357,790**

50 UD Grupo electrobomba sumergible para agua limpia tipo KSB KRTK 40-252/222UEG-S o equivalente, con un caudal de diseño de 43 m³/h y 82,5 m.c.a y rendimiento mínimo 55 %, motor eléctrico trifásico de 22 KW de potencia, IP-68, 380 V. a 2950 r.p.m. rendimiento mínimo 90%, s/PPT, incluso zócalo y acoplamiento flexible, pernos de anclaje, cadena de elevación en pozo, eyector para aspirar en negativo, totalmente colocado, alineado y probado.

Mano de obra	152,368
Materiales	5.938,500
Maquinaria	98,440
Suma	6.189,308
Redondeo	0,002
TOTAL	**6.189,310**

51 UD Cuadro de protección y control del grupo electrobomba sumergible hasta 25 KW., arranque estrella-triángulo, 400 v. 50 Hz., alarma acústica/visual, sistema automático y manual, incluso sondas de control de nivel máximo-mínimo, cableado, canalizado y embornado, totalmente colocado y probado.

Mano de obra	304,736
Materiales	957,650
Suma	1.262,386
Redondeo	0,004
TOTAL	**1.262,390**

52 UD Electroválvula Ø 80 mm. entre bridas PN-16, con solenoide de tres vías, cuerpo en fundición dúctil 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	19,046
Materiales	283,550
Suma	302,596
Redondeo	0,004
TOTAL	**302,600**

53 UD Aspersor emergente de turbina de largo alcance tipo HUNTER ST1600B o equivalente, engranaje aislado y lubricado con grasa, debiendo tener los aspersores un arco de riego de 90-180º, a una presión de 7,0 kg/cm² y alcance de 44 m., caudal de 721 l.p.m., s/PPT, incluso parte proporcional de arqueta de registro, juntas, juego de boquillas, piezas especiales, conjunto de toberas, conexión a red de riego, anclajes y medios auxiliares, colocado, nivelado correctamente bajo pavimento deportivo y probado.

Mano de obra	45,710
Materiales	839,950
Suma	885,660
Redondeo	0,000
TOTAL	**885,660**

54 UD Programador electrónico tipo HUNTER X-CORE o equivalente, para seis estaciones, con memoria incorporada, tiempo de riego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 4 programas de riego y 4 inicios de riego por programa e incremento de riego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en marcha de equipo de bombeo o válvula maestra, armario y protección antidescarga, incluso fijación, totalmente colocado y probado

Sin descomposición	395,000
Redondeo	0,000
TOTAL	**395,000**

55 UD Depósito de PRFV de 18.000 l. de capacidad, cilíndrico Ø 2.000 mm horizontal para enterrar y longitud total 6.065 mm., fabricado s/norma UNE-EN 13121, con los siguientes accesorios:
- Doble Boca hombre con Tapa PRFV Ø 600 mm.
- Aireador PVC
- Brida PRFV Entrada Ø 100
- Brida PRFV Salida Ø 100
- Brida PRFV Desagüe Ø 100
- Aros de Refuerzo en Virola
- Ganchos de elevación en acero Galvanizado

Según planos, y PPT, incluyendo transporte, colocación, totalmente colocado y probado.

Mano de obra	57,138
Materiales	4.285,350
Maquinaria	73,830
Suma	4.416,318
Redondeo	0,002
TOTAL	**4.416,320**

56 UD Puesta en marcha y ajuste del sistema de riego, cañones, electroválvulas, programador, bomba de presión.

Mano de obra	339,404
Suma	339,404
Redondeo	-0,004
TOTAL	**339,400**

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

Mano de obra	27,440
Maquinaria	38,400
Redondeo	0,000
TOTAL	**65,840**

58 Ml Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 900 mm. de profundidad media compuesta por:
- 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,
- 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.

Incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones, totalmente terminada.

Mano de obra	4,032
Materiales	13,786
Maquinaria	4,366
Suma	22,184
Redondeo	-0,004
TOTAL	**22,180**

59 Ml Conductor de cobre con recubrimiento de PVC, RV 0,6/1 KV 2 x 1,5 mm². Cu en canalización subterránea (mando electroválvulas), bornas, encintado vulcanizable y PVC, pequeño material y mano de obra.

Mano de obra		0,952
Materiales		0,696
	Suma	1,648
	Redondeo	0,002
	TOTAL	**1,650**

60 Ml Conductor RV 0,6/1 kv. 5x 6 mm2 + 5x2,5 mm2 (Control) Cu, con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma aérea (interior puntos de luz) o canalización subterránea.

Mano de obra		0,571
Materiales		5,457
	Suma	6,028
	Redondeo	0,002
	TOTAL	**6,030**

61 Ml Línea subterránea formada por conductores de aluminio 4 (1x50) mm². Al con aislamiento tipo RV 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		6,440
	Redondeo	0,000
	TOTAL	**6,440**

62 UD Cimentación para poste de 16 m. de altura, de 1,50x1,50x2,00 m. de hormigón HM-25/P/20/IIa, con armadura perimetral en jaula formada por malla electrosoldable ME 15x15 A Ø 10-10 B-500-T 5x2 (UNE 3692.96), incluso excavación, encofrado, tubería entrada a pié poste PVC Ø 110 mm., y 8 pernos de acero galvanizado M24/1500 mm., totalmente terminada.

Mano de obra		45,710
Materiales		562,927
Maquinaria		42,800
	Suma	651,437
	Redondeo	0,003
	TOTAL	**651,440**

63 UD Apoyo tubular marca Jovir modelo TI16PLAT4EQ o equivalente de 16 m. de altura y 4 mm de espesor, con plataforma superior para 4 proyectores, equipada con escalera y quitamiedos, fabricado en acero S355 JR galvanizado en caliente, diámetro en base 439 mm y en punta 145mm, incluso 8 pernos de M24x1500 para anclaje, izado, accesorios, medios auxiliares, pequeño material, conexionado de cables y mano de obra de instalación, totalmente instalado

Mano de obra		114,276
Materiales		3.905,500
Maquinaria		147,660
	Suma	4.167,436
	Redondeo	0,004
	TOTAL	**4.167,440**

64 UD Proyector LED asimétrico marca LUCECO modelo AMNIS SPORT de 1350W o equivalente, de las siguientes características:
- Optica asimétrica WST para minimizar el deslumbramiento
- Temperatura de color 4000K. CRI>70.
- Emite 187.000lm.
- Cuerpo de aluminio y lira ajustable.
- Optica reflectora Alanod MIRO-Silver para un rendimiento óptico estable durante la vida del proyector.
- IP66 e IK08
- Proyector de 29,4kg de peso, con equipo remoto cercano de 13,5kg (Versión Head Mounted)
- Vida útil 100,000h L8B10. FHS<1%. Flicker Free (<1%).
- Driver 1-10V
- Pintura de grado marino

Incluso colocación en poste, accesorios, pequeño material, conexionado de cables, mano de obra de instalación, orientado, mediciones nocturnas y pruebas, totalmente colocado.

Mano de obra		30,474
Materiales		2.081,150
Maquinaria		39,376
	Suma	2.151,000
	Redondeo	0,000
	TOTAL	**2.151,000**

65 UD Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm2 y de 6-16 mm2 para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado

Sin descomposición		7,400
	Redondeo	0,000
	TOTAL	**7,400**

66 UD Suministro e instalación en cuadro de protector combinado DPS+POP contra sobretensiones transitorias y permanentes marca CIRPROTEC modelo VCHECK 4RC o equivalente, actúa sobre contactor de la instalación, tipo 2 / Clase II, 4 polos (4P), 40 kA (8/20), 230 V., incluso cableado, mano de obra y accesorios, totalmente instalado y probado

Sin descomposición		385,000
	Redondeo	0,000
	TOTAL	**385,000**

67 UD Desmontaje de poste de 15 m. existente con proyectores, incluso acopio intermedio, carga, desplazamiento a nueva ubicación en campo de futbol de tierra, totalmente colocado y probado

Mano de obra		190,460
Maquinaria		147,660
	Redondeo	0,000
	TOTAL	**338,120**

68 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 instalación BT para entidad inspectora. ITC-BT-05

Sin descomposición		465,000
	Redondeo	0,000
	TOTAL	**465,000**

69 M2 Sistema de césped artificial MONDOTURF NSF X3 19 60 AS o equivalente, fabricado mediante sistema TUFTING en zigzag de una medida de galga 5/8" con 12 punt/dm, resultando 7.500 punt/m² con filamentos del césped X3 en tres tonos verde de 60 mm de altura y 19.000 Dtex, certificado según los criterios de calidad EN 15330-1, FIFA QUALITY & QUALITY PRO, NF P90-112, que incluye:
- Capa inferior y relleno de estabilización (proceso de lastrado), con arena de cuarzo redondeada (lavada, seca, con un 97% de sílice, granulometría entre 0,4-1 mm), en una cantidad de 14 Kg/m² (espesor aproximado 2 cm)
- Capa superior y relleno técnico, mediante extendido de granulado de SBR (color negro, granulometría entre 0,5-2,5 mm.), en una proporción de 16 Kg/m² (espesor aproximado 3 cm)
Nivelado según pendientes definidas en planos, ajustes a rejillas longitudinales de drenaje, p.p. de formación de juntas transversales entre rollos de 4 m. de ancho , formación de todas las zonas de pintura futbol 11 y futbol 8, encuentros con tapas de cañones y rejillas longitudinales, s/ PPT, totalmente terminado y probado.

Mano de obra	1,905
Materiales	12,947
Maquinaria	1,338
Suma	16,189
Redondeo	0,001
TOTAL	**16,190**

70 M2 Lamina de polietileno de baja densidad color negro de 0,20 mm. espesor galga 800, según norma UNE EN-ISO 4593. densidad 0,921 grs./cm³, incluso p.p. de recortes y solapes , totalmente colocada y nivelada.

Mano de obra	0,114
Materiales	0,600
Maquinaria	0,161
Suma	0,875
Redondeo	0,005
TOTAL	**0,880**

71 UD Suministro y colocación de juego de dos unidades de porterías fijas para fútbol 11 con arquillos traseros, dimensiones interiores 7,32 m x 2,44 m, fabricadas en aluminio extrusionado de sección ovalada nervada de 120x100 mm, dotadas en su parte trasera de doble canal para la fijación de los arquillos y ganchos fabricados en poliamida para las redes, incluso anclajes de PVC y redes de nylon, cimentaciones, totalmente colocada.

Sin descomposición	1.440,000
Redondeo	0,000
TOTAL	**1.440,000**

72 UD Suministro y colocación de juego de dos unidades de porterías abatibles sobre soportes fijos para fútbol 7, de dimensiones interiores 6,00 m x 2,00 m, compuestas por un marco de portería fabricada en aluminio extrusionado y un sistema de abatimiento formado por dos brazos telescópicos y dos postes traseros como puntos de giro, incluso ganchos de poliamida para la sujeción de las redes, elementos de fijación y redes de nylon, cimentaciones, totalmente colocada.

Sin descomposición	2.190,000
Redondeo	0,000
TOTAL	**2.190,000**

73 M2 Red de protección de fondos campo futbol 11 con malla 100 x 100 mm, construida en nylon blanco de 3 mm de grosor, con doble tratamiento antisolar, incluso cables para tensado, mosquetones y pequeño material, totalmente colocada sobre bastidor existente

Sin descomposición	2,100
Redondeo	0,000
TOTAL	**2,100**

74 UD Banquillo cerrado para 10 plazas tipo MONDO BASIC o equivalente, con estructura de acero galvanizada resistente a la corrosión cerrada en los laterales y en la parte posterior con paneles de policarbonato celular traslúcidos, 115x195x495 cm, incluso juntas de goma en todas las uniones entre paneles para asegurar la perfecta estanqueidad, asientos con respaldo (MONDOSEAT-6 color azul CS6) fabricados en polipropileno y con un diseño ergonómico, incluso anclajes y pletinas, totalmente colocado y anclado

Sin descomposición	1.550,000
Redondeo	0,000
TOTAL	**1.550,000**

75 UD Suministro y colocación de juego de cuatro banderines de corner abatibles para campo futbol 11, incluso cimiento tubular.

Sin descomposición	155,000
Redondeo	0,000
TOTAL	**155,000**

76 UD Desmontaje de las redes traseras, incluso carga y transporte a almacén municipal

Sin descomposición	385,000
Redondeo	0,000
TOTAL	**385,000**
Redondeo	0,000
TOTAL	**1.516,500**

Caparroso, enero 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

PRESUPUESTO

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL DE CAPARROSO (NAVARRA)

PRESUPUESTO

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	6,250	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.	36,12	225,75
2	10,000	M2	Demolición fábrica de bloques huecos prefabricados de hormigón, de hasta 35 cm. de espesor, con retropala o martillo compresor de 2000 l/min., i/retirada de escombros a pie de carga, carga y transporte a vertedero más próximo, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-13.	7,70	77,00
3	40,000	UD	Tala de árbol y extracción de tocones de diámetro mayor o igual de 20 cm, incluso carga y transporte a centro gestor autorizado	40,27	1.610,80
4	630,000	M2	Despeje y desbroce del terreno con tractor desbrozador, incluso posterior carga y transporte de material sobrantes a vertedero controlado o centro gestor autorizado.	0,87	548,10
5	2.651,100	M3	Excavación mecánica en capa de tierra vegetal del campo de futbol existente mediante tractor con trailla-láser, incluso retirada del césped, carga, transporte de material excavado esponjado y extendido en capa uniforme en parcela municipal exterior seleccionada, incluso p.p. de refinos y compactaciones necesarias.	3,84	10.180,22
6	7.830,500	M2	Reperfilado de explanada excavada, refino y compactación para creación de pendientes según planos	0,23	1.801,02
7	2.192,525	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/20, incluso extendido con maquinaria con disposición láser, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino para conseguir las pendientes especificadas en planos.	18,24	39.991,66
8	1,000	UD	Desmontaje de las redes traseras, incluso carga y transporte a almacén municipal	385,00	385,00
				Total Cap. 1	**54.819,55**

2 PAVIMENTO DEPORTIVO

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	7.830,500	M2	Lamina de polietileno de baja densidad color negro de 0,20 mm. espesor galga 800, según norma UNE EN-ISO 4593. densidad 0,921 grs./cm³, incluso p.p. de recortes y solapes , totalmente colocada y nivelada.	0,88	6.890,84
2	7.830,500	M2	Sistema de césped artificial MONDOTURF NSF X3 19 60 AS o equivalente, fabricado mediante sistema TUFTING en zigzag de una medida de galga 5/8" con 12 punt/dm, resultando 7.500 punt/m² con filamentos del césped X3 en tres tonos verde de 60 mm de altura y 19.000 Dtex, certificado según los criterios de calidad EN 15330-1, FIFA QUALITY & QUALITY PRO, NF P90-112, que incluye: - Capa inferior y relleno de estabilización (proceso de lastrado), con arena de cuarzo redondeada (lavada, seca, con un 97% de sílice, granulometría entre 0,4-1 mm), en una cantidad de 14 Kg/m² (espesor aproximado 2 cm) - Capa superior y relleno técnico, mediante extendido de granulado de SBR (color negro, granulometría entre 0,5-2,5 mm.), en una proporción de 16 Kg/m² (espesor aproximado 3 cm) Nivelado según pendientes definidas en planos, ajustes a rejillas longitudinales de drenaje, p.p. de formación de juntas transversales entre rollos de 4 m. de ancho , formación de todas las zonas de pintura futbol 11 y futbol 8, encuentros con tapas de cañones y rejillas longitudinales, s/ PPT, totalmente terminado y probado.	16,19	126.775,80
				Total Cap. 2	**133.666,64**

3 RED DE RIEGO

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	80,000	Ml	Corte de pavimento de hormigón con máquina de corte-hormigón.	2,05	164,00
2	40,000	M2	Demolición de pavimento de hormigón existente hasta 25 cm. de espesor, incluso precortes, carga y transporte a centro gestor autorizado.	3,84	153,60
3	40,000	M2	Pavimento de hormigón HM-25 e=15 cm., fratasado al temple con acabado superficial lavado, aportación de líquido decapante para dejar árido silíceo canto rodado visto, incluso p.p. de corte de juntas con sierra de disco y calado mínimo 4 cm., extendido y formación de juntas de trabajo, pendientes y encofrado lateral, curado, totalmente terminado.	13,32	532,80
4	403,200	M3	Excavación mecánica en zanja en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes, así como su localización, apuntalamientos, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrante a vertedero controlado.	3,72	1.499,90
5	134,400	M3	Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías, según secciones de planos, extendida y nivelada.	18,50	2.486,40
6	268,800	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.	2,79	749,95
7	5,000	M3	Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa en anclajes de tubería, incluso p.p. de encofrados contra terreno y acero B-500-S, según detalles de planos, colocado y vibrado.	148,96	744,80
8	20,000	Ml	Tubería de polietileno alta densidad PE-100 Ø 110 mm. e= 10,0 mm. PS-16 atm., según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso pp. de junta con manguito electrosoldable, piezas especiales como codos no valorados expresamente, cinta de señalización según detalle de planos, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.	13,25	265,00
9	392,800	Ml	Tubería de polietileno alta densidad PE-100 Ø 90 mm. e= 8,2 mm. PS-16 atm., según Norma UNE 12201, para uso alimentario, incluso pp. de junta con manguito electrosoldable, piezas especiales como codos no valorados expresamente, cinta de señalización según detalle de planos, colocada y probada según norma UNE EN 805 y "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.	7,80	3.063,84
10	602,000	Ml	Conductor de cobre con recubrimiento de PVC, RV 0,6/1 KV 2 x 1,5 mm². Cu en canalización subterránea (mando electroválvulas), bornas, encintado vulcanizable y PVC, pequeño material y mano de obra.	1,65	993,30
11	6,000	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.	201,52	1.209,12
12	6,000	UD	Electroválvula Ø 80 mm. entre bridas PN-16, con solenoide de tres vías, cuerpo en fundición dúctil y con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso volante, juntas, tornillería de acero bicromatada, S/PPT, totalmente colocada y probada.	302,60	1.815,60
13	6,000	UD	Aspersor emergente de turbina de largo alcance tipo HUNTER ST1600B o equivalente, engranaje aislado y lubricado con grasa, debiendo tener los aspersores un arco de riego de 90-180º, a una presión de 7,0 kg/cm² y alcance de 44 m., caudal de 721 l.p.m., s/PPT, incluso parte proporcional de arqueta de registro, juntas, juego de boquillas, piezas especiales, conjunto de toberas, conexión a red de riego, anclajes y medios auxiliares, colocado, nivelado correctamente bajo pavimento deportivo y probado.	885,66	5.313,96
14	1,000	UD	Programador electrónico tipo HUNTER X-CORE o equivalente, para seis estaciones, con memoria incorporada, tiempo de riego por estación de 1 a 59 minutos, programa de seguridad de 10 minutos por estación, memoria inmortal, 4 programas de riego y 4 inicios de riego por programa e incremento de riego por porcentaje, transformador 220/24 V., toma para puesta en marcha de equipo de bombeo o válvula maestra, armario y protección antidescarga, incluso fijación, totalmente colocado y probado	395,00	395,00
15	6,000	UD	Arqueta de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/detalle de planos, de dimensiones interiores 600 x 600 x 800 mm. y 15 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., totalmente terminada	317,58	1.905,48
16	1,000	UD	Puesta en marcha y ajuste del sistema de riego, cañones, electroválvulas, programador, bomba de presión.	339,40	339,40

Total Cap. 3 **21.632,15**

4 INTALACION BOMBEO PARA RIEGO

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	95,424	M3	Excavación mecánica en zanja en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes, así como su localización, apuntalamientos, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrante a vertedero controlado.	3,72	354,98
2	74,124	M3	Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías, según secciones de planos, extendida y nivelada.	18,50	1.371,29
3	4,725	M3	Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa en cimientos y alzados, fabricado con cemento II/42,5/SR, elaborado en central, incluso transporte, vertido, extendido, vibrado y curado.	74,10	350,12
4	15,000	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/20, incluso extendido con maquinaria con disposición láser, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino para conseguir las pendientes especificadas en planos.	18,24	273,60
5	16,120	M2	Malla electrosoldable ME 15x15 A Ø 10-10 B-500-T 5x2 (UNE 3692.96), incluso p.p. de recortes y solapes, colocado.	7,21	116,23
6	20,000	Ml	Línea subterránea formada por conductores de aluminio 4 (1x50) mm². Al con aislamiento tipo RV 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.	6,44	128,80
7	1,000	UD	Grupo electrobomba sumergible para agua limpia tipo KSB KRTK 40-252/222UEG-S o equivalente, con un caudal de diseño de 43 m³/h y 82,5 m.c.a y rendimiento mínimo 55 %, motor eléctrico trifásico de 22 KW de potencia, IP-68, 380 V. a 2950 r.p.m. rendimiento mínimo 90%, s/PPT, incluso zócalo y acoplamiento flexible, pernos de anclaje, cadena de elevación en pozo, eyector para aspirar en negativo, totalmente colocado, alineado y probado.	6.189,31	6.189,31
8	1,000	UD	Cuadro de protección y control del grupo electrobomba sumergible hasta 25 KW., arranque estrella-triángulo, 400 v. 50 Hz., alarma acústica/visual, sistema automático y manual, incluso sondas de control de nivel máximo-mínimo, cableado, canalizado y embornado, totalmente colocado y probado.	1.262,39	1.262,39
9	1,000	UD	Depósito de PRFV de 18.000 l. de capacidad, cilíndrico Ø 2.000 mm horizontal para enterrar y longitud total 6.065 mm., fabricado s/norma UNE-EN 13121, con los siguientes accesorios: - Doble Boca hombre con Tapa PRFV Ø 600 mm. - Aireador PVC - Brida PRFV Entrada Ø 100 - Brida PRFV Salida Ø 100 - Brida PRFV Desagüe Ø 100 - Aros de Refuerzo en Virola - Ganchos de elevación en acero Galvanizado Según planos, y PPT, incluyendo transporte, colocación, totalmente colocado y probado.	4.416,32	4.416,32
10	1,000	UD	Válvula hidráulica de control de nivel Ø 60 mm PN-16, con flotador vertical de 2 niveles accionada por diafragma, para el control del llenado de depósito, con conexión en brida y de tipo en "y" de doble cámara, cuerpo principal de hierro fundido cubierto con poliester, asiento de acero inoxidable, diafragma y empaques de neopreno reforzado con malla de nylon, incluso parte proporcional de juntas, tornillería acero inoxidable y accesorios de unión a la tubería, totalmente colocado y probado.	1.015,73	1.015,73
11	1,000	UD	Filtro de fundición Ø 60 mm. PN-16 de paso recto modelo CLA-VAL AQUA 90-501 o equivalente con malla vertical extraíble y tapa superior, totalmente colocado y probado.	334,58	334,58
12	1,000	UD	Válvula de retención con clapeta oscilante y by-pass Ø 100 mm. PN-16, fabricada s/norma UNE EN 1074 (1-2)/ISO 7259, con revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, incluso bridas AISI-304 de acoplamiento a colector, juntas, tornillería de acero bicromatada, totalmente colocada y probada.	353,43	353,43
13	1,000	UD	Ventosa automática trifuncional modelo UNIVERSAL MULTIPLEX o equivalente Ø 25 mm PN-16 atm., s/norma AWWA-512-99 dotada de válvula interior de seccionamiento, con protección anticorrosión mediante cataforesis y revestimiento epoxi de 250 um. mínimo puntual, p.p juntas y accesorios para su colocación, bridas, juntas, tornillería, según PPT, totalmente colocada y probada	788,06	788,06
14	1,000	UD	Carrete de desmontaje Ø 60 mm. PN-16, L=190-270 mm., en acero inoxidable AISI-304 (CF8), incluso 12 tornillos de extracción Ø 27 mm. de acero inoxidable, totalmente colocado y probado.	214,64	214,64
15	1,000	UD	Carrete de desmontaje Ø 100 mm. PN-16, L=190-270 mm., en acero inoxidable AISI-304 (CF8), incluso 12 tornillos de extracción Ø 27 mm. de acero inoxidable, totalmente colocado y probado.	460,74	460,74
16	1,000	UD	Válvula de compuerta brida-brida Ø 60 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.	123,55	123,55
17	1,000	UD	Contador tipo woltman o equivalente entre bridas PN-16 Ø 60 mm., totalmente colocado y probado.	357,79	357,79
18	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.	264,76	264,76

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
19	1,000	UD	Pieza colector impulsión desde brida bomba-arqueta control, en acero inoxidable AISI-304 E=2 mm. formada por: - Cono Reducción Ø 60-100 mm. - Un tramo en "L" Ø 100 mm. con codo central Según detalle de planos, incluso bridas y tornillería en acero inoxidable, totalmente colocado y probado.	381,13	381,13
20	1,000	UD	Cono de reducción f.d. BB Ø 100/60, PN-16, colocado y probado.	69,40	69,40
21	1,000	UD	Manguito tope-brida PE-100 PN-10 atm. Ø 90 mm., colocado y probado.	26,90	26,90
22	1,000	UD	Manguito tope-brida PE-100 PN-10 atm. Ø 110 mm., colocado y probado.	31,61	31,61
23	1,000	UD	Carrete de fundición dúctil BB Ø 100 mm., L= 500 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.	107,43	107,43
24	2,000	UD	Carrete de fundición dúctil BB. Ø 60 mm., L=500 mm., PN-16 atm., colocado y probado.	72,28	144,56
25	2,000	UD	Arqueta para válvula de abastecimiento 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., s/detalle planos, totalmente terminada	741,62	1.483,24
26	1,000	UD	Localización de tubería con medios mecánicos, y parte final manual, incluso limpieza de tubería y corte para conexión.	65,84	65,84
				Total Cap. 4	**20.686,43**

5 RED DE DRENAJE

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	103,580	M3	Excavación mecánica en zanja en cualquier clase de terreno y profundidad, incluso parte proporcional de paso sobre-bajo infraestructuras existentes, así como su localización, apuntalamientos, entibaciones si fueran necesarias, agotamiento, carga y transporte de sobrante a vertedero controlado.	3,72	385,32
2	47,495	M3	Relleno con gravillín, material granular silíceo canto rodado 3/6 mm. en zanjas, para asiento y protección de tuberías, según secciones de planos, extendida y nivelada.	18,50	878,66
3	56,085	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.	2,79	156,48
4	80,900	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.	14,46	1.169,81
5	75,000	Ml	Canaleta de drenaje lineal tipo Ulma SU200.00R o equivalente para recogida de aguas pluviales, prefabricada en hormigón polímero de ancho exterior 250 mm e interior 200 mm, altura exterior 240 mm e interior 220 mm, incluso excavación, solera y alzados de hormigón HM-20 e=10 cm, rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, s/sección tipo de planos, totalmente colocada y nivelada.	64,33	4.824,75
6	75,000	Ml	Canaleta de drenaje lineal tipo Ulma SU200.10R o equivalente para recogida de aguas pluviales, prefabricada en hormigón polímero de ancho exterior 250 mm e interior 200 mm, altura exterior 290 mm e interior 270 mm, incluso excavación, solera y alzados de hormigón HM-20 e=10 cm, rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, s/sección tipo de planos, totalmente colocada y nivelada.	69,91	5.243,25
7	75,000	Ml	Canaleta de drenaje lineal tipo Ulma SU200.20R o equivalente para recogida de aguas pluviales, prefabricada en hormigón polímero de ancho exterior 250 mm e interior 200 mm, altura exterior 340 mm e interior 320 mm, incluso excavación, solera y alzados de hormigón HM-20 e=10 cm, rejilla metálica galvanizada clase C-250 s/norma EN 1433, s/sección tipo de planos, totalmente colocada y nivelada.	76,17	5.712,75
8	2,000	UD	Arqueta de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/detalle de planos, de dimensiones interiores 600 x 600 x 800 mm. y 15 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., totalmente terminada	317,58	635,16
9	2,000	UD	Arqueta de hormigón HA-25/P/20/IIa, s/detalle de planos, de dimensiones interiores 1000 x 600 x1200 mm. y 15 cm. de espesor de paredes, incluso excavación, losa superior armada, encofrado, tapa de registro y marco de fundición dúctil Ø 600 mm. 40 Tm., totalmente terminada.	479,76	959,52

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
10	1,000	UD	Pozo de drenaje prefabricado Ø 2000 mm. interior de hormigón armado HA-40 fabricado con cemento SR, perforado 4 Ø 100 mm. cada metro de altura, compuesto por los siguientes elementos: - 3.40 metros de tubería de HA Ø interior 2000 mm - Losa prefabricada superior de HA reducción Ø 2000-1000 mm. - Cono prefabricado de HA 1000/600 mm h=650 mm - Tapa y marco FD rexel diámetro 600 mm Incluso excavación, asiento y relleno de la excavación con bolos procedente de gravera natural en una altura total de 4,35 metros Totalmente colocado.	2.438,96	2.438,96
			Total Cap. 5		**22.404,66**

6 INSTALACION DE ALUMBRADO

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	514,000	Ml	Canalización consistente en zanja de 450 mm. de anchura y 900 mm. de profundidad media compuesta por: - 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, - 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. Incluso pp. separadores, manguitos de unión y tapones, totalmente terminada.	22,18	11.400,52
2	605,520	Ml	Conductor RV 0,6/1 kv. 5x 6 mm2 + 5x2,5 mm2 (Control) Cu, con bornas, cinta vulcanizable y pequeño material de fijación y conexión, completamente instalado en forma aérea (interior puntos de luz) o canalización subterránea.	6,03	3.651,29
3	20,000	Ml	Línea subterránea formada por conductores de aluminio 4 (1x50) mm². Al con aislamiento tipo RV 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.	6,44	128,80
4	6,000	UD	Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 40x40x55 cm. de dimensiones interiores y 7 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 40x40 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.	94,08	564,48
5	4,000	UD	Apoyo tubular marca Jovir modelo TI16PLAT4EQ o equivalente de 16 m. de altura y 4 mm de espesor, con plataforma superior para 4 proyectores, equipada con escalera y quitamiedos, fabricado en acero S355 JR galvanizado en caliente, diámetro en base 439 mm y en punta 145mm, incluso 8 pernos de M24x1500 para anclaje, izado, accesorios, medios auxiliares, pequeño material, conexionado de cables y mano de obra de instalación, totalmente instalado	4.167,44	16.669,76
6	16,000	UD	Proyector LED asimétrico marca LUCECO modelo AMNIS SPORT de 1350W o equivalente, de las siguientes características: - Optica asimétrica WST para minimizar el deslumbramiento - Temperatura de color 4000K. CRI>70. - Emite 187.000lm. - Cuerpo de aluminio y lira ajustable. - Optica reflectora Alanod MIRO-Silver para un rendimiento óptico estable durante la vida del proyector. - IP66 e IK08 - Proyector de 29,4kg de peso, con equipo remoto cercano de 13,5kg (Versión Head Mounted) - Vida útil 100,000h L8B10. FHS<1%. Flicker Free (<1%). - Driver 1-10V - Pintura de grado marino Incluso colocación en poste, accesorios, pequeño material, conexionado de cables, mano de obra de instalación, orientado, mediciones nocturnas y pruebas, totalmente colocado.	2.151,00	34.416,00

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
7	1,000	UD	Suministro e instalación en cuadro de protector combinado DPS+POP contra sobretensiones transitorias y permanentes marca CIRPROTEC modelo VCHECK 4RC o equivalente, actúa sobre contactor de la instalación, tipo 2 / Clase II, 4 polos (4P), 40 kA (8/20), 230 V., incluso cableado, mano de obra y accesorios, totalmente instalado y probado	385,00	385,00
8	8,000	UD	Arqueta prefabricada de hormigón HM-35, de 54x54x80 cm. de dimensiones interiores y 7 cm. de espesor, incluso 10 cm. de cama de gravilla y tapa y marco de fundición nodular 60x60 cm. 12,5 Tn., totalmente terminada.	132,55	1.060,40
9	64,000	UD	Conector unipolar a perforación del aislante para redes de alumbrado público IP 68, modelo NILED RS-16 con secciones admisibles de red de 6-95 mm2 y de 6-16 mm2 para la derivación, instalado en la arqueta de derivación, totalmente instalado y conexionado	7,40	473,60
10	2,000	UD	Desmontaje de poste de 15 m. existente con proyectores, incluso acopio intermedio, carga, desplazamiento a nueva ubicación en campo de futbol de tierra, totalmente colocado y probado	338,12	676,24
11	6,000	UD	Cimentación para poste de 16 m. de altura, de 1,50x1,50x2,00 m. de hormigón HM-25/P/20/IIa, con armadura perimetral en jaula formada por malla electrosoldable ME 15x15 A Ø 10-10 B-500-T 5x2 (UNE 3692.96), incluso excavación, encofrado, tubería entrada a pié poste PVC Ø 110 mm., y 8 pernos de acero galvanizado M24/1500 mm., totalmente terminada.	651,44	3.908,64
12	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 instalación BT para entidad inspectora. ITC-BT-05	465,00	465,00
				Total Cap. 6	**73.799,73**

7 EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	992,600	M2	Red de protección de fondos campo futbol 11 con malla 100 x 100 mm, construida en nylon blanco de 3 mm de grosor, con doble tratamiento antisolar, incluso cables para tensado, mosquetones y pequeño material, totalmente colocada sobre bastidor existente	2,10	2.084,46
2	1,000	UD	Suministro y colocación de juego de dos unidades de porterías fijas para fútbol 11 con arquillos traseros, dimensiones interiores 7,32 m x 2,44 m, fabricadas en aluminio extrusionado de sección ovalada nervada de 120x100 mm, dotadas en su parte trasera de doble canal para la fijación de los arquillos y ganchos fabricados en poliamida para las redes, incluso anclajes de PVC y redes de nylon, cimentaciones, totalmente colocada.	1.440,00	1.440,00
3	2,000	UD	Suministro y colocación de juego de dos unidades de porterías abatibles sobre soportes fijos para fútbol 7, de dimensiones interiores 6,00 m x 2,00 m, compuestas por un marco de portería fabricada en aluminio extrusionado y un sistema de abatimiento formado por dos brazos telescópicos y dos postes traseros como puntos de giro, incluso ganchos de poliamida para la sujeción de las redes, elementos de fijación y redes de nylon, cimentaciones, totalmente colocada.	2.190,00	4.380,00
4	1,000	UD	Suministro y colocación de juego de cuatro banderines de corner abatibles para campo futbol 11, incluso cimiento tubular.	155,00	155,00
5	2,000	UD	Banquillo cerrado para 10 plazas tipo MONDO BASIC o equivalente, con estructura de acero galvanizada resistente a la corrosión cerrada en los laterales y en la parte posterior con paneles de policarbonato celular traslúcidos, 115x195x495 cm, incluso juntas de goma en todas las uniones entre paneles para asegurar la perfecta estanqueidad, asientos con respaldo (MONDOSEAT-6 color azul CS6) fabricados en polipropileno y con un diseño ergonómico, incluso anclajes y pletinas, totalmente colocado y anclado	1.550,00	3.100,00
				Total Cap. 7	**11.159,46**

8 PAVIMENTACION ACCESOS LATERALES

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	1.950,000	M2	Escarificado del firme existente de camino, nivelación para formar pendiente transversal aproximada 2%, y posterior humectación y compactación del firme existente.	0,40	780,00
2	585,000	M2	Despeje y desbroce del terreno, incluso retirada y transporte de sobrantes a vertedero.	0,82	479,70
3	20,000	UD	Tala de árbol y extracción de tocones de diámetro mayor o igual de 20 cm, incluso carga y transporte a centro gestor autorizado	40,27	805,40
4	210,750	M3	Base granular de zahorra tipo ZA 0/20, incluso extendido con maquinaria con disposición láser, humectación, compactación al 100 % P.M. y refino para conseguir las pendientes especificadas en planos.	18,24	3.844,08
5	1.755,000	M2	Riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica tipo C50BF4 IMP y dotación 1.0 Kg/m2.	0,56	982,80
6	263,250	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, incluso formación de cuchillos y remate de juntas longitudinales y transversales y mano de obra empleada en señalistas para puesta en obra.	28,86	7.597,40
7	14,479	TM	Betún asfáltico convencional de penetración tipo 50/70 para mezcla asfáltica en caliente, s/Norma UNE-EN 12591.	486,32	7.041,43
				Total Cap. 8	**21.530,81**

9 GESTIÓN RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	1,000	UD	Gestión de los residuos de la construcción y demolición, según Anejo.	1.516,50	1.516,50
				Total Cap. 9	**1.516,50**

10 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	MEDICION	UM	DESCRIPCION	PRECIO (Euros)	IMPORTE (Euros)
1	1,000	UD	Seguridad y salud laboral, s/presupuesto estudio	2.032,82	2.032,82
				Total Cap. 10	**2.032,82**

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL

DE CAPARROSO (NAVARRA)

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

Capítulo	Título	Presupuesto
1.-	MOVIMIENTO DE TIERRAS	54.819,55
2.-	PAVIMENTO DEPORTIVO	133.666,64
3.-	RED DE RIEGO	21.632,15
4.-	INSTALACIÓN DE BOMBEO PARA RIETO	20.686,43
5.-	RED DE DRENAJE	22.404,66
6.-	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO	73.799,73
7.-	EQUIPAMIENTO DEPORTIVO	11.159,46
8.-	PAVIMENTACIÓN ACCESOS LATERALES	21.530,81
9.-	GESTIÓN DE RESIUDOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	1.516,50
10.-	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	2.032,82
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	***363.248,75***

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de

TRESCIENTOS SESENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CENTS.

Caparroso, enero 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: 2021.01.20 09:12:37 +01'00'

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 INSTALACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CAMPO DE FÚTBOL

DE CAPARROSO (NAVARRA)

PRESUPUESTO TOTAL

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	363.248,75
3 % GASTOS GENERALES	10.897,46
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	21.794,93
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	**395.941,14**
21 % I.V.A.	83.147,64
PRESUPUESTO TOTAL	***479.088,78***

Asciende el presente Presupuesto Total a la expresada cantidad de

CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CENTS.

Caparroso, enero 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: 2021.01.20 09:13:26 +01'00'

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

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