Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea

Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

PROYECTO:

00001039_001
TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA

MAYO 2026

INDICE

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA
MEMORIA
ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO Nº1 SERVICIOS AFECTADOS
PLANO DE SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO Nº2 TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº3 AFECCIONES AMBIENTALES
PRESUPUESTO REHABILITACIÓN AMBIENTAL
ANEJO Nº4 SEÑALIZACIÓN
PLANO DE SEÑALIZACIÓN
ANEJO Nº5 ESTUDIO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)
ANEJO Nº6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (ESS)
ESS: MEMORIA
ESS: PLANOS
ESS: PPTP
ESS: DESGLOSE DE PRESUPUESTO
ANEJO Nº7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN
PLANO Nº1 DETALLES ELECTRICIDAD
ANEXO 1. CÁCULOS ELÉCTRICOS
3 ANEXO 2. ESQUEMAS TIPO
ANEXO 3. BOLETÍN EXISTENTE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DOCUMENTO Nº2 PLANOS
PLANO Nº1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
PLANO Nº2 ESTADO ACTUAL. PLANTA
PLANO Nº3 TRATAMIENTO. PLANTA Y SECCIONES. LÍNEA DE AGUA
PLANO Nº4 ARQUETA DE BOMBEO A FILTRO BIOLÓGICO
PLANO Nº5 FILTRO BIOLÓGICO
PLANO Nº6 IMHOFF SECUNDARIO
PLANO Nº7 URBANIZACIÓN Y CAMINO DE ACCESO. PLANTA Y DETALLES
PLANO Nº8 SERVICIOS. ABASTECIMIENTO.
PLANO Nº9 DETALLES DE SANEAMIENTO
DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO
DESGLOSE DE PRESUPUESTO
MEDICIONES Y PRESUPUESTO
CUADRO DE PRECIOS Nº1
PRESUPUESTO
RESUMEN DE PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

INDICE

Memoria
Anejos a la memoria
Anejo Nº1 Servicios Afectados
Plano de Servicios Afectados
Anejo Nº2 Topografía
Anejo Nº3 Afecciones Ambientales
Presupuesto Rehabilitación Ambiental
Anejo Nº4 Señalización
Plano de Señalización
Anejo Nº5 Estudio de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD)
Anejo Nº6 Estudio de Seguridad y Salud (ESS)
ESS: Memoria
ESS: Planos
ESS: PPTP
ESS: Desglose de Presupuesto
ESS: Mediciones
ESS: Cuadro de precios nº1
ESS: Presupuesto
ESS: Resumen de Presupuesto
Anejo Nº7 Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión
Plano Nº1 Detalles Electricidad
ANEXO 1. CÁCULOS ELÉCTRICOS
3 ANEXO 2. ESQUEMAS TIPO
Anexo 3. Boletín existente de instalaciones eléctricas

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

2. OBJETO DEL PROYECTO

3. SOLUCION ADOPTADA

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

5. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

6. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

7. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

ANTECEDENTES

El Plan del Ciclo Integral del agua de uso urbano de Navarra establece para el año 2024 que todos los núcleos de población mayores de 100 habitantes dispondrán de un sistema de depuración biológica. Esta declaración está en consonancia con el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro 2015/2021 que establece con carácter general que en el diseño de las instalaciones de depuración de núcleos de población de entre 250 y 1000 hab. eq. se fijen los siguientes rendimientos mínimos de reducción de la contaminación (Anexo XII del RD 1/2016):

Reducción de DBO5 ≥ 90%

Reducción DQO ≥ 70%

Reducción Sólidos en suspensión ≥ 85%

Amonio ≥ 70%

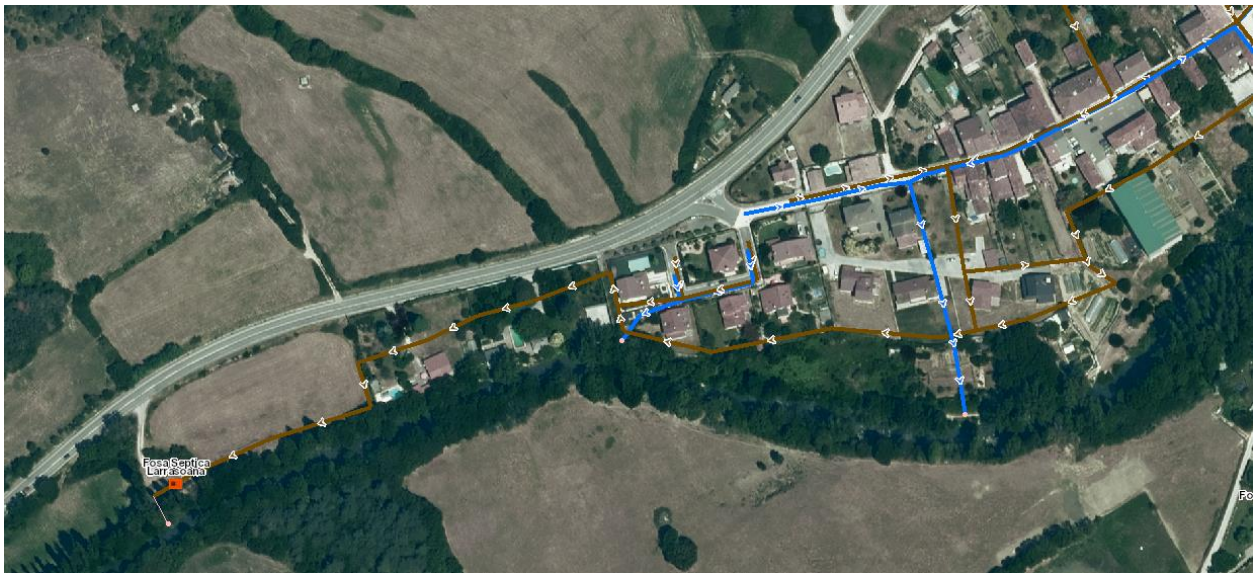
SITUACIÓN ACTUAL

La población de Larrasoaña es un municipio situado en la Cuenca de Pamplona que cuenta actualmente con una fosa séptica como elemento de depuración y un filtro añadido a posteriori, situada en la margen derecha del río Arga.

La fosa de Larrasoaña fue construida en el año 1998 con unas dimensiones aproximadas de 10 x 4 m y en torno a 100 m3 de capacidad. El filtro biológico añadido no ha funcionado lo bien que se esperaba dando resultados por encima sde los permitidos.

La fosa de Larrasoaña se encuentra a unos 500 metros del núcleo de población en una plataforma junto al río Arga situada a la cota 489,5 m de manera que queda protegida de las avenidas del río.

En Larrasoaña existen varios albergues de peregrinos que en más de la mitad del año incrementan notablemente la carga a tratar provocando deficiencias en la depuración.



POBLACIÓN DE DISEÑO

El Concejo de Larrasoaña pertenece al Ayuntamiento del Valle de Esteríbar, y cuenta con una población de 177 habitantes según el Registro de Entidades Locales de Navarra, con tendencia a estabilizarse según la evolución de años anteriores. Así lo constatan los caudales consumidos facturados durante los últimos 5 años con lo que el proyecto se dimensiona con margen entre 250-300 habitantes.

El sistema actual se compone de:

Registro inicial.

Dotado de aliviadero, aforador, by-pass y toma muestras del vertido afluente, con unas dimensiones en planta de 1,30 x 1,60 m2.

Fosa séptica

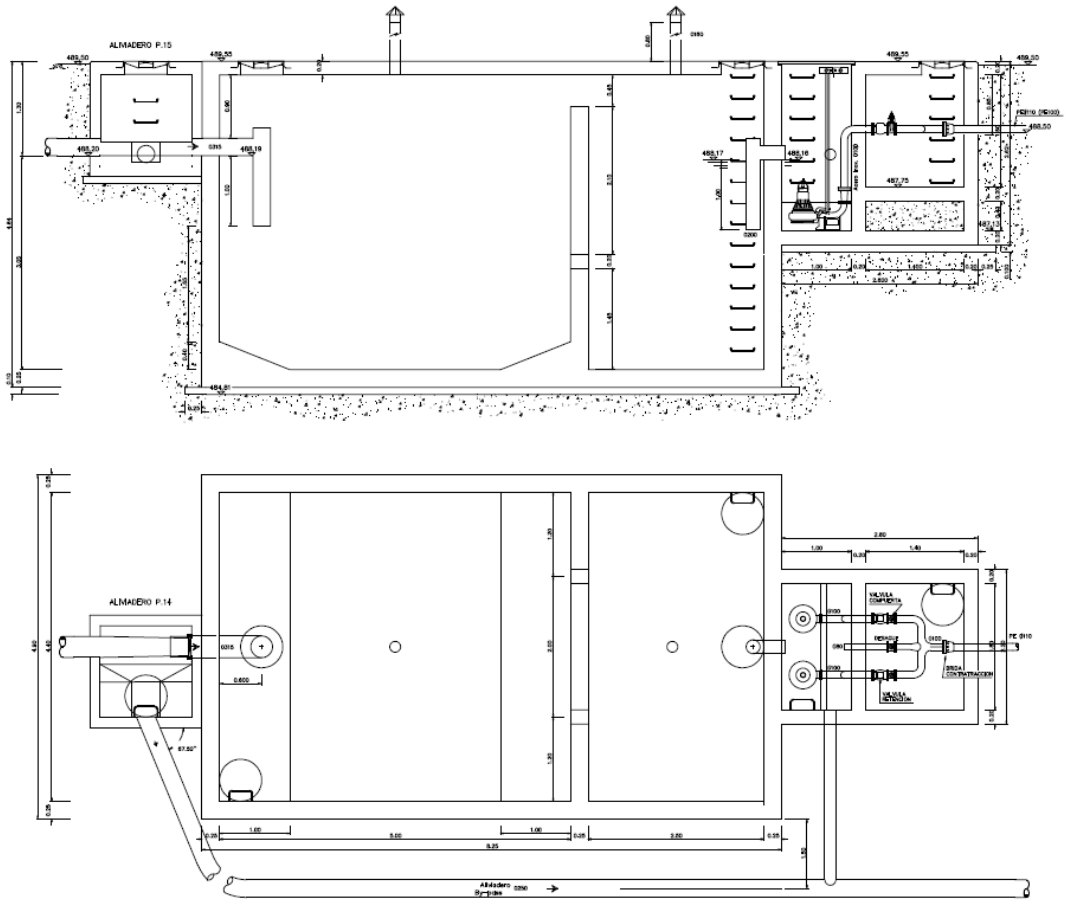
Constituida por dos cámaras de decantación de 5 y 2,5 m. de longitud respectivamente, 4,4 m. de anchura y una profundidad útil de 3 metros, lo que supone un volumen útil de 102,3 m3. Ambos compartimentos están comunicados por dos orificios de 20 cm. de diseño situados a 1,45 m. del fondo.

Toda la obra está ejecutada en hormigón armado con un espesor de muros y solera de 25 cm. y de losa superior de 20 cm.

Pozo de bombeo

Diseñado con dos cámaras, una la del propio pozo de bombeo, de 1 x 8,2 m2 de planta, 2,42 m. de profundidad donde van alojadas dos bombas, del tipo Flygt de 1,4 kW. de potencia, y otra cámara, donde van alojadas las válvulas de compuerta, de retención y de desagüe de la conducción de impulsión.

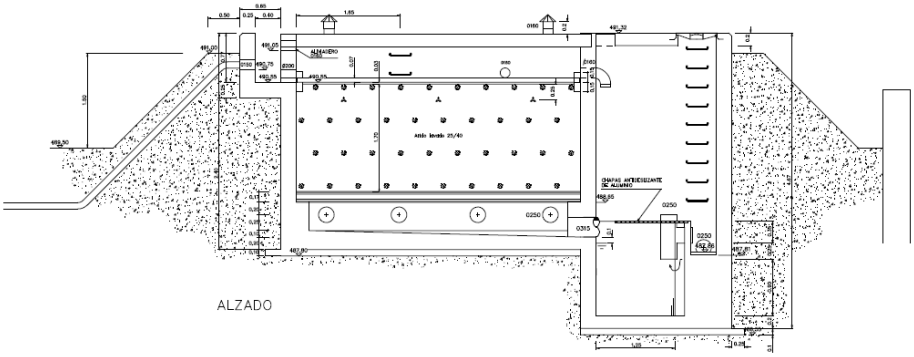
Las tuberías de impulsión son de acero galvanizado, dentro de ambas cámaras, y de polietileno alta resistencia (PE-100) de160 mm. de diámetro en el exterior.

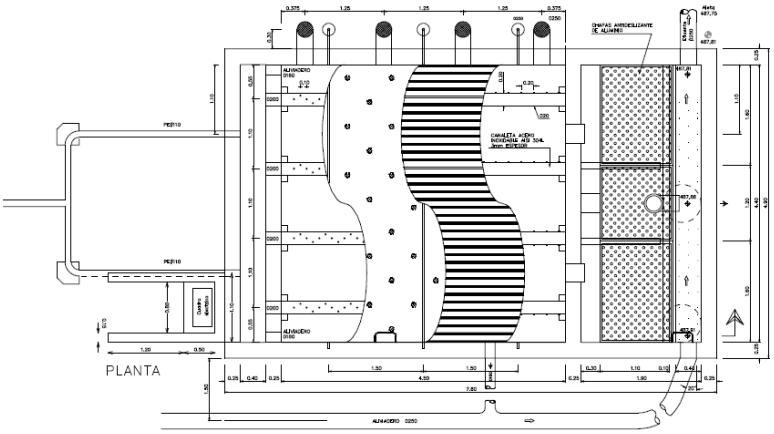


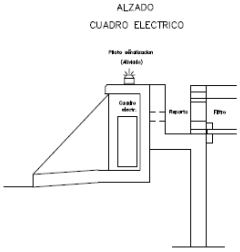
Filtro bacteriano

Originariamente estaba formado por un lecho filtrante compuesto por árido lavado 25/40 con un espesor de 1,70 mts. y una planta de 4,40 x 4,50 m2 formada por una estructura de hormigón con espesor de muros y solera de 25 cm. El reparto sobre el lecho filtrante se realizaba en primer lugar a través de una canaleta transversal donde desagua la tubería de impulsión, bifurcada en dos salidas, que repartía el afluente en cuatro canaletas de acero inoxidable de distribución longitudinal con agujeros en su solera al tresbolillo en su primera matriz y agujeros laterales en su segunda mitad.

El filtro está dotado de un falso fondo aireado por cuatro chimeneas laterales y tres tomas de agua para lavado del mismo y la cubierta formada por diez láminas nervadas de poliester desmontable.







Registro final

Formado por un decantador de biofilm de 1,9 x 4,4 m2 de planta y 1,15 m. de profundidad y una canaleta adosada de recogida del by-pass de la instalación y el efluente de la cámara anterior mediante una T ligeramente elevada que servirá de toma de muestras del efluente.

Vertido

El vertido se realiza a través de una conducción de PVC de 250 mm. de diámetro que sale lateralmente de la instalación hacia el río. En el punto de vertido se ejecutan unas aletas de hormigón y en la conducción se instala una clapeta de drenaje.

ANALISIS DE PROBLEMÁTICA Y MODIFICACIONES DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN

Se encuentra detectado el incumplimiento de los limites vertido de la DQO y DBO del sistema de depuración de Larrasoaña de manera reiterada y se han tomado diversas medidas encaminadas a conseguir la adecuada depuración.

En una primera fase se realizaron ensayos de evaluación donde se comprobó la carga contaminante del agua bruta, encontrándose en valores normales. Así mismo se está llevando a cabo un estudio por el elevado numero de aguas parasitas para establecer un plan de acción.

Últimas Analíticas	23/06/2025	30/05/2025	29/04/2025
Caudal			0,9
pH Límite (6-9)	7,52	7,32	7,49
Conductividad a 25°C (µS/cm)	963	968	855
Conductividad a 20°C (µS/cm)	863	867	766
Sólidos suspendidos mg/L Límite (80 mg/l)	49,2	78	39,3
Sólidos Suspendidos Volátiles (%)	92,7	92,3	93,2
Demanda Química de Oxígeno (mg O2/L) Límite (160 mg/l)	193	180	178
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg O2/L) Límite (40 mg/l)	47	54	43
Nitrógeno Amoniacal (mg N/L)	43,3	46,5	19,4
Nitrógeno Kjeldahl (mg N/L)	53,9	54,4	24,8
Nitrógeno total calculado (mg N/L)	53,9	60,4	28,6
Fósforo Total (mg P/L)	6,9	8,1	3,68
Nitrito (mg N/L)	<0,20	0,827	0,394
Nitrato (mg N/L)	<0,60	5,13	3,36

Valores de las ultimas analíticas. 2025

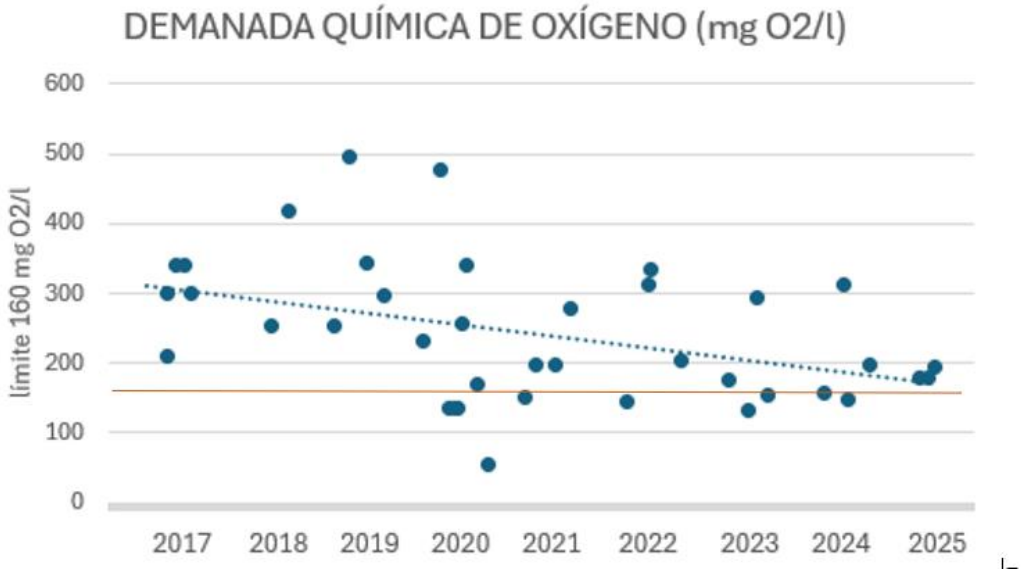
Por otro lado, desde el centro de mantenimiento de redes e instalaciones de SCPSA se han realizado diversas modificaciones sustanciales a parte de las labores habituales de mantenimiento en aras de mejorar el tratamiento biológico:

En 2017 se instaló un pequeño distribuidor rotativo por accionamiento hidráulico y se sustituyó el relleno del filtro de árido lavado por relleno plástico de Bio-Fil Tipo B, para mejorar la superficie de contacto.

En 2019, por parte de gestión de redes se reprograma la instalación para disminuir el caudal aportado mediante su laminación en el tiempo, reduciéndose este hasta aproximadamente los 4 l/s, un 58%.

Actualmente se está instalando un radar de medidor de nivel para mejorar el lazo de control de las bombas. Las bombas actualmente no cuentan con variador que permita regular la instalación.

Pese a todas las mejoras y estudios realizados, la evaluación de la calidad ha sido favorable, pero esta no no ha mostrado una adecuación suficiente para dar cumplimiento a los parámetros de la autorización de vertido.



Demanda química de oxígeno (mg O2/l). Límite 160 mg O2/l

2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto definir y valorar las obras precisas para la construcción de la EDAR de Larrasoaña, de forma que constituya el documento básico para la definición de un adecuado sistema de tratamiento de los vertidos de aguas residuales generados por dicha localidad y permita simplificar el mantenimiento futuro de las instalaciones.

Se diseña contemplando las disposiciones legales vigentes en cumplimiento del Real Decreto 11/1995 de 28 de diciembre por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales, de acuerdo al Art. 6 del citado RD, eL Plan del Ciclo Integral del agua de uso urbano de Navarra, así como las pautas y necesidades marcadas por NILSA y desarrolladas por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

3. SOLUCION ADOPTADA

Se plantea como solución un sistema de depuración biológica teniéndose en cuenta las curvas de inundabilidad existente en la margen del Arga.

Los datos del caudal del río Arga en la EDAR de Zubiri aguas arriba nos valen de referencia para constatar que, aún invadiendo parcialmente el periodo de retorno de los 500 años, la localización de la actual fosa nos valida para ampliar el sistema disponiendo la barrera o murete de hormigón suficiente para protegerlo de la avenida.

La información sobre las zonas inundables asociadas a cada periodo de retorno se ha tomado de la plataforma IDENA del Gobierno de Navarra. A la vista de esta información se considera que la implantación de la EDAR queda fuera de la zona inundable correspondiente al periodo de 100 años y parcialmente en la de 500 años. Sin embargo, la regulación del caudal del río Arga por el embalse de Eugi nos cubre el tener que desplazar hacia la carretera un nuevo sistema que sería imposible de proyectar por las cotas de entrada a la fosa del colector del pueblo.

La calidad del río Arga se mantiene, incluso mejora ya que existen previsiones de desarrollo industrial ni comercial, ni se consideran aportes de cargas adicionales a los de naturaleza doméstica existentes actualmente por lo que mantiene la misma carga contaminante por h-e, lo que supone cierta dilución de la carga actual en la situación de proyecto.

El Plan del Ciclo Integral del agua de uso urbano de Navarra establece para el año 2024 que todos los núcleos de población mayores de 100 habitantes dispondrán de un sistema de depuración biológica. Por otro lado, el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (2015 - 2021) establece con carácter general que en el diseño de las instalaciones de depuración de núcleos de población de entre 25 y 250 hab-eq. se fijen los siguientes rendimientos mínimos de reducción de la contaminación (Anexo XII del RD 1/2016):

Habitantes equivalentes	Rendimientos mínimos de reducción de la contaminación
< 25	SS: 50 % DBO5: 25 % Amonio: 40 %
25 – 250	SS: 70 % DBO5: 55 % DQO: 55 % Amonio: 50 %
250 – 1.000	SS: 85 % DBO5: 90 % DQO: 70 % Amonio: 70 %

Tabla resumen Anexo XII. RD1/2016.

Los rendimientos del tratamiento de depuración para alcanzar los valores mencionados sólo parecen posibles mediante un tratamiento secundario que reduzca la materia orgánica disuelta.

Se establece el caudal admisible en planta igual a 7 veces el caudal medio de tal manera que se garantice que cualquier alivio que se produzca ante episodios de lluvia que puedan derivarse a la red separativa y no se tenga capacidad para ser tratados se realice con un grado de dilución al menos de 6:1.

Tras un primer análisis de tipos de tratamiento y teniendo en consideración aspectos tales como el tamaño de la población, gestión sostenible, estabilidad, robustez del sistema, facilidad de explotación, costes de inversión y explotación nos inclinamos a proponer la tecnología de “lecho bacteriano de baja carga con nitrificación”, contando con sus correspondientes etapas de pretratamiento, control de aliviados, decantación y digestión primaria mediante tanque tipo “Imhoff” y decantación secundaria.

La alternativa elegida es la más idónea de acuerdo a los siguientes criterios:

- Asegura el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos.
- Garantiza un funcionamiento eficaz y estable frente a las oscilaciones de caudal y carga en el influente a tratar, circunstancias que se suelen dar en los pequeños municipios.
- Requiere un mantenimiento y explotación simples.
- Simplifica la gestión de los lodos generados en los procesos de depuración.
- Presenta un bajo impacto ambiental y una buena integración en el medio ambiente.
- Presenta el menor gasto de inversión y explotación.

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El tratamiento biológico seleccionado es el lecho bacteriano de baja carga que irá dotado de un distribuidor hidráulico motorizado y de recirculación. Los tratamientos que acompañarán al tratamiento biológico serán los siguientes:

Pretratamiento:

Atendiendo al tamaño de población, y buscando la simplicidad y gestión sostenible del sistema, no se ha considerado necesario disponer de un pretratamiento específico tal como rejas, tamices y

desarenadores. Sí que será necesario, en cambio, dotar de un aliviadero de entrada preparado para desaguar los caudales que recibirá del emisario que ha de llegar por gravedad a la propia EDAR.

El registro de entrada está dotado de aliviadero, aforador, by-pass y toma muestras del vertido afluente, con unas dimensiones en planta de 1,30 x 1,60 m2.

Tratamiento primario:

Como tratamiento primario se mantiene la actual fosa séptica. Constituida por dos cámaras de decantación de 5 y 2,5 m. de longitud respectivamente, 4,4 m. de anchura y una profundidad útil de 3 metros, lo que supone un volumen útil de 102,3 m3. Ambos compartimentos están comunicados por dos orificios de 20 cm. de diseño situados a 1,45 m. del fondo.

Toda la obra está ejecutada en hormigón armado con un espesor de muros y solera de 25 cm. y de losa superior de 20 cm. En esta fase se produce:

- Retención de grasas, hidrocarburos y flotantes en la superficie.
- Decantación sin necesidad de equipos electromecánicos que requieren trabajos de explotación de forma periódica y mantenimiento de los mismos, así como una gestión independiente de los lodos decantados, su espesamiento y gestión independiente.

El agua decantada sale de la fosa y se dirige al pozo de bombeo. Se ha diseñado un sistema de by-pass para los casos que la explotación o el mantenimiento lo requieran.

Tratamiento biológico:

De las tecnologías disponibles, se opta por las de tratamiento biológico, y entre ellas, por los sistemas aerobios frente a los anaerobios. Los sistemas escogidos, tienen una amplia implantación en la Comunidad Foral de Navarra, dada su facilidad y seguridad de explotación.

Se han analizado los sistemas de tratamiento biológico bajo diferentes parámetros, a aplicar en instalaciones para el tratamiento de las aguas residuales urbanas de pequeñas poblaciones y el tratamiento biológico seleccionado es el lecho bacteriano de baja carga.

Se trata de un filtro de baja carga 0.4 kg DBO5/m3.dia=36,86 Kg DBO5/día (614 Hab.- equivalentes, sin nitrificar), con material filtrante plástico de superficie especifica 200 m2/m3. El filtro percolador tiene planta rectangular y está diseñado para tratar 3.9l/s pero puntualmente se permiten tratar hasta 7,7 l/s. El filtro requiere una superficie de unos 23 m2 y un volumen de 92 m3 para los que se ha diseñado una planta de en torno a 5 x 5 metros y 4 metros de altura de tratamiento.

Este irá dotado de un distribuidor hidráulico motorizado y de sistema de recirculación hasta el tratamiento primario.

El filtro biológico será similar a los instalados en las localidades de Ubani y Ollacarizqueta, siendo un filtro de baja carga 0.4 kg DBO5/m3.dia=36,86 Kg DBO5/día (614 Hb. equivalentes, sin nitrificar), con material filtrante plástico de superficie especifica 200m2/m3

Se dispondrá de un pozo de bombeo de residuales con una bomba sumergible, tipo Flygt Concertor, y espacio disponible para una segunda bomba que en el caso de mantenimiento de la fosa actual, elevará el caudal de recirculación hasta la arqueta previa a la fosa séptica. En el caso de realizar la fosa séptica nueva, elevará el efluente (3,9 l/s) del Imhoff primario hasta el lecho percolador (10,30 m). El pozo es rectangular de 1,8 x 2,25 m.

Además, para las labores de mantenimiento se dispondrá de un polipasto o sistema de izado homologado. Se dispondrá así mismo, de un sistema de alivio, para eventuales averías. La tubería de impulsión será de acero inoxidable AISI 304 L de 100 mm de diámetro.

Decantador secundario:

Para esta etapa del tratamiento se han seguido varios de los criterios de selección indicados anteriormente optando por un Imhoff secundario de poliéster reforzado con fibra de vidrio. Las aguas del filtro entran en el Imhoff secundario donde son recogidas y procesadas y donde se produce una decantación secundaria, una sedimentación por gravedad.

Características básicas:

- Tipo: Circular
- Diámetro interior: 3 m
- Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio
- Volumen de decantación: 14,64 m3
- Volumen de fangos: 7,87 m³

El agua decantada sale del Imhoff y se dirige por el emisario al punto de vertido.

Debido al reducido tamaño de las poblaciones servidas, no se ha previsto el tratamiento individualizado de los fangos generados, considerando como mejor opción la retirada, transporte y tratamiento de estos en la EDAR de Arazuri (línea de fangos).

Suministro eléctrico:

La fosa ya dispone de suministro eléctrico y habrá que actualizar con nuevos equipos.

Por experiencias de instalaciones similares diseñadas, estimamos que la potencia no supera los 10 kW (suministro trifásico). El emplazamiento del cuadro general de BT queda a unos metros de la EDAR colocados suficientemente altos fijados en pared para evitar problemas de inundabilidad.

Obras Complementarias y Urbanización

Son obras complementarias:

- Las tuberías de conexión entre los diferentes elementos de la depuradora.
- La toma de abastecimiento (con antirretorno) e instalación de un grifo para limpieza de la EDAR.
- Las canalizaciones eléctricas enterradas necesarias.

Es urbanización:

- La entrada al recinto se define en pavimento de hormigón con 20 cm de espesor mínimo sobre base de Todo-uno.
- Se adecúa el acceso intersección con la carretera NA 135 valle Esteríbar.
- Vallado metálico en todo el perímetro de la parcela afectada. La puerta corredera de entrada lleva incorporada otra peatonal para facilitar el acceso al servicio de mantenimiento.
- Plantaciones de acabado ambiental.

2. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

El presupuesto de Ejecución Material de la obra Civil (sin IVA) asciende a CUATROCIENTOS CINCO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS (405.348,36 €)

El Presupuesto de Ejecución por Contrata de la obra Civil (sin IVA) asciende a la cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL, OCHOCIENTOS CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS (469.804,10 €)

3. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

El documento que recoge las condiciones técnicas de ejecución de las obras de este Proyecto es el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En cuanto a las condiciones administrativas se estará a lo dispuesto en el Pliego de Claúsulas Administrativas Particulares.

Sin perjuicio de lo que pueda establecer el Pliego de Cláusulas Administrativas de la Obra, se establece un plazo de ejecución de las obras recogidas en este proyecto de CIENTO CINCUENTA (150) DIAS.

4. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

INDICE

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA
MEMORIA
ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO Nº1 SERVICIOS AFECTADOS
PLANO DE SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO Nº2 TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº3 AFECCIONES AMBIENTALES
PRESUPUESTO REHABILITACIÓN AMBIENTAL
ANEJO Nº4 SEÑALIZACIÓN
PLANO DE SEÑALIZACIÓN
ANEJO Nº5 ESTUDIO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)
ANEJO Nº6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (ESS)
ESS: MEMORIA
ESS: PLANOS
ESS: PPTP
ESS: DESGLOSE DE PRESUPUESTO
ANEJO Nº7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN
PLANO Nº1 DETALLES ELECTRICIDAD
ANEXO 1. CÁCULOS ELÉCTRICOS
3 ANEXO 2. ESQUEMAS TIPO
ANEXO 3. BOLETÍN EXISTENTE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DOCUMENTO Nº2 PLANOS
PLANO Nº1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
PLANO Nº2 ESTADO ACTUAL. PLANTA

PLANO Nº3 TRATAMIENTO. PLANTA Y SECCIONES. LÍNEA DE AGUA
PLANO Nº4 ARQUETA DE BOMBEO A FILTRO BIOLÓGICO
PLANO Nº5 FILTRO BIOLÓGICO
PLANO Nº6 IMHOFF SECUNDARIO
PLANO Nº7 URBANIZACIÓN Y CAMINO DE ACCESO. PLANTA Y DETALLES
PLANO Nº8 SERVICIOS. ABASTECIMIENTO.
PLANO Nº9 DETALLES DE SANEAMIENTO

DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO
DESGLOSE DE PRESUPUESTO
MEDICIONES Y PRESUPUESTO
CUADRO DE PRECIOS Nº1
PRESUPUESTO
RESUMEN DE PRESUPUESTO

Pamplona, Mayo 2026

El autor del proyecto

Carlos Carrascal González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El director del proyecto

Agustina Rivera Martín
Ingeniera Industrial

ANEJOS A LA MEMORIA

INDICE

Anejo Nº1 Servicios Afectados
Plano de Servicios Afectados
Anejo Nº2 Topografía
Anejo Nº3 Afecciones Ambientales
Presupuesto Rehabilitación Ambiental
Anejo Nº4 Señalización
Plano de Señalización
Anejo Nº5 Estudio de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD)
Anejo Nº6 Estudio de Seguridad y Salud (ESS)
ESS: Memoria
ESS: Planos
ESS: PPTP
ESS: Desglose de Presupuesto
ESS: Mediciones
ESS: Cuadro de precios nº1
ESS: Presupuesto
ESS: Resumen de Presupuesto
Anejo Nº7 Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión
Plano Nº1 Detalles Electricidad
ANEXO 1. CÁCULOS ELÉCTRICOS
3 ANEXO 2. ESQUEMAS TIPO
Anexo 3. Boletín existente de instalaciones eléctricas

ANEJO Nº1 SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. SERVICIOS AFECTADOS

2. PLANOS

1. SERVICIOS AFECTADOS

En este anejo se analizan los servicios que quedan afectados por las obras, se listarán los servicios uno a uno, contemplando también su posterior reposición.

De los servicios afectados destacamos los siguientes:

- La canalización eléctrica creemos llega a la EDAR atravesando parcelas privadas y el domino público hidráulico o por la margen del arcen de la carretera. Habrá que buscar mediante cata y/o detector de cableado el punto a partir del cual conectemos a nuestro nuevo cuadro eléctrico.
- Hay suministro de agua para el mangueo y limpieza pero se renovará lo que esté obsoleto. Se dispone de contador fuera del recinto para control de consumo.

El resto de servicios están dibujados con la exactitud y el rigor que pueda tener la información dada del PCCs.

Además no sólo deberá solicitarse marcaje a los servicios propios de abastecimiento y saneamiento, sino también al menos a las siguientes empresas proveedoras: Telefónica, Gas Navarra, Ono (registros de Retena) e Iberdrola, así como a cualquier otra que pudiera estar presente en el área de actuación.

2. PLANOS

A continuación se incluye un plano con la superposición de las redes existentes, sin que la presencia aquí de dicho plano exima al contratista de solicitar el marcado in situ de las conducciones ni de proceder a la adopción de los medios necesarios para su localización sin originar interferencias en dichos servicios.

PLANO DE SERVICIOS AFECTADOS

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Mankomunitatea Iruñerria / Zerbitzuak s.a.	TÍTULO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA			DIBUJADO: CMM	CODIG. ARCHIVO: 30.1	FECHA: MAYO 2026	ESCALA: A3 = 1/1000 A1 = 1/500	TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE SERVICIOS AFECTADOS
				CODIGO DWG: 00001039_001 planoserviciosafectados.dwg				Nº DE HOJA: 1 de 1

ANEJO Nº2 TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. METODOLOGÍA

1.1. OBJETO

1.2. CONSIDERACIONES TÉCNICAS

2. COORDENADAS REPLANTEO

1. METODOLOGÍA

1.1. OBJETO

El objeto de este trabajo topográfico es la materialización, lectura y cálculo de las bases, y la toma de los datos necesarios para la realización de un modelo digital del terreno en el cual definir correctamente el proyecto.
Posteriormente servirán para el replanteo, ejecución, control, certificaciones y liquidación de la obra.

1.2. CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Los puntos se han observado con GPS (Leica GS18), conectado en tiempo real a la Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN). Obteniéndose coordenadas ETRS89 y cotas referidas al EGM08-REDNAP.

2. COORDENADAS REPLANTEO

Están incluidas en los planos de proyecto.

ANEJO Nº4 SEÑALIZACIÓN

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN

2. PLANO

1. DESCRIPCIÓN

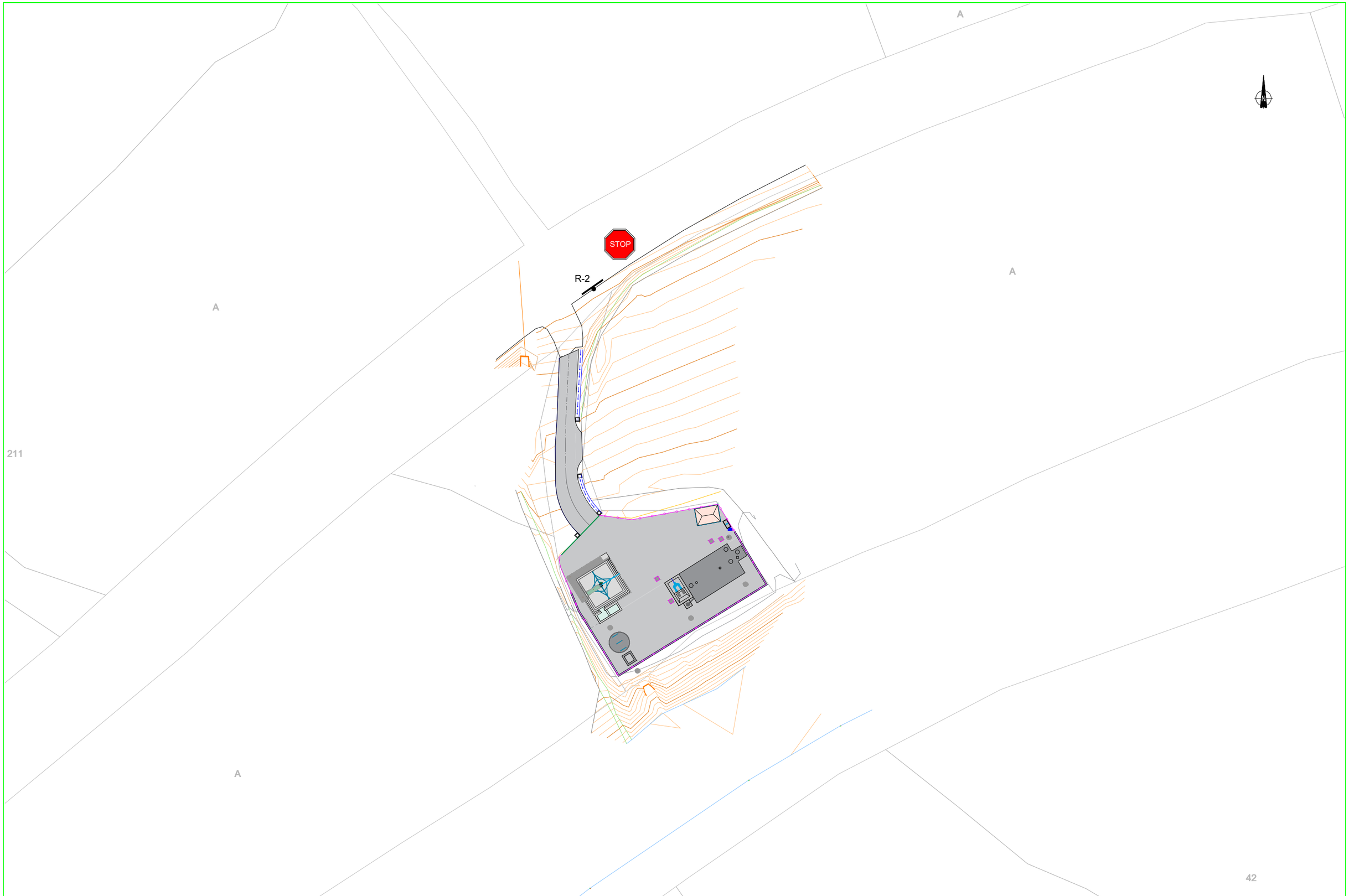
A continuación se propone un planteamiento gráfico (mediante plano) de balizamiento de la obra que posibilite el desarrollo de los trabajos contemplados en el proyecto, así como una previsión de señalización previa para asegurar el trasiego de vehículos y maquinaria de trabajo.

Cualquier otro planteamieto se estudiará tras la firma del Acta de Inicio de los trabajos.

2. PLANO

Ver plano siguiente:

PLANO DE SEÑALIZACIÓN



Mancomunidad Comarca de Pamplona
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerria Mankomunitatea
Iruñerria Zerbitzuak s.a.

TÍTULO			DIBUJADO	CODIG. ARCHIVO	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	
00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA			CMM	30.1	MAYO 2026	A3 = 1/500 A1 = 1/250	PLANO DE SEÑALIZACIÓN	Nº DE HOJA 1 de 1
			CODIGO DWG 00001039_001 planosenhalizacion.dwg					

ANEJO Nº5 ESTUDIO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

ÍNDICE

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

2. DATOS DE LA OBRA

3. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

4.1. CODIFICACIÓN DE LOS RCD

4.2. CUANTIFICACIÓN

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

5.1. PREVENCIÓN

5.2. REUTILIZACIÓN

5.3. VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN

6. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS. MANEJO, ALMACENAJE, SEPARACIÓN, ETC…

7. PLIEGO DE CONDICIONES

7.1. NORMATIVA DE REFERENCIA

7.2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

7.3. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCD

8.1. CONCEPTOS DE ABONO

8.1.1. Costes de segregación de residuos

8.1.2. Transporte a vertedero/gestor

8.1.3. Tasas de Gestión de Residuos

8.1.4. Tasa de vertido (D5) de tierras y piedras no contaminadas

8.1.4.1. Tasa de gestión de residuos no peligrosos

8.1.4.2. Tasa de gestión de residuos peligrosos

8.2. MEDICIÓN

8.3. PRESUPUESTO

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (en adelante RCD) tiene por objeto la clasificación, codificación y cuantificación de los RCD generados en la ejecución de las unidades de obra, así como las previsiones respecto a las medidas de prevención, reutilización, valorización o eliminación.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora, que deberá preparar y presentar el Plan de Gestión de RCD correspondiente.

En dicho Plan se concretará como se aplicará el estudio de gestión del proyecto, adaptado a sus propios sistemas y medios de ejecución, conforme al cumplimiento del Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo.

2. DATOS DE LA OBRA

Título. 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA
Promotor. Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.
Productor de los Residuos. Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.
Poseedor de los Residuos. El contratista adjudicatario

3. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el DF 23/2011, se redacta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

1- Identificación y estimación de los residuos que se van a generar codificados con arreglo al Anejo 2A.
2- Medidas para la prevención, reutilización, valoración o eliminación de estos residuos.
3- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
4- Prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto.
5- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, se decidirá si se pueden reducir, reutilizar y/o reciclar.

Se deberá elaborar un inventario de los residuos peligrosos que sean previsibles.

4.1. CODIFICACIÓN DE LOS RCD

Por RCD se entiende cualquier residuo que se genera en una obra y que figure en la Lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero) (BOE nº43 de 19-02-02 y BOE nº61 de 12-03-02), exceptuando las tierras no contaminadas con sustancias peligrosas que sean reutilizadas en la misma obra o en otra autorizada.

La identificación y codificación de los residuos de la obra según esta lista es el primer paso en la gestión de los mismos.

Se trascribe aquí el capítulo 17 de esta lista, que agrupa la mayoría de los residuos que se generan en una obra.

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)

17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
- 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 17 01 06.

17 02 Madera, vidrio y plástico.
- 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 03 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 de las especificadas en el cód. 17 03 01
- 17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

17 04 Metales (incluidas 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 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.
17 05 04	Tierra 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*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.

17 06 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 consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto [6].

17 08 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 de los especificados en el código 17 08 01.

17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB [por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB].
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición [incluidos los residuos mezclados] que contienen sustancias peligrosas.
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

Los residuos que aparecen con un * asterisco se consideran RESIDUOS PELIGROSOS de acuerdo a la Directiva 2008/98/CE.

4.2. CUANTIFICACIÓN

Los RCD se generan en una obra tanto en fase de almacenaje como en fase de ejecución.

Para esta obra el origen esperado de los RCD durante la ejecución es:

I. Tierras y pétreos no contaminados sobrantes de excavaciones
II. Residuos de demoliciones de pavimentos
III. Residuos mixtos procedentes de:
    a. Residuos de demoliciones de obras de fábrica, pavimentos, ejecuciones defectuosas, etc.

b. Envases y auxiliares de transporte.
c. Sobrantes (mermas, pérdidas, etc.) de productos

Las condiciones generales de la obra pueden incidir en una mayor o menor producción de RCD, como son una organización inadecuada, que conlleva aumentos de sobrantes, mermas, ejecuciones defectuosas, etc.

La densidad de los RCD es un valor que depende de la composición y granulometría del residuo. Esta densidad varía entre valores de 0,5 y 1,5 Tn/m3.

De acuerdo a la clasificación expuesta, los criterios de medición por tipo de residuo esperado son:

I. Cálculo de tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de obras de excavación (Código LER 17 05 04)

De acuerdo a las mediciones del proyecto, los excedentes de tierra y roca se miden sobre perfil.

II. Cálculo de Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01 (Código LER 17 03 02)

De acuerdo a las mediciones del proyecto, la cantidad esperada es únicamente la reposición de asfalto que afectemos a la entrada de la NA240 con el camino de acceso.

III. Cálculo de RCD mixtos

No existiendo información muy precisa sobre los residuos generados por el sector de la construcción, y ante la necesidad de disponer de datos para elaborar las actuaciones a realizar, existen diversos estudios que tratan de dar un índice global de producción de RCD mixtos/m2 ó m construido, según sea obra nueva u obra de demolición.

En dicho Plan y a título de ejemplo desarrollamos una tabla hipotética con una posible composición en peso estimada de los mismos según:

Residuo	**% en peso**	**Residuo**	**% en peso**
Madera	20	Aridos	25
Metales	10	Hormigón	25
Papel	5	Basura (asimilable a RSU)	5
Plástico	5	Peligrosos	5

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

Los objetivos de toda gestión de residuos deben ser la prevención de la producción de residuos para mejorar su gestión y el fomento, por este orden, de su reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, planificar en cada fase del proceso la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

5.1. PREVENCIÓN

Se establecen los siguientes objetivos, a los que deberá adecuarse el poseedor de los residuos en las estrategias a plasmar en el Plan de Gestión de Residuos.

Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero.

En particular debe evitarse la mezcla de tierras y piedras sobrantes no contaminadas, que impidan su posterior reutilización.

Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Disponer de un directorio de las empresas gestoras y transportistas de residuos autorizadas por la comunidad autónoma.

El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

5.2. REUTILIZACIÓN

El objetivo es incorporar los RCD al proceso constructivo sin tratamiento físico químico.
En el caso de las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se generan en las actividades de excavación en obra, pueden y deben ser reutilizadas:

En la misma obra, cuando el proyecto o la dirección de obra así lo autoricen.
En una obra distinta: el contratista deberá indicar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización en otras obras en las que sea adjudicatario.
En una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, cuando el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado.
En caso que sean reutilizadas en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

En el caso de zahorras artificiales (01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 1 04 07) obtenidas en la excavación de zonas pavimentadas, debe preverse su reutilización en posteriores rellenos de zanjas.

En el caso de las tierras superficiales (tierra vegetal), estas se acopiarán y preservarán para su restitución como capa final, según establece el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización de estos materiales.

5.3. VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN

Está prohibido el depósito en vertedero de RCD que no hayan sido sometidos a algún tratamiento previo.

Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

Independientemente de la cantidad generada, debe hacerse una separación de los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, debiendo ser incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.
Posteriormente, y en base al artículo 5.4 del DF 23/2011, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes 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

En este caso, las cantidades de residuos generadas no superan el límite establecido, por lo que no es obligatoria la separación en fracciones.

Aún así, por la tipología de la obra, se considera que no existen razones técnicas que imposibiliten o hagan excesivamente gravoso la segregación en obra de los residuos. Por tanto, la separación en fracciones se llevará a cabo por el poseedor de los RCD dentro de la obra.
El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión cuales han de ser los medios y los métodos organizativos que aseguren el correcto cumplimiento de la obligación de segregación de los residuos en obra.

La separación de fracciones por un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra, se considera una mala práctica. Dicha práctica sólo podrá llevarse a cabo previa justificación técnica y autorización expresa de la Dirección Facultativa. En cualquier caso correrá a cuenta del poseedor.

Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de valorización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a gestor autorizado
	Opciones de valorización indicadas en el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Los RCD se valorizan mediante el reciclado en una instalación autorizada. El poseedor estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos autorizado por la comunidad autónoma.
La entrega de los RCD a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
Cuando el gestor al que el poseedor entregue los RCD efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.
En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los RCD por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.
El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
La eliminación del rechazo (material tratado no apto para su reutilización o reciclaje) se produce por depósito en un vertedero autorizado. Está prohibido el depósito en vertedero de RCD que no hayan sido sometidos a algún tratamiento previo.

Se indican a continuación las características y el tratamiento de cada tipo de residuos.

	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		**Tratamiento**	**Destino**
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero

	RCD: NATURALEZA NO PETREA		**Tratamiento**	**Destino**
	1. Asfalto			
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	2. Madera			
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	3. Metales			
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado	
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	
	4. Papel			
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	5. Plástico			
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs

	RCD: NATURALEZA PETREA		**Tratamiento**	**Destino**
	1. Arena Grava y otros áridos			
*	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	2. Hormigón			
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD

	RCD: OTROS		**Tratamiento**	**Destino**
	1. Basuras			
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
	2. Potencialmente peligrosos			
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs
x	15 01 10	Envases contaminados	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs

6. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS. MANEJO, ALMACENAJE, SEPARACIÓN, ETC…

El poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos.

Deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpezcan la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. Así hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo se facilitará su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores.

En el Plan de Gestión deberán figurar los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se debe especificar la situación y dimensiones de:

x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCD (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

7. PLIEGO DE CONDICIONES

7.1. NORMATIVA DE REFERENCIA

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 de la Comunidad Foral de Navarra.

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

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 (BOE núm. 43, de 19 de febrero de 2002; Corrección de errores BOE 61, de 12 de marzo de 2002)

7.2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El poseedor de los residuos presentará ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que

únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

7.3. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, el poseedor los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta segregación debe ser asumida por el poseedor y ser realizada en obra. Sólo previa justificación y aprobación expresa de la Dirección Facultativa, puede ser realizada por el Gestor final, debiendo obtener igualmente por parte del mismo un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Facilitará la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informará a la Dirección de la Obra acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.
Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

No sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCD

8.1. CONCEPTOS DE ABONO

La medición y abono de la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición incluye los siguientes conceptos:

8.1.1. Costes de segregación de residuos

Se consideran como costes indirectos los gastos de segregación de residuos, independientemente que esta se realice por el poseedor en la misma obra o se encargue la misma a Gestor autorizado. Estos costes incluyen la instalación y gestión de acopios e instalaciones de segregación de residuos.
Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

8.1.2. Transporte a vertedero/gestor

Se abonarán por metro cúbico y kilómetro (m^3.km) al precio indicado en el cuadro de precios del presupuesto.
Dicho precio se ajustará a la menor distancia por carretera desde el origen del residuo hasta la localización del vertedero o gestor indicado en el Plan de Gestión de Residuos aprobado.
La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte.

Serán válidas todas las indicaciones al respecto del pliego general del proyecto.

8.1.3. Tasas de Gestión de Residuos

El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión sus previsiones de elección de gestores autorizados para cada tipo de residuo. Los criterios de selección se guiarán por los principios de idoneidad, eficiencia y economía. Cualquier cambio en obra con respecto a lo indicado en el Plan de Gestión aprobado, deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.
La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio del canon.

8.1.4. Tasa de vertido (D5) de tierras y piedras no contaminadas

Se abonará en el caso de que el destino final sea el vertido en vertedero de inertes autorizado. La elección de vertedero será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista. El canon de vertido será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

Cuando el contratista, en su Plan de Gestión, contemple la utilización de estos materiales en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, propuesta por él mismo y declarada como tal por el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, el canon de vertido será el que figure en el Plan de Gestión de residuos aprobado, previa justificación por parte del contratista.
El contratista debe indicar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización de estos materiales en otras obras en las que sea adjudicatario. En este caso no se abonará ningún precio en concepto de canon de vertido, entendiéndose que el vertido y los acopios intermedios son sufragados por el canon de tierras de préstamo de la obra receptora de dichos materiales.

8.1.4.1. Tasa de gestión de residuos no peligrosos

No se considerará la tasa de gestión de aquellos materiales reutilizables para los que ya existe un mercado, como son las fracciones de residuos ya segregadas de madera, vidrio, metal, plástico y papel o cartón. En este caso sólo será aplicable el coste del transporte al gestor autorizado aprobado en el Plan de Gestión.

La tasa de gestión de residuos inertes o de residuos no peligrosos asimilables a urbanos en vertedero será la que figure en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

8.1.4.2. Tasa de gestión de residuos peligrosos

Se abonará la tasa de gestión de fracciones de residuos peligrosos ya segregados. La elección de gestor autorizado será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista.

La tasa de gestión de residuos peligrosos será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

8.2. MEDICIÓN

La medición de materiales a transportar se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte y de canon.

El desglose de las mediciones se encuentra desarrollado en el capítulo correspondiente del presupuesto del proyecto.

8.3. PRESUPUESTO

El presupuesto del presente Estudio de Gestión de RCD está desarrollado en el correspondiente capítulo del presupuesto del proyecto.

ANEJO Nº6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (ESS)

INDICE

ESS: Memoria
ESS: Planos
ESS: PPTP
ESS: Desglose de Presupuesto
- ESS: Mediciones
- ESS: Cuadro de precios nº1
- ESS: Presupuesto
- ESS: Resumen de Presupuesto

ESS: MEMORIA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

1.2. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

1.3. MARCO JURÍDICO

2. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES A DISPONER EN OBRA

2.1. MEDIDAS GENERALES

2.1.1. Medidas de carácter organizativo

2.1.1.1. Formación e información

2.1.1.2. Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

2.1.1.3. Modelo de organización de la seguridad en la obra

2.1.1.4. Control de la Subcontratación.

2.1.2. Medidas de carácter dotacional

2.1.2.1. Servicio médico

2.1.2.2. Botiquín de obra

2.1.2.3. Instalaciones de higiene y bienestar

2.1.3. Medidas generales de carácter técnico

2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

2.2.1. Medidas generales

2.2.1.1. Recepción de la máquina

2.2.1.2. Utilización de la máquina

2.2.1.3. Reparaciones y mantenimiento en obra

2.2.1.4. Manipulación de cargas.

3. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION

3.1. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA.

3.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.1.1. Demoliciones – picado

3.1.1.2. Excavaciones

3.1.1.3. Escolleras

3.1.1.4. Trabajos de Hinca de tubería

3.1.2. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

3.1.2.1. Ferrallado, encofrado, hormigonado y desencofrado
3.1.2.2. Forjados
3.1.2.3. Montaje de prefabricados
3.1.3. REDES DE ABASTECIMIENTO
3.1.3.1. Instalación de tubos, piezas especiales y válvulas
3.1.3.2. Pruebas de tubería (estanqueidad y presión)
3.1.3.3. Desinfección de tubería
3.1.4. REDES DE SANEAMIENTO
3.1.4.1. Colocación de arquetas y pozos prefabricados
3.1.4.2. Colocación de pates en obras de fábrica
3.1.4.3. Inspección de tubería con cámara
3.1.5. AFIRMADOS Y PAVIMENTOS
3.1.5.1. Pavimentación, aceras y bordillos
3.1.5.2. Mezclas bituminosas
3.1.6. OBRAS DE ALBAÑILERÍA
3.1.6.1. Muros de bloques de hormigón
3.1.6.2. Trabajos en cubiertas
3.1.6.3. Impermeabilización
3.1.6.4. Trabajos de Albañilería, Carpintería, Fontanería y Pintura
3.1.7. ACTIVIDADES DIVERSAS
3.1.7.1. Acopios y descargas de materiales
3.1.7.2. Almacenamiento de pinturas, disolventes y combustibles
3.1.7.3. Replanteo, topografía y arqueología
3.1.7.4. Actuaciones en la obra de los servicios técnicos
3.1.7.5. Colocación de carteles
3.1.7.6. Soldadura
3.1.7.7. Colocación de pórtico grúa
3.1.7.8. Montaje de calderería y bombas
3.1.7.9. Trabajos en espacios confinados
3.1.7.10. Operaciones con tuberías de fibrocemento
3.1.7.11. Jardinería, poda y tala
3.1.8. SERVICIOS AFECTADOS
3.1.8.1. Conducciones
3.1.8.2. Líneas de transporte de energía eléctrica
3.1.8.3. Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes...)

3.2. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3.2.1. Maquinaria de movimiento de tierras

3.2.1.1. Retroexcavadoras, excavadora mixta, miniexcavadora (bob – cat), pala cargadora, buldózer.

3.2.1.2. Motoniveladora

3.2.1.3. Pisones y compactadores

3.2.1.4. Rodillo Lanza (rana)

3.2.1.5. Camiones y dúmperes

3.2.2. Medios de hormigonado

3.2.2.1. Camión hormigonera

3.2.2.2. Camión Bomba de Hormigón

3.2.2.3. Hormigonera eléctrica

3.2.2.4. Vibrador de hormigón

3.2.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firme y pavimentos

3.2.3.1. Camión cisterna de riegos

3.2.3.2. Extendedora de aglomerado asfáltico

3.2.3.3. Compactador de neumáticos

3.2.3.4. Rodillo vibrante autopropulsado

3.2.3.5. Camión basculante

3.2.3.6. Fresadora

3.2.3.7. Barredora

3.2.4. Maquinaria y herramientas diversas

3.2.4.1. Camión grúa-pluma

3.2.4.2. Grúa autopropulsada

3.2.4.3. Grúa torre

3.2.4.4. Carretilla elevadora – telescópica de manipulación de materiales

3.2.4.5. Compresor

3.2.4.6. Grupo electrógeno

3.2.4.7. Martillo neumático

3.2.4.8. Herramientas manuales

3.2.4.9. Motosierra

3.2.4.10. Tronzadora

3.2.4.11. Radial

3.2.4.12. Taladro

3.2.4.13. Cortadora de pavimentos

3.2.4.14. Sierra circular de mesa

3.2.4.15. Batidora para mortero

3.2.5. Equipos de trabajo diversos

3.2.5.1. Plataforma elevadora

3.2.5.2. Escaleras de mano

3.2.5.3. Andamios

3.2.5.4. Entibación

3.2.5.5. Puntales

3.2.5.6. Eslingas, cadenas, cuerdas y cables.

4. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO

5. CONCLUSIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio de seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto de construcción “00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA”

El promotor es Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.

El proyecto ha sido realizado por los Servicios técnicos de Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.
Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: No se ha designado

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

El tratamiento biológico seleccionado es el lecho bacteriano de baja carga que irá dotado de un distribuidor hidráulico motorizado y de recirculación. Los tratamientos que acompañarán al tratamiento biológico serán los siguientes:

Pretratamiento:

Atendiendo al tamaño de población, y buscando la simplicidad y gestión sostenible del sistema, no se ha considerado necesario disponer de un pretratamiento específico tal como rejas, tamices y desarenadores. Sí que será necesario, en cambio, dotar de un aliviadero de entrada preparado para desaguar los caudales que recibirá del emisario que ha de llegar por gravedad a la propia EDAR.

El registro de entrada está dotado de aliviadero, aforador, by-pass y toma muestras del vertido afluente, con unas dimensiones en planta de 1,30 x 1,60 m2.

Tratamiento primario:

Como tratamiento primario se mantiene la actual fosa séptica. Constituida por dos cámaras de decantación de 5 y 2,5 m. de longitud respectivamente, 4,4 m. de anchura y una profundidad útil de 3 metros, lo que supone un volumen útil de 102,3 m3. Ambos compartimentos están comunicados por dos orificios de 20 cm. de diseño situados a 1,45 m. del fondo.

Toda la obra está ejecutada en hormigón armado con un espesor de muros y solera de 25 cm. y de losa superior de 20 cm. En esta fase se produce:

- Retención de grasas, hidrocarburos y flotantes en la superficie.
- Decantación sin necesidad de equipos electromecánicos que requieren trabajos de explotación de forma periódica y mantenimiento de los mismos, así como una gestión independiente de los lodos decantados, su espesamiento y gestión independiente.

El agua decantada sale de la fosa y se dirige al pozo de bombeo. Se ha diseñado un sistema de by-pass para los casos que la explotación o el mantenimiento lo requieran.

Tratamiento biológico:

De las tecnologías disponibles, se opta por las de tratamiento biológico, y entre ellas, por los sistemas aerobios frente a los anaerobios. Los sistemas escogidos, tienen una amplia implantación en la Comunidad Foral de Navarra, dada su facilidad y seguridad de explotación.

Se han analizado los sistemas de tratamiento biológico bajo diferentes parámetros, a aplicar en instalaciones para el tratamiento de las aguas residuales urbanas de pequeñas poblaciones y el tratamiento biológico seleccionado es el lecho bacteriano de baja carga.

Se trata de un filtro de baja carga 0.4 kg DBO5/m3.dia=36,86 Kg DBO5/día (614 Hab.- equivalentes, sin nitrificar), con material filtrante plástico de superficie especifica 200 m2/m3. El filtro percolador tiene planta rectangular y está diseñado para tratar 3.9l/s pero puntualmente se permiten tratar hasta 7,7 l/s. El filtro requiere una superficie de unos 23 m2 y un volumen de 92 m3 para los que se ha diseñado una planta de en torno a 5 x 5 metros y 4 metros de altura de tratamiento.

Este irá dotado de un distribuidor hidráulico motorizado y de sistema de recirculación hasta el tratamiento primario.

El filtro biológico será similar a los instalados en las localidades de Ubani y Ollacarizqueta, siendo un filtro de baja carga 0.4 kg DBO5/m3.dia=36,86 Kg DBO5/día (614 Hb. equivalentes, sin nitrificar), con material filtrante plástico de superficie especifica 200m2/m3

Se dispondrá de un pozo de bombeo de residuales con una bomba sumergible, tipo Flygt Concertor, y espacio disponible para una segunda bomba que en el caso de mantenimiento de la fosa actual, elevará el caudal de recirculación hasta la arqueta previa a la fosa séptica. En el caso de realizar la fosa séptica nueva, elevará el efluente (3,9 l/s) del Imhoff primario hasta el lecho percolador (10,30 m). El pozo es rectangular de 1,8 x 2,25 m.

Además, para las labores de mantenimiento se dispondrá de un polipasto o sistema de izado homologado. Se dispondrá así mismo, de un sistema de alivio, para eventuales averías. La tubería de impulsión será de acero inoxidable AISI 304 L de 100 mm de diámetro.

Decantador secundario:

Para esta etapa del tratamiento se han seguido varios de los criterios de selección indicados anteriormente optando por un Imhoff secundario de poliéster reforzado con fibra de vidrio. Las aguas del filtro entran en el Imhoff secundario donde son recogidas y procesadas y donde se produce una decantación secundaria, una sedimentación por gravedad.

Características básicas:

- Tipo: Circular
- Diámetro interior: 3 m
- Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio
- Volumen de decantación: 14,64 m3
- Volumen de fangos: 7,87 m³

El agua decantada sale del Imhoff y se dirige por el emisario al punto de vertido.

Debido al reducido tamaño de las poblaciones servidas, no se ha previsto el tratamiento individualizado de los fangos generados, considerando como mejor opción la retirada, transporte y tratamiento de estos en la EDAR de Arazuri (línea de fangos).

Suministro eléctrico:

La fosa ya dispone de suministro eléctrico y habrá que actualizar con nuevos equipos.

Por experiencias de instalaciones similares diseñadas, estimamos que la potencia no supera los 10 kW (suministro trifásico). El emplazamiento del cuadro general de BT queda a unos metros de la EDAR colocados suficientemente altos fijados en pared para evitar problemas de inundabilidad.

Obras Complementarias y Urbanización

Son obras complementarias:

- Las tuberías de conexión entre los diferentes elementos de la depuradora.
- La toma de abastecimiento (con antirretorno) e instalación de un grifo para limpieza de la EDAR.
- Las canalizaciones eléctricas enterradas necesarias.

Es urbanización:

- La entrada al recinto se define en pavimento de hormigón con 20 cm de espesor mínimo sobre base de Todo-uno.
- Se adecúa el acceso intersección con la carretera NA 135 valle Esteríbar.
- Vallado metálico en todo el perímetro de la parcela afectada. La puerta corredera de entrada lleva incorporada otra peatonal para facilitar el acceso al servicio de mantenimiento.
- Plantaciones de acabado ambiental.

1.2. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución del proyecto es de CIENTO CINCUENTA (150) DIAS.
La empresa contratista deberá presentar con carácter mensual una planificación de actividades desarrollada, describiendo con detalle las actuaciones que implique cada trabajo.

1.3. MARCO JURÍDICO

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

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. El plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

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

2. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES A DISPONER EN OBRA

2.1. MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

2.1.1. Medidas de carácter organizativo

2.1.1.1. Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador.

En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

2.1.1.2. Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

2.1.1.3. Modelo de organización de la seguridad en la obra

Será necesario que cada empresario, contratista o subcontratista, disponga al incorporarse a la obra de una organización preventiva que, de acuerdo con lo establecido en los art. 16, 32 bis y la disposición adicional 14ª de la Ley 31/1995, se ocupe de poner en práctica la acción preventiva de la empresa, facilitar las correspondientes medidas preventivas y de vigilar su cumplimiento. Para ello, cada empresa deberá contar con las siguientes figuras:

Técnico(s) de prevención, miembro(s) de la Organización Preventiva del Contratista, designado(s) por su empresa para la presente obra que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes y desarrollar la coordinación de actividades empresariales con las diferentes empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra. Dicho(s) técnico(s) será el máximo representante de la organización preventiva del contratista en la obra debiendo garantizar la eficiencia de las actuaciones preventivas en la misma.

Trabajador(es) Responsable(s) de la Seguridad en obra: su principal obligación será la de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el plan de seguridad y salud (cumpliendo la función de los antiguos vigilantes de seguridad) en lo concerniente a la actividad desarrollada por su empresa. Cada empresario (contratista y subcontratistas) designará cuantos sean necesarios según las actividades que se lleven a cabo. Como integrantes del organigrama preventivo del empresario en la obra, deberán, en su caso, participar en el resto de obligaciones empresariales de carácter general (coordinación de actividades empresariales, formación e información de trabajadores.....). Los nombramientos de dichos trabajadores deberán ser efectivos antes del inicio de los trabajos de modo que las empresas contratista y subcontratistas cumplan con su obligación de vigilar el cumplimiento de lo establecido en el plan de seguridad y salud. Además, los nombramientos de los trabajadores en cuestión deberán ser convenientemente actualizados a lo largo de la obra.

De acuerdo con lo establecido en el art. 32 bis y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, cualquiera de las anteriores figuras, como recursos preventivos del empresario contratista, deberán estar presentes en la obra, al menos, cuando se desarrollen trabajos de especial riesgo en la misma. Dichas obligaciones se harán extensivas a los trabajadores designados para desarrollar la acción preventiva de las empresas subcontratistas en la obra. La formación de estos recursos preventivos deberá adecuarse a lo establecido en el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Trabajador responsable de mantener actualizado y completo el Archivo de Seguridad de su empresa en obra.

Trabajador responsable de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar dicha tarea.

Trabajador responsable de la entrega y mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos sus trabajadores.

Señalar que, dependiendo de la magnitud de la actividad a desarrollar, las figuras aquí recogidas, a excepción de la de Técnico de Prevención y los Trabajadores Responsables de Seguridad, podrán recaer sobre un único trabajador. Asimismo, es importante resaltar que los Trabajadores Responsables de la Seguridad en obra tendrán como principal condicionante la continua presencia en obra para así poder vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud.

2.1.1.4. Control de la Subcontratación.

De acuerdo con la Ley 32/2006 sobre subcontratación en el sector de la construcción, los empresarios participantes en la obra deberán atender a las siguientes indicaciones:

Se dispondrá del Libro de Subcontratación, que permanecerá en la obra, en el que se recogerá, desde el inicio de los trabajos, por orden cronológico todas y cada una de las subcontrataciones que realice, el nivel de subcontratación y la empresa comitente, el objeto del contrato, el representante de la subcontrata y si existen, los representantes de los trabajadores, la fecha de entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que les afecte, así como la referencia a las instrucciones que imparta el coordinador de seguridad y salud para el desarrollo del procedimiento de coordinación (desde la primera anotación de obra hasta todas aquéllas que incluyan aspectos relacionados con la coordinación de actividades empresariales).
En todo caso, y en cumplimiento de la legislación vigente y salvo las excepciones establecidas en la Ley 32/2006, el tercer subcontratista no podrá subcontratar, como tampoco los trabajadores autónomos ni las empresas cuya labor se realice básicamente empleando mano de obra y/o maquinas-herramientas ligeras. Sin perjuicio de lo anterior, se trasladará al coordinador de seguridad y salud la relación de empresas que se vayan a incorporar a la obra.
Tanto el contratista como los subcontratistas deberán vigilar el cumplimiento de las empresas por ellos subcontratadas en lo referente a las obligaciones de acreditación y registro reguladas para el régimen de la subcontratación, mediante la recopilación de las empresas subcontratadas de la documentación demostrativa de tal cumplimiento.
Cada empresa participante en la obra deberá disponer de la documentación o título acreditativo de la posesión de la maquinaria que emplee, y de cuanta documentación sea exigida por otras disposiciones legales.
Los representantes legales de cada una de las empresas deberán ser informados de todas las subcontrataciones que se realicen en la obra.
Finalmente, los distintos empresarios, acreditarán la formación de todos sus trabajadores en materia de preventiva, adecuada al trabajo a realizar, de manera que conozcan los riesgos y las medidas preventivas para prevenirlos.

2.1.2. Medidas de carácter dotacional

2.1.2.1. Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
El empresario contratista principal deberá acreditar que ha posibilitado la realización de los preceptivos reconocimientos médicos del personal de la obra. Dichos reconocimientos, atendiendo a lo establecido en la legislación vigente, deberán tener carácter específico para el puesto de trabajo. En todo caso, se deberá contar con los certificados de aptitud de los trabajadores empleados en la obra y, en caso de existir restricciones, adaptar al trabajador a un puesto de trabajo para el que resulte apto.

2.1.2.2. Botiquín de obra

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.
Conforme a lo estipulado en la Orden TAS/2947/2007, el botiquín de primeros auxilios contendrá el mínimo establecido en el Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo

- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

El plan de seguridad y salud precisará la situación donde se encontrarán en la obra, el ó los botiquines.

2.1.2.3. Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar, suministro de energía eléctrica, suministro de agua potable, etc.

En cuanto a las instalaciones de higiene y bienestar, éstas deberán dimensionarse en función del número de trabajadores que se estime puedan intervenir en las actividades. En cuanto a la ubicación de las mismas, debe tenerse en cuenta que en las obras de renovación de redes los tajos (especialmente los de excavación en zanja y montaje de tubería) suelen encontrarse muy dispersos, y además enmarcarse en una superficie de importantes de dimensiones, lo cual determinará la necesidad de que los operarios puedan verse obligados a desplazarse a través de caminos y de carreteras secundarias importantes distancias hasta alcanzar las instalaciones. Por este motivo, resulta especialmente importante que en este tipo de obras no se realice un simple dimensionado basado en el número de trabajadores, sino que además se realice un estudio del área, sectorizando la zona de los trabajos, y determinando los lugares de montaje de forma que resulten accesibles para todos los trabajadores.

De forma general, dichas instalaciones de higiene y bienestar deberán estar formadas por vestuarios y aseos, planteándose la posibilidad de que el comedor pueda verse sustituido por un concierto entre la empresa contratista y los centros de hostelería próximos a la obra.

No obstante lo establecido, se debe considerar que en múltiples situaciones las obras de renovación de redes suelen aparejar la ejecución de actividades de larga duración y en tajos concentrados, muy especialmente en lo relacionado con la ejecución de las estructuras, como grandes arquetas para válvulas en balsas, estaciones de bombeo, depósitos, fosas sépticas... En estos casos, resultará necesario que la empresa disponga en los tajos instalaciones fijas que complementen a las anteriores, bien mediante aseos químicos o similar.

En cualquier caso, las instalaciones de higiene y bienestar deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, estar situadas fuera de la zona de acción de las obras, y disponer del correspondiente cerramiento y de señalización.

Durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar, los riesgos serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa, escaleras de mano y herramientas manuales). Por otra parte, deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslingado. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones necesarias (escaleras de mano, barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida, etc.) en

el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua... u otras casetas).

Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.

Finalmente, debe ponerse de relevancia la obligación de que las instalaciones de obra se empleen de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sean concebidas. Por tanto, por ejemplo, se prohibirá el almacenamiento de los materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios. Además, todos los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad etc., se deberán almacenar en lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc. Finalmente, todos estos productos se emplearán conforme a lo especificado en las fichas de seguridad facilitadas por sus respectivos fabricantes.

En cuanto a la instalación eléctrica provisional de obra, una de las cuestiones más relevantes se corresponde con la necesidad de designar formalmente a los operarios responsables de cada una de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como “instalador autorizado”. Dichas instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (serán realizadas por el responsable de la instalación).

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC´s complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.
- Cualquier instalación eléctrica provisional deberá cumplir las siguientes prescripciones:
- Se prohibirán las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. Por lo tanto, no se permitirá "enganchar" a tuberías o a asimilables, como armaduras, etc.
- Se prohibirá el tránsito de los equipos y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.
- Se prohibirá el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano,...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No se deberá permitir la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.
- No se permitirán las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Se prohibirá que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". La desconexión se realizará amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- La ubicación de cuadros de distribución o de conexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
- Deberá comprobarse diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Se dispondrá siempre en el almacén disyuntores de repuesto y de interruptores automáticos magnetotérmicos, con los que sustituir los que se pudieran averiar.

- Todas las instalaciones eléctricas se deberán señalizar advirtiendo del riesgo eléctrico a todos los trabajadores de la obra. Además, esta señalización se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.

- Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

- Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas.

- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.

En cuanto a la instalación eléctrica en las obras, debemos considerar que la práctica totalidad de los casos, el empleo de equipos y herramientas eléctricas se realizará en intemperie, motivo por el cual todos los cables y conexiones deberán contar con doble aislamiento. En este sentido, debemos tener en cuenta que en un buen número de situaciones el empleo de estas herramientas eléctricas (como sierras radiales, equipos de soldadura...) se realizará en el interior de excavaciones que, en función del tipo de material, profundidad del nivel freático, etc., podrán albergar agua en su interior. Por lo tanto, se deberán plantear medidas alternativas a estos supuestos (empleo de herramientas alimentadas mediante batería, etc.), prohibiéndose terminantemente el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua.

Por último, todos los grupos electrógenos en la obra (para la alimentación de bombas de achique y todo tipo de herramientas eléctricas) deberán disponer de su oportuna pica de toma de tierra, hincada en el terreno la longitud especificada por su fabricante.

2.1.3. Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de protección y balizamiento.

Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de polietileno de alta densidad, tendrán una altura mínima de 100 cm, incorporarán una banda reflectante y serán de colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose en correcto estado de conservación y no debiendo presentar elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

Los medidores portátiles de gases estarán calibrados y deberán medir como mínimo el porcentaje de oxígeno, así como las partes por millón (ppm) de CO, CO2 y CH4.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

2.2.1. Medidas generales

Antes del inicio de los trabajos, el contratista comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

Como medidas generales respecto a la maquinaria y medios auxiliares a utilizar en la obra, se listan las siguientes:
Se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante para su correcto uso. Deberán tener el marcado CE o en su defecto estarán adecuadas según R.D 1215/97, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
Todos los operarios que manejan la maquinaria en general, disponen de la formación y de la información específica de PRL que fija el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5 y el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, habiendo leído el manual de instrucciones correspondiente. A este respecto, se seguirán siempre las normas de uso y mantenimiento del fabricante de cada máquina, del cual se dispondrá una copia en la propia máquina.
Cada maquina se utilizará sólo para los usos definidos por su fabricante y con los útiles específicos para cada uno de ellos, manteniendo siempre las condiciones de certificación/ homologación: cestas para elevación de personas acopladas a camión pluma, uso de retroexcavadora para elevación de cargas, uso de camión pluma para montaje de elementos, uso de manipulador telescópico para diferentes actividades (uñas para cargas paletizadas, plumín o gancho para izado de cargas, cazo para movimiento de tierras….)
Deberá tener en perfectas condiciones la señalización acústica de marcha atrás y luminosa, así como el resto de dispositivos y elementos (luces, retrovisores, etc.) de los que disponga la máquina, realizando un correcto mantenimiento tanto preventivo como correctivo, teniendo en cuenta para ello las previsiones de su fabricante, así como cualquier incidencia que ocurra en los equipos de trabajo. En ningún caso, se podrán manipular o desconectar los sistemas de seguridad y resguardos de los que disponga cada máquina.
Todos los sistemas de protección (barandillas, redes, líneas de vida, puntos fijos) y plataformas de trabajo (ménsulas), deberán cumplir los requisitos de la reglamentación al respecto, y utilizarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Antes de su utilización, los recursos preventivos comprobarán que están correctamente instalados y realizará también comprobaciones posteriores

para garantizar que siguen en correcto estado. En particular, los sistemas de protección de borde cumplirán con la norma UNE-EN 13374.
Todos los equipos auxiliares como andamios, encofrados, sistemas de apuntalamiento…, quedarán garantizados en cuanto a estabilidad, correcta instalación, uso y mantenimiento, por inspección de los recursos preventivos. Sus características técnicas y configuración serán definidas previamente por técnico competente, y se revisará su montaje.
En cuanto al uso de escaleras, se evitará su uso siempre que sea posible sustituirlas por otros medios, como rampas a las excavaciones. Se evitará realizar trabajos desde escaleras o mover cargas, cuando esto comprometa la seguridad o estabilidad del trabajador (por brusquedad, soltar las manos…).

2.2.1.1. Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

Cada maquinista contará con autorización expresa para el manejo de la máquina que se trate.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

2.2.1.2. Utilización de la máquina

Como medidas generales durante el uso de la maquinaria, se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

Antes de iniciar el trabajo a los operadores se les facilitará el manual de instrucciones de la máquina y se les dará una explicación de los riesgos existentes y de las normas de seguridad que deben cumplir.

Sólo se utilizará por personal autorizado y especializado.

Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad en todas las máquinas.

La maquinaria de movimiento de tierras irá provista de dispositivo luminoso y de avisador acústico de movimiento, así mismo el conductor deberá disponer de chaleco reflectante y de alta visibilidad.

En el caso de que la maquinaria de movimiento de tierras se utilice para elevación o transporte de cargas dentro de la obra, esta deberá ir obligatoriamente provista de una válvula de retención. Además, este uso deberá estar incluido en el manual de instrucciones de su fabricante

Nunca se abandonará la maquina con el motor en marcha, debiendo el conductor apagar la maquina y retirar siempre las llaves del contacto.

Los trabajadores nunca deben situarse en el radio de acción de los equipos ni de las cargas suspendidas.

Las personas que se encuentren trabajando cerca de la maquinaria de movimiento de tierras deberán utilizar obligatoriamente chaleco reflectante y de alta visibilidad. Deben avisar al maquinista antes de entrar en su radio de acción y asegurarse de obtener su aprobación para ello.

En el vehículo solo irá la cantidad de personas que indique el manual de instrucciones del fabricante. (Queda totalmente prohibido ir sobre las escaleras, en la cabina del vehículo…)

El acceso –salida de maquinaria de la obra, será dirigida por un señalista.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres homologado.

La rampa para movimiento de máquinas y vehículos tendrá el talud lateral que exija el tipo de terreno. Su anchura mínima será de 4,5 m en los tramos rectos y mayor en la curva. La pendiente máxima será de 12 % en recta y 8 % en curva y siempre y cuando el manual del fabricante no tenga valores más restrictivos, en cuyo caso, se atenderán los mismos.

El inicio de movimiento de cada máquina parada se indicará acústicamente.

En caso puntual de ejecutar algún trabajo de mantenimiento, limpieza y reparación, estos se efectuarán siempre con la máquina parada.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre de hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Las maniobras de marcha atrás y las maniobras en las que el conductor no tenga buena visibilidad serán guiadas por una persona distinta al conductor. El conductor sólo iniciará la maniobra una vez se lo indique el operario guía, habiendo verificado la ausencia de personas y de obstáculos en su trayectoria.

Está prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria y vehículos en toda la obra.

2.2.1.3. Reparaciones y mantenimiento en obra

El mantenimiento y reparación de la maquinaria, así como otras actividades complementarias no incluidas en proyecto, como por ejemplo el machaqueo de material de excavación para su revalorización, no son una actividad de la ejecución de la obra; pero, en caso de realizarse en la misma, será controlada por los recursos preventivos para evitar que interfiera con el resto de trabajos, realizando la oportuna coordinación de actividades empresariales (intercambio de instrucciones, separación de zonas de trabajo…)

En caso de realizarse excepcionalmente en obra, se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones generales:

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

2.2.1.4. Manipulación de cargas.

Previamente a la realización de los trabajos hay que asegurarse del buen estado y capacidad de carga de todos los equipos y elementos involucrados en la elevación (grúas, eslingas de sirga o cadenas o poliéster, etc.); en particular comprobar que los ganchos poseen pestillo de seguridad. Se prohibirá el uso de toda máquina o equipo auxiliar que esté defectuoso o incorrecto.

Antes de la entrada de los camiones, se deberá balizar con malla la zona de maniobra de los vehículos, de tal forma que no interfieran con sus maniobras en otros servicios.

Antes de la elevación completa de la pieza para su colocación se deberá tensar suavemente las eslingas y elevarla unos centímetros para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar ni las eslingas ni la carga.

Los movimientos de las cargas deberán ser lo más progresivos y suaves posible, evitando los tirones y las maniobras bruscas.

No hay que colocarse en el radio de acción del movimiento de vehículos implicados en el transporte y manipulación de cargas.

Para evitar los atrapamientos en la colocación de material transportado con ayuda mecánica se evitará colocar las manos y brazos en los espacios entre las piezas. Para ello se utilizarán cuerdas o cabos de sujeción.

Los apilamientos de materiales deberán ser esmerados, estables y seguros contra los deslizamientos y derrumbamientos, para lo cual: evitar las alturas que hagan peligrar la estabilidad, hacer apilamientos compactos y a escuadra, apuntalar las piezas si es necesario y corregir los almacenamientos que se inclinen.

Igualmente, la colocación de materiales deberá ser estable y segura contra los deslizamientos y derrumbamientos, para ello fijar, calzar y apoyar las piezas adecuadamente y, si es necesario, apuntalarlas.

Cuando las condiciones meteorológicas no sean aceptables (tormenta eléctrica, viento, niebla…) se paralizarán los trabajos.

3. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION

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

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

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

3.1. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA.

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, a continuación se describen las actividades que la componen, así como sus riesgos y medidas preventivas:

3.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.1.1. Demoliciones – picado

Demolición y/o picado de pavimentos, así como demoliciones de pequeñas obras de fábrica como arquetas, pozos, losas, muros, tabiques…

Medios para su ejecución: retroexcavadora con martillo picador, pala cargadora, camión bañera, martillo neumático, compresor.

Riesgos:

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
Sobreesfuerzos

Atropellos
Golpes con objetos o herramientas
Caídas a distinto nivel
Caídas al mismo nivel
Proyección de fragmentos o partículas
Vibraciones
Polvo
Ruido

Medidas preventivas:

Cuando este trabajando la máquina, los operarios de a mano deberán estar fuera del radio de acción, tanto del radio de giro de la máquina como de la zona de caída de las estructuras. Si es necesario habrá operarios encargados de dirigir al maquinista.

El suelo sobre el que opera la máquina debe ser firme, llano y estar alejado de vacíos y/o pendientes. La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina. Además no trabajará en pendientes superiores a las indicadas por el fabricante.

El entorno de la máquina deberá ser amplio y estar libre de obstáculos.

El maquinista y los trabajadores de mano que se encuentren en las proximidades utilizarán protecciones auditivas.

Siempre que el trabajador vaya a utilizar el martillo neumático utilizará también guantes de seguridad, gafas de protección y protecciones auditivas.

Previa a ejecutar cualquier tipo de demolición, el contratista deberá verificar que el elemento a demoler no tiene función estructural, en caso, contrario, deberá prever los sistemas de apuntalamiento o sostenimiento necesarios en cada caso de forma previa al inicio de la demolición.
Se tomarán medidas de seguridad (por ej.: desconexión de todos los elementos eléctricos) cuando un equipo deba ser anulado, desmontado o trasladado así como la correspondiente consignación de energías siguiendo los procedimientos de consignación de energías correspondientes.
Las zonas de trabajo se acotarán y señalizarán, no se permitirá el acceso a persona no autorizada
No se apilará material/escombro en los pasillos o zonas de paso donde constituirán un riesgo para el trabajo y un riesgo de accidente.
Las herramientas y las máquinas no deben utilizarse para fines distintos de los previstos, ni deben sobrepasarse las prestaciones para las que están diseñadas.
Se evitarán los esfuerzos excesivos y se usarán medios mecánicos siempre que sea posible.
Anteponer la manipulación mecánica a la manipulación manual.
Las herramientas de trabajo estarán recogidas en cajas portantes de tal manera que eviten ser pisadas o caigan sobre alguien.
Se deberán disponer de los medios auxiliares, escaleras, andamios, etc.., suficientes y adecuados a cada trabajo y a las características del emplazamiento, deberán estar en perfecto estado de mantenimiento, y disponer de todos los elementos de seguridad exigibles por ley, se deberá cumplir con lo previsto en el RD 2177/04, 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 materia de trabajos temporales en altura. Regar los escombros regularmente para evitar así que se levante polvo.
Limpiar diariamente al finalizar el día y previamente al comienzo de cada trabajo las distintas zonas con riesgo de desplome.
Los escombros han de retirarse utilizando canaletas y no arrojándolo directamente desde lo alto del edificio.

3.1.1.2. Excavaciones

Trabajos de excavación en vaciados, zanjas, cimentaciones, taluzados...

Medios para su ejecución:

Maquinaria para el movimiento de tierras (Retroexcavadoras, palas cargadoras, excavadora mixta, mini-excavadora, motoniveladora) y para el transporte del material (camiones, dúmperes, etc.)

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos en manipulación
Pisadas sobre objetos
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Sobreesfuerzos
Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas:

En este apartado se especifican las medidas preventivas de aplicación en todo tipo de excavación. En siguientes apartados se especifican las medidas preventivas a disponer en excavación de vaciados, zanjas, cimentaciones.

Se recuerdan ciertas medidas preventivas que se deberán cumplir en dichos trabajos:

- Todos los equipos se emplearán para los usos y conforme a las condiciones de manejo establecidas en el manual de uso o instrucciones de su fabricante. Además, todos los operadores dispondrán de formación adecuada y específica y autorización del manejo de la maquinaria. Por otra parte, tanto los equipos, como los útiles, como el conjunto deberán cumplir el contenido de la normativa de aplicación (RR.DD. 1215/97 y 1435/92), destacándose la necesidad de que estén certificados.

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor.

- En todas las maniobras marcha atrás o con visibilidad insuficiente, una persona dirigirá al conductor asegurando siempre que no existen obstáculos físicos ni personas en su trayectoria o radio de acción.

- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en el radio de acción de las máquinas durante su trabajo.

- Los trabajadores situados en las proximidades de los tajos de maquinaria utilizarán ropa de alta visibilidad con elementos reflectantes.

- Cuando la profundidad de una excavación sea igual o superior a dos metros se protegerán los bordes mediante barandilla reglamentaria instalada a un metro del borde. Para profundidades menores se delimitará todo el perímetro con malla tipo stopper colocada a metro y medio del borde.

- Se revisará el estado de los taludes en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, etc., transitados por vehículos, y también por lluvias, en ese caso se efectuará el achique inmediato de las aguas en el interior de las excavaciones.

- Las pistas de acceso a los diferentes tajos, cuando no sean caminos existentes, serán de anchura suficiente, no superando las rampas el 8 % en tramos curvos y el 10 % en tramos rectos. El ancho de las pistas será el suficiente para que circulen dos vehículos (camiones o dumperes) o en su caso se preverán puntos de cruce.

- Se prohíbe permanecer o trabajar en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

- Se prohíbe la circulación de vehículos de obra a una distancia inferior a 3 metros del borde de excavaciones, zanjas…

Excavación de vaciado

Medios para su ejecución: Maquinaria pesada para el movimiento de tierras, del tipo bulldozer, retroexcavadoras, palas cargadoras, traíllas o mototraíllas, etc.; en el transporte del material intervendrán camiones basculantes, dúmperes, etc.

Riesgos:

Sepultamiento o hundimiento.
Caída de personas al mismo, distinto nivel o en altura.
Caída de cargas suspendidas.
Caída de materiales desde los bordes de excavación.
Contactos eléctricos directos e indirectos.
Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, gas, etc.
Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria.
Vuelcos de máquinas.
Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.
Sobreesfuerzos.
Proyección de fragmentos y partículas.

Medidas preventivas:

Los trabajos se desarrollarán mediante retroexcavadora, para lo cual se respetarán las condiciones establecidas en anteriores apartados del presente documento. Además puesto que buena parte de las actividades requerirán la presencia de operarios en el interior de las excavaciones se respetarán escrupulosamente las medidas previstas en lo referente a taludes estables (conforme al Proyecto Constructivo), criterios de acceso al interior de la excavación, las distancias máximas de acopio de tierras y de aproximación de maquinaria al borde de la misma, la señalización o protección de su perímetro, etc. Respecto a lo establecido, se indica que teniendo en cuenta la profundidad de las excavaciones a ejecutar y la necesidad de que se mantengan abiertas durante un periodo de tiempo prolongado, su perímetro se delimitará mediante cierres rígidos constituidos por valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón. Además, el responsable de los trabajos en el tajo o bien el recurso preventivo, deberán comprobar la ausencia en la zona delimitada de otros trabajadores de la obra no intervinientes en la ejecución de los trabajos, o de posibles terceros.

En algunos casos, la excavación de la cimentación de los depósitos y estaciones de bombeo se realiza a partir de una sección tipo que consta de una berma. En estas situaciones, el contratista debe definir la anchura de las plataformas intermedias y su altura desde la base de la excavación. Además, se indica que si con motivo de la ejecución se hiciera precisa la presencia de operarios sobre las plataformas intermedias de estas bermas, su perímetro se deberá proteger mediante barandillas sólidas y estables que eviten cualquier posibilidad de caída en altura.

Las mismas condiciones se plantearán para evitar caídas en altura de operarios desde la coronación de las excavaciones. Por último, se indica que durante el montaje de las protecciones citadas no se permitirá la presencia de trabajadores sujetos a riesgo de caída en altura, planteándose en su caso la obligación de que los operarios hagan uso de arnés de seguridad anclado a puntos estables previamente consolidados.

Teniendo en cuenta la profundidad de excavación, que como se ha dicho puede llegar a situarse entorno a los 9 m. el acceso al interior de las excavaciones se acondicionará mediante rampas (para estas alturas no resulta admisible el empleo de escaleras de mano), que dispondrán de una

pendiente que las haga fácilmente transitables para los equipos y operarios. Estas rampas, y las restantes zonas de trabajo, se mantendrán en adecuado estado de orden y limpieza. Además, bien el responsable de los trabajos o el recurso preventivo gestionarán la circulación a través de las citadas rampas, de forma que éstas no sean empleadas simultáneamente por operarios y maquinaria. De igual forma, se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria, que en todo momento circulará con los avisadores acústicos accionados en previsión de posibles atropellos.

Si por motivos de lluvia, nieve, etc., aparecen humedades o encharcamientos en las excavaciones, será imprescindible una revisión minuciosa de sus paredes, tomando las medidas oportunas de achique,... antes de comenzar o continuar los trabajos. Al igual que en las restantes excavaciones ejecutadas en la obra, el encargado de los trabajos o el recurso preventivo prohibirán la presencia de trabajadores en el interior de aquellas que denoten síntomas de inestabilidad, bien producidos por la presencia de agua o por otros factores. Todos los taludes, y especialmente aquellos en los que aparezca roca, serán saneados previamente al acceso de los operarios al interior de la excavación con el objeto de evitar la caída sobre los mismos de piedras, o materiales sueltos. Como en los restantes trabajos de excavación, se prohibirá la ejecución de trabajos simultáneos en el interior y el exterior de las excavaciones.

Para finalizar el apartado relacionado con la ejecución de la excavación, debe destacarse la prohibición de que se usen los encofrados como medio para ascender o descender hacia el interior de la misma.

Excavación de zanjas y pozos de registro

Incluye las diferentes excavaciones a realizar en ejecución de zanjas, cimentaciones, pequeños desmontes, emplazamiento de pequeñas obras de fábrica o la construcción de arquetas y pozos.

Medios para su ejecución: Maquinaria pesada para el movimiento de tierras, del tipo bulldozer, retroexcavadoras, palas cargadoras, traíllas o mototraíllas, etc.; en el transporte del material intervendrán camiones basculantes, dúmperes, etc. Además, en los rellenos participarán motoniveladoras, compactadores y cubas de agua.

Riesgos:

Sepultamientos o hundimientos.
Contactos eléctricos directos e indirectos.
Interferencias con conducciones enterradas existentes en el subsuelo.
Caídas de personas o de cosas a distinto nivel, desde el borde de la excavación.
Vuelcos de las máquinas por la realización de trabajos en zonas con pendiente.
Desprendimiento del terreno, al realizar movimientos de tierra a media ladera.
Golpes o choques con objetos o entre máquinas. Atropellos.
Ruido.
Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.

Medidas preventivas:

Durante la realización de estos trabajos, los caminos de circulación de maquinaria deberán ser conocidos por todos los trabajadores que intervengan en los mismos. De igual forma las posibles interferencias que se produzcan con carreteras serán resueltas según marca la Norma de Señalización 8.3-IC, y en caso necesario se recurrirá al auxilio de señalistas de control de tráfico en los cruces con carreteras abiertas al tráfico rodado.

Deberán detallarse las zonas de tránsito de los equipos, sus condiciones de utilización y de mantenimiento (pendientes máximas en función de los equipos empleados, acondicionamiento en periodos de lluvia, balizamiento o incluso protección de las zonas con riesgo de caída o vuelco,...), las posibles interferencias derivadas de la existencia de líneas eléctricas, condiciones de circulación

(velocidad máxima permitida, preferencia de la maquinaria pesada frente a los restantes equipos y vehículos de la obra, etc.)... De igual modo, deberá priorizarse la posibilidad de que el transporte del material se realice a través de caminos internos de la obra, de tal manera que se minimicen las citadas interferencias con terceros.

Con el fin de evitar interferencias con terceros, y teniendo en cuenta que durante la ejecución de los trabajos debe mantenerse el acceso a fincas o propiedades, resulta preciso priorizar el hecho de que se proceda al tapado de todos los tramos de zanja que hayan podido abrirse en una misma jornada de trabajo. En caso contrario, se dispondrán la señalización y balizamiento oportunos, así como los accesorios de iluminación que garanticen unas óptimas condiciones de visibilidad. Idénticas condiciones deberán plantearse en todos aquellos tajos en que se debieran realizar trabajos en horario nocturno.

En el caso de pozos u otras excavaciones localizadas, se procederá a su tapado mediante planchas metálicas resistentes y firmemente ancladas. Finalmente, en el caso de tramos de excavación abiertos en zonas próximas a núcleos poblados, resultará necesario que todos los tramos de zanja abiertos permanezcan delimitados mediante una protección rígida, bien a base de barandilla reglamentaria, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc.

Los productos de excavación y acopios no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.

Todos los caminos de circulación deberán señalizarse, de forma que los terceros conozcan que en la zona se vienen realizando trabajos de excavación y que por lo tanto existirá circulación de maquinaria y otros factores de riesgo: Se deberá señalizar la existencia de zanjas que pudieran estar abiertas, el límite máximo de velocidad establecido para los equipos, etc.

Los caminos de circulación interna en la obra se mantendrán cubriendo baches, eliminando blandones, compactando, y usando para resanar material adecuado al tipo de deficiencia del firme. Se evitarán los barrizales para accidentes.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos, debiéndose proceder a un regado periódico de la zona objeto de los trabajos.

Bajo ningún concepto los trabajos de excavación en zanja implicarán el menor grado de incertidumbre en relación a la estabilidad de estructuras próximas, tal es el caso de los canales, postes de electricidad o telefonía, conducciones de agua aéreas (como acequias, etc.) o enterradas (saneamientos...), edificaciones, etc.

Serán eliminados arbustos, matojos y árboles cuyas raíces interfieran o hayan quedado al descubierto mermando la estabilidad propia y la del terreno colateral.

Las excavaciones se ejecutarán mediante taludes estables para el tipo de terreno encontrado, teniendo en consideración las condiciones establecidas en el Proyecto, pero siempre anteponiendo la premisa de que dichos taludes aseguren su condición de estabilidad para garantizar la seguridad de los trabajadores en el interior de las mismas. En el supuesto de excavaciones no previstas en el citado documento, o que modificaran las previsiones recogidas en el mismo, se justificará mediante cálculos la estabilidad de los taludes finalmente adoptados. En caso de no poder asegurar la estabilidad por este medio, se aplicarán otros procedimientos, como por ejemplo estabilización mediante bulonado, gunitado y malla, e incluso entibación, etc. Cualquier solución que se adopte deberá ser calculada para garantizar la estabilidad del talud adoptado, y analizada desde el punto de vista preventivo en la planificación preventiva de la obra.

Todas las actividades que se realicen en el interior de las excavaciones deberán realizarse en presencia de un recurso preventivo de la empresa contratista, ya que los citados trabajos implican un riesgo de especial gravedad.

El recurso preventivo solo autorizará el acceso de los trabajadores al interior de las zanjas cuando se compruebe que éstas reúnen las condiciones de estabilidad necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Todas las zanjas abiertas serán inspeccionadas por personal competente (bien el encargado de los trabajos, el recurso preventivo...) al comienzo y finalización de los trabajos.

Se prohibirá la presencia de operarios en el interior de la zanja en la zona de excavación, con el fin de evitar la presencia de operarios en el radio de acción de los equipos de excavación -de su cazo-.

En caso de presencia de agua se procederá a su achique inmediato mediante bombas, y posteriormente, éstas se revisarán minuciosa y detalladamente antes de reanudar los trabajos. Las bombas deben disponer de rejillas o de protecciones que eviten un atrapamiento o corte en su manipulación, y el grupo electrógeno que las alimente permanecerá fuera de la zanja, en una zona aislada del agua, y con la correspondiente pica de toma de tierra hincada en el terreno hasta la profundidad recomendada por su fabricante.

Frente a la existencia de agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad; en caso de que se produzcan, se prohibirá la presencia de personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado, se asegure la estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo.

La distancia mínima de los acopios de material respecto del borde de las excavaciones (especialmente de zanjas) y la de aproximación de los equipos y maquinaria a las mismas, será de 2,00 m aproximadamente o la profundidad de la propia excavación.

En lo relativo a la señalización y balizamiento de los bordes de excavación, como norma general todas las excavaciones deberán señalizarse con malla naranja de tipo stopper retranqueada respecto de su borde. No obstante, en las zonas con riesgo de caída en altura (más de 2 metros) se instalarán protecciones rígidas, a base de barandilla rígida y sólida (de 1 metro de altura) retranqueada una distancia que no afecte a la estabilidad de los taludes, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón,... Además, estas protecciones resultarán obligatorias en todas las zanjas o excavaciones abiertas en que puedan producirse interferencias con otras actividades o con posibles terceros en proximidad de poblado, zonas de paso, proximidad de trabajos ajenos (ganaderías, fábricas, canteras, etc.), con total independencia de su profundidad. En los casos de pequeñas zanjas o pozos, esta protección se podrá sustituir mediante la instalación de chapas metálicas resistentes y ancladas en el terreno mediante las cuales se tapen los huecos existentes y se evite el riesgo de caída en altura o a distinto nivel.

Frente al riesgo de atropello, se prohíbe la presencia de personal en el radio de acción de las máquinas. Además es obligatorio que toda la maquinaria disponga de bocina automática de marcha atrás. En el caso de maquinaria de movimiento de tierras de bastidor giratorio, el uso de la bocina de retroceso se ajustará a lo previsto en el manual de instrucciones de su fabricante. En el supuesto de que éste no lo exigiera, el empleo del avisador acústico será sustituido por otras medidas preventivas que eviten posibles atropellos, tales como el uso de la bocina acústica para advertir una maniobra, la obligación de que todas las maniobras que realicen estos equipos se realicen en todo momento en sentido de “marcha a la vista”, la presencia de señalistas que auxilien posibles maniobras en retroceso, etc. Además, todos los trabajadores vestirán prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.

De forma general para cualquier excavación, pero muy especialmente en lo relacionado con la excavación en zanja, previamente al inicio de los trabajos deberán identificarse los posibles servicios que pudieran afectar a la ejecución de las actividades: Líneas eléctricas, conducciones enterradas de gas o eléctricas, explotaciones ganaderas o agrícolas, proximidad de zonas habitadas, etc.

Además, no solamente se deberán identificar los citados servicios de forma previa al inicio de las actividades, sino que los trabajos de excavación no se deberán iniciar hasta que no se planifiquen desde el punto de vista preventivo los procedimientos de trabajo, las medidas preventivas y las

protecciones necesarias con el fin de evitar los riesgos derivados de la interferencia con el servicio en cuestión, o de su reposición.

Todos los trabajos de excavación que se encuentren en proximidad de líneas eléctricas, deberán ser analizados desde el punto de vista preventivo a partir de un estudio de gálibos mediante el que se determinen las alturas de las líneas eléctricas y de los equipos, ambos en su posición más desfavorable, los mecanismos de vigilancia que se dispondrán en cada uno de los tajos (recursos preventivos conforme al contenido del R.D. 604/2006), y las medidas preventivas que se adoptarán para evitar la invasión de la distancia de seguridad Dprox-2 que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea eléctrica en cuestión. Además de lo comentado, todos los cruces con líneas eléctricas se señalizarán mediante pórticos limitadores de gálibo instalados a una distancia tal a cada lado de la línea eléctrica que su presencia y montaje no generen ningún tipo de riesgo eléctrico, además de la señalización y los carteles mediante los que se advierta a los operarios del riesgo de contacto eléctrico.

Los riesgos que podrían generarse por concurrencia o interferencia entre los trabajos de excavación en zanja y las restantes actividades de la obra, especialmente las relacionadas con las comprobaciones de topografía y replanteos previos, el montaje de tubería, deben ser controlados por los mandos organizativos de la obra (encargado, jefes de producción, jefe de obra,...) y por el recurso preventivo, y la principal solución es evitar que dichos tajos concurran en el tiempo en un mismo espacio o punto de trabajo.

Por lo tanto, queda prohibido la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las excavaciones.

Bajo ningún concepto podrán concurrir en la zona de trabajo las operaciones de replanteo u otras que se debieran realizar a pie por los trabajadores, con las de apertura de zanjas. Si por cualquier motivo se debieran solapar, se detendrá la maquinaria de excavación, que no reanudará su actividad hasta que se realicen las citadas labores.

Los trabajos de excavación deberán adelantarse al montaje de tubería, de tal forma que dichas actividades nunca puedan concurrir en un mismo tajo.

La anchura del fondo de las excavaciones será la suficiente para que se permita la introducción de la tubería, si procede, y la presencia de personas en el interior de la excavación, permitiéndose la movilidad de las mismas.

Se prohíbe permanecer en el interior de zanjas en la zona de influencia de la máquina que este realizando labores de excavación.

El acceso al interior de las excavaciones, cuando no exista rampa de acceso para los trabajadores, se realizará con escaleras de mano distribuidas en número suficiente en función de la longitud del tramo abierto; al menos, una escalera por cada 50 m. de zanja abierta. No se retirarán en ningún momento las escaleras mientras permanezcan personas en el interior de las excavaciones.

En todas las excavaciones y por lo tanto también en las zanjas, siempre que existan operarios trabajando en su interior, se mantendrá al menos uno de retén en el exterior que dará la alarma en caso de producirse una emergencia.

Además, se habilitará una vía de salida de la zanja para utilizar en caso de emergencia.

3.1.1.3. Escolleras

Los trabajos consisten en la preparación del terreno y colocación posterior de las piedras de escollera, hasta la construcción del muro.

Medios para su ejecución: retroexcavadora, camión pluma, grúa móvil autopropulsada, camiones.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel
Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos en manipulación
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Atrapamiento por o entre objetos
Atropellos, vuelcos, atrapamientos.

Medidas preventivas:

Se deberá delimitar y acondicionar la zona de trabajo, separando las zonas para descarga y acopio de las piedras, de las zonas de trabajo de los operarios.
Se utilizará una retroexcavadora con pinza para manipular y colocar las piedras en su posición definitiva.

Durante todos los movimientos de la máquina en la manipulación de las piedras estará prohibida la presencia de personal.

Si fuera necesaria la asistencia de algún operario para comprobar la posición de las piedras colocadas, éste no podrá entrar en la zona de maniobra de la máquina en tanto ésta no se retire. Una vez apartada accederá por el lugar habilitado (camino, escaleras de mano…).
Si el muro de escollera tiene más de 2 metros de altura, el trabajador que se encuentra situado al borde de la escollera con riesgo de caídas a distinto nivel, utilizará un arnés de seguridad con cuerda o con sistema anticaídas retráctil anclado a línea de vida o a un punto fijo, fuerte, seguro y estable.

No se podrá situar sobre piedras que no estén firmemente asentadas. Al tratarse de zonas con desnivel y riesgo de caída a distinto nivel, deberán instalarse de forma previa líneas de vida o prever puntos fijos y seguros para la utilización del arnés de seguridad.

Cuando el maquinista no disponga de buena visibilidad y requiera la ayuda de un operario que le guíe, éste deberá situarse siempre fuera del radio de giro de la máquina y nunca en las proximidades del brazo ni bajo la carga. Además se colocará en el lado opuesto a la posición del brazo de la retroexcavadora que manipula la piedra. Utilizará el arnés de seguridad en los casos en que exista riesgo de caída a distinto nivel.

Deberá existir coordinación entre el maquinista y el operario guía, de modo que éste le indique los movimientos a realizar (siempre con la comprobación de que no existen obstáculos físicos ni personas en su trayectoria).

Durante la ejecución de estos trabajos, no se realizarán trabajos a distintos niveles ni permanecerán operarios en la zona inferior.

En el caso de tener que realizar trabajos sobre el muro de escollera (con independencia de la altura) que requieran movimientos o esfuerzos que puedan afectar la estabilidad del trabajador, deberá contarse con un sistema de protección anticaídas que limite la aproximación al borde de la escollera.

Se seguirán las medidas preventivas previstas para la utilización de equipos y maquinaria, según los capítulos de este estudio de seguridad y salud.

Será obligatorio la utilización de los equipos de protección individual: casco, calzado de seguridad, ropa de alta visibilidad con elementos reflectantes, guantes de seguridad, arnés de seguridad, (además de los específicos relacionados con los equipos de trabajo).

3.1.1.4. Trabajos de Hinca de tubería

Hinca de tubos mediante equipos de empuje por debajo de diferentes servicios, como carreteras, líneas férreas, canales...

Existen dos procedimientos generales para la ejecución de hincas de tubería:

- Hincado neumático, en virtud del cual la fuerza que se transmite a la camisa se realiza por percusión, a través de un pistón provisto de un martillo de empuje, el cual se acciona por medio de un compresor.

- Hinca por roto perforación. En este caso, el equipo está formado por una hélice (generalmente de 6 m. de longitud) a la cual se acoplan nuevos tramos mediante una unión machi-hembrada con un pasador de seguridad, la cual se introduce en el interior de la camisa. Mediante el movimiento de rotación que le transmite el equipo a la hélice, ésta perfora el terreno al tiempo que empuja la camisa para que se hinque.

Medios para su ejecución: Compresores, equipos de empuje.

Riesgos:

Sepultamiento o hundimiento.
Caída de personas al mismo, distinto nivel o en altura.
Caída de cargas suspendidas.
Caída de materiales desde los bordes de excavación.
Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.
Contactos eléctricos directos e indirectos.
Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, gas, etc.
Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria.
Vuelcos de máquinas.
Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.
Sobreesfuerzos.
Los derivados de los trabajos de soldadura.
Proyección de fragmentos y partículas.

Medidas preventivas:

Para empezar, la empresa contratista en su planificación preventiva deberá identificar todos y cada uno de los puntos de cruce en los que deban ejecutarse hincas, indicando para cada uno de ellos el servicio concreto bajo el que se cruza (para las carreteras, se especificará el PK) el diámetro de la camisa y de la tubería que se alojará en su interior, el tipo de tubería, la longitud de la hinca, el término municipal en el que se ejecutarán los trabajos, los servicios afectados que pudieran generar riesgos por interferencias (líneas eléctricas aéreas o enterradas, conducciones de gas,...), profundidades de las excavaciones asociadas a las hincas, etc.

Los trabajos se iniciarán con la excavación de la trinchera de ataque para la hinca. Para ello, se ejecutarán excavaciones con anchura suficiente como para que todas las actividades que se desarrollen en su interior se realicen en todo momento en condiciones seguras. Estas excavaciones se realizarán conforme a lo previsto en el apartado sobre excavación en zanja, destacándose entre otras cuestiones que todos los taludes se ejecutarán conforme a los criterios de estabilidad establecidos (ya que se requerirá la presencia de operarios en su interior), que deben respetarse las distancias máximas de aproximación de tierras, maquinaria..., respecto de su borde, y que se adoptarán las medidas ya comentadas (en cuanto a delimitación o protección) para evitar la exposición de los trabajadores a un riesgo de caída a distinto nivel o en altura, etc.

Además, deberá estabilizarse la base de las excavaciones, de modo que se garantice la estabilidad y el perfecto apoyo de los equipos que se empleen durante los trabajos de hinca. De igual forma, si apareciera agua en el fondo de las trincheras, previamente al inicio de las actividades se desecará el

mismo, mejorando la base con una capa de material granular, y, en caso preciso, se ejecutará una base de hormigón que garantice las condiciones de estabilidad establecidas. De cualquier manera, tal y como ya se ha indicado, se prohíbe la utilización de herramientas eléctricas (soldadura, radiales, etc.) en el fondo de las excavaciones en presencia de agua (resultará también de aplicación todo lo comentado en materia del doble aislamiento de las herramientas eléctricas que se empleen en intemperie, las condiciones de manejo de las sierras radiales -discos de corte apropiados al material y a la técnica empleada-, etc.).

En el margen opuesto de la carretera, vía férrea o canal bajo los que se realicen los trabajos será preciso ejecutar catas, mediante las cuales se permita una observación visual de la evolución de las actividades. En todo caso, esta observación se realizará exclusivamente desde fuera de las excavaciones, de manera que sólo resultará preciso acceder a las mismas una vez hayan concluido las mismas y sea necesario retirar la cuchilla, cabeza de corte o hélice. Teniendo en cuenta las condiciones planteadas, y ya que finalmente estas catas resultarán visitables, se harán igualmente extensivos a las mismas los criterios anteriormente fijados en materia de taludes estables, normas de seguridad en caso de existencia de agua, accesos adecuados al fondo de excavación, etc. Además, se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el interior de las catas hasta que el equipo de hinca no se encuentre fuera de funcionamiento y no deje de resultar fuente de riesgos por golpes o atrapamientos por contacto con sus partes móviles.

Tras ejecutar la trinchera de ataque se iniciarán los trabajos de hinca en sí mismos. Para ello, los equipos serán descendidos al fondo de la trinchera de ataque por medio de una grúa adecuada, respetándose cuantas medidas se han sido planteadas en este documento en materia de montaje de tuberías con el objeto de evitar la presencia de los trabajadores en el radio de acción de las cargas suspendidas (por tanto se prohibirá la presencia de operarios en su zona de influencia, de tal manera que si fuera preciso dirigirlas resultará obligado que dicha dirección se realice mediante cabos de gobierno, prohibiéndose expresamente su manipulación manual hasta que éstas no se encuentren a una altura tal que no represente un riesgo de atrapamiento o golpes por desplome o desplazamiento incontrolado de la carga en suspensión, etc.).

Durante la ejecución de hincas por percusión deberán adoptarse las medidas precisas con el objeto de garantizar la total estabilidad del pistón mediante el que se transmita el golpeo a la camisa. Por lo tanto, en estos supuestos la empresa contratista vigilará muy especialmente todas las uniones (mediante mangueras entre el compresor y el pistón, mediante eslingas entre el pistón y la camisa, etc.), prohibiéndose de manera terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de los objetos que se pudieran proyectar por rotura (las citadas eslingas,...). Además todas las cargas suspendidas deberán eslingarse mediante ganchos dotados de pestillo de seguridad, u otros elementos que garanticen la imposibilidad de que se suelten bien por descuelgue, por la presión que transmita el compresor, etc.

En el caso de las hincas por roto perforación, el equipo se situará sobre una bancada habilitada al efecto, de modo que mediante el movimiento giratorio de la hélice, se irá hincando progresivamente la camisa en el terreno.

Generalmente, las camisas que se usan presentan una longitud de 12 m., de modo que una vez hincada esta dimensión resultará preciso acoplar un nuevo implemento. La unión entre los tramos se realizará mediante soldadura, con los trabajadores haciendo uso obligado de los EPI´s precisos, básicamente pantallas faciales, guantes de cuero, polainas y manguitos de soldador, etc. Además, la bancada sobre la que se desliza la perforadora presenta en la zona de apoyo de las camisas una sección con una forma “acunada” que garantiza la estabilidad de las mismas, evitando que rueden. De esta manera, y sólo bajo estas condiciones, se iniciarán los trabajos de soldadura, con el nuevo tramo de camisa estabilizado sobre la bancada.

Durante el izado de camisas se respetarán las medidas indicadas en este documento en materia de montaje de tuberías (y el consiguiente riesgo de caída de cargas).

Por otra parte, resulta fundamental que durante estas operaciones la empresa aplique los suficientes puntos de soldadura con el objeto de limitar totalmente la necesidad de que posteriormente algún trabajador deba acceder al interior del tubo hincado para reparar soldaduras defectuosas.

Finalmente, se repetirá el ciclo descrito hasta completar la excavación.

Respecto a la presencia de operarios en el interior de la trinchera durante los trabajos de hinca se limitará en todo lo posible la permanencia en estas zonas cuando el equipo se encuentre en funcionamiento. Si no fuera posible, la empresa contratista deberá justificar dichas circunstancias desde el punto de vista técnico, resultando en todo caso ineludible que los trabajadores permanezcan siempre fuera del radio de acción de las partes móviles de la máquina, y limiten su labor a funciones de control. Por lo tanto, la manipulación de los elementos de la máquina (con la excepción de los mandos de control) se realizará con el equipo fuera de funcionamiento.

Además, se delimitarán los tajos de ejecución de hinca de tubería por medio de valla galvanizada sobre pies derechos de hormigón (se señalizarán además los riesgos que existan en la zona delimitada, todo ello mediante cartelería adecuada) y se prohibirá la presencia en dichas zonas de otros trabajadores de la obra o terceros, especialmente en el fondo de la trinchera mientras dure el proceso de hincado de tubería.

Una vez finalizada la hinca se iniciará la limpieza del interior de la camisa, cuyo procedimiento también dependerá del tipo de perforadora usada:

En el caso de hincas por percusión se usará una hélice, que, mediante el movimiento de rotación que le transmitirá el equipo, irá progresivamente sacando el material hacia el foso de ataque. La única variación respecto a lo indicado para la hinca radica en los elementos que transmitirán el giro a la hélice, en este caso de unos 3,00 a 6,00 m. de longitud, que en lugar de ser unidos unos a otros mediante soldadura disponen de una unión machihembrada dotada de un pasador de seguridad. Durante los trabajos de limpieza y el acople de los implementos para la hélice se cumplirá lo especificado anteriormente en materia de presencia de trabajadores en el fondo de la trinchera de ataque. Se priorizará la posibilidad de evitar la presencia de trabajadores en el interior de la trinchera mientras duren las operaciones, y en caso contrario, previa justificación técnica de la empresa contratista, se podrá autorizar el acceso limitado de operarios, cuya labor en el interior de la excavación se ceñirá exclusivamente al manejo de la máquina, desde los mandos habilitados para ello. Por tanto, y puesto que los trabajos se limitarán a la dirección del equipo, se prohibirá que los trabajadores realicen otra labor, especialmente en la zona de afección de las hélices en movimiento mediante las cuales se extrae el material.

Además, durante la retirada del material que extraiga la hélice fuera de la trinchera, la empresa contratista adoptará las medidas organizativas necesarias con el objeto de que bajo ninguna circunstancia concurran las operaciones de limpieza y extracción del material del interior de la camisa con las correspondientes a su carga y transporte a vertedero.

Durante el montaje de nuevos implementos en la hélice se respetarán las medidas que se han comentado antes en materia de riesgo de caída de cargas suspendidas.

En el caso de hincas por roto perforación, el material se extrae de la camisa conforme que ésta se va hincando en el terreno. Para ello, la máquina estará provista de unas bandejas sobre las que va cayendo la tierra que sale de la excavación. En el momento de parar la máquina para acoplar un nuevo implemento de hélice, las bandejas se engancharán con la grúa, se vaciarán en el exterior de la excavación, y se volverán a colocar para continuar con el proceso de limpieza-hincado del tubo.

Una vez finalizado el proceso de hinca y limpiada la trinchera, se procederá al montaje de tubería en el interior de la camisa. Los trabajos de montaje de tubería se realizarán conforme a lo ya indicado, subrayándose que en numerosas ocasiones las tuberías están formadas por polietileno, muy resistente, y con la ventaja adicional de que su montaje no necesita juntas entre tuberías (como se ha indicado, los tubos se unen mediante soldadura a tope). Durante los trabajos tampoco se darán interferencias ya que previamente se habrá retirado el equipo de hinca y se habrá limpiado el foso.

Previamente al montaje de la tubería, se rellenará la trinchera hasta dejar la base a cota con la camisa, se colocarán los correspondientes separadores, y se introducirá la misma atendiendo a las siguientes posibilidades:

- Por empuje con maquinaria o mediante medios manuales cuando el peso de la tubería lo permita conforme a los criterios sobre manipulación manual de cargas previstos en el Plan de Seguridad.

- Tirando desde el otro extremo ayudados por cabos. En esta situación, los cabos se trasladarán de un extremo al otro de la camisa por medio de guías (como las usadas en canalizaciones eléctricas o de telecomunicaciones), de manera que durante estas operaciones no resultará preciso que los trabajadores accedan al interior de las camisas.

Según lo comentado anteriormente, durante la ejecución de las hincas de tubería resulta fundamental que la empresa contratista adopte adecuadas medidas y protocolos de coordinación y organización de las actividades realizadas en los tajos, partiendo de las premisas siguientes:

- Antes de iniciar los trabajos se recabará información en los organismos competentes de aquellos servicios enterrados tales como electricidad, gas, agua, telecomunicaciones, alcantarillado, etc. que puedan originar daños personales o materiales.

- El operario que maneje la máquina para la hinca, será una persona cualificada, conocedor de la misma y de sus posibilidades, así como con una formación adecuada.

- Se iniciará la excavación de la trinchera de ataque sin que bajo ningún concepto resulte precisa la presencia en su fondo de operarios de la empresa que ejecute la hinca.

- Una vez ejecutada la trinchera, se iniciará la perforación. Durante estos trabajos se limitará en todo lo posible la presencia de trabajadores en su interior, que en todo caso se ceñirán a las comprobaciones y labores de dirección indicadas. Tal como se ha establecido, se prohibirá terminantemente la presencia de operarios en la zona de influencia de las partes móviles de los equipos, pistones, o de cualquier elemento que pudiera proyectarse sobre los mismos accidentalmente.

- Una vez ejecutada la cata, los operarios que ejecuten la hinca accederán a su interior y retirarán la cuchilla o hélice en ausencia de otros trabajadores, y solo cuando hayan finalizado los trabajos de movimiento de tierras.

- Tras esto, se iniciarán los trabajos de limpieza. Durante este proceso sí podrían darse situaciones de interferencia, pues conforme se extraen los sucesivos tramos de hélice se debe sacar fuera de la trinchera el material procedente de la perforación. Para evitar los riesgos por estas posibles interferencias, la empresa contratista organizará debidamente los trabajos, de tal manera que éstos nunca concurran en el interior de la trinchera. Así, sólo se iniciará la limpieza cuando se extraiga la hélice, el equipo de hinca se encuentre fuera de funcionamiento, y los operarios intervinientes en la hinca se encuentren fuera de la trinchera. De igual manera, hasta que los trabajos de limpieza no finalicen, los trabajadores que ejecuten la hinca no descenderán nuevamente a la misma para proseguir con los suyos, incorporando un nuevo implemento a la hélice, y repitiendo el proceso de acuerdo con el ciclo descrito.

- El acceso del personal a la trinchera de ataque se efectuará mediante escaleras o andamios que cumplan lo establecido en el RD 2177/04.

- Por último, se dará cumplimiento a las medidas que se han venido indicando con el fin de evitar los riesgos derivados de posibles situaciones de interferencia entre las actividades: Señalización de la maquinaria y prohibición de presencia de operarios en su radio de acción

para evitar posibles atropellos, ausencia de trabajadores en la zona de afección de las cargas suspendidas, etc.

Teniendo en cuenta que los trabajos deben realizarse en el entorno de determinados servicios, como carreteras, vías férreas, canales, etc., deberán tenerse en cuenta las posibles interferencias que se generarán para con los mismos:

- Con relación a las interferencias que podrían representar las actividades para con el tráfico rodado, se solicitará autorización para éstos a los titulares de las carreteras que se crucen. Además, se dispondrá señalización provisional de obras conforme al contenido de la Norma 8.3-IC, cumpliéndose para ello el protocolo que en cuanto a colocación y retirada se comenta en posteriores apartados.

- Por otro lado todos los operarios harán uso de ropa de alta visibilidad. Además, en los casos de ejecución de hinca bajo carreteras, que será el supuesto durante el que se generen situaciones de interferencia para con el tráfico rodado, el cruce de maquinaria no será viable, ya que para ello los equipos deberían saltar las cunetas en los márgenes de las carreteras. Por tanto, la maquinaria usada no realizará maniobras de cruce de las carreteras de modo que simplemente se incorporarán al carril contiguo y proseguirán el avance hasta que resulte posible un cambio de sentido respetando las normas de circulación.

- El cruce a pie de las carreteras deberá realizarse siempre conforme a lo previsto en el código de circulación, es decir, sólo cuando para ello se den unas óptimas condiciones de visibilidad, y siempre en el interior de la zona señalizada. En el caso de que no se dieran las citadas condiciones, resultará obligada la presencia señalistas que auxilien la maniobra de cruce del trabajador, sin que en ningún momento aquéllos invadan parte alguna de la calzada.

- Durante la ejecución de la trinchera de ataque en las hincas de tuberías bajo los canales se deben adoptarán los resguardos o distancias de seguridad precisas respecto a los mismos, de manera que la excavación no los pueda descalzar y comprometer su total estabilidad, muy especialmente durante las temporadas de riego, por cuanto el peso del agua ejercerá un efecto desfavorable.

- En cuanto a los trabajos de ejecución de hincas en el entorno ferroviario, serán de aplicación las prescripciones del administrador ferroviario (de su Reglamento General de Circulación, etc.), prohibiéndose la ejecución de cualquier trabajo fuera de la zona de seguridad (entendida esta como la que se comprende tres metros a ambos lados de los bordes exteriores de cada carril) de la vía en tanto en cuanto no se encuentre presente en el tajo el correspondiente agente del citado administrador (piloto, encargado de trabajos, etc.).

- Tal como se ha establecido, los tajos se delimitarán mediante valla galvanizada sobre pies de hormigón. Además, especialmente en caso de proximidad con carreteras, resultará obligado que se dispongan elementos que protejan a sus usuarios de las excavaciones abiertas, del tipo barrera new jersey lastrada con agua o arena, o similar.

Por otra parte, deberá garantizarse la total protección de los operarios frente a agentes físicos, como el ruido, vibraciones, polvo, etc. Para ello, se realizarán las oportunas mediciones y evaluaciones de riesgos, y en el caso de que los resultados obtenidos superen los valores establecidos por la legislación vigente se dotará a los mismos de las protecciones correspondientes, como protectores auditivos, muñequeras anti-vibraciones, mascarillas anti-polvo, etc.

Finalmente, deberán aplicarse los principios de la acción preventiva, de forma que se evitarán los riesgos derivados de la presencia de los trabajadores en las camisas prohibiendo el acceso a las mismas. Solamente en circunstancias excepcionales, que también deberán justificarse desde el punto de vista técnico por la empresa, se admitirá el citado acceso de los operarios. En cualquier caso, deberán establecerse una serie de condicionantes: De entrada este acceso se limitará a la realización de meras labores de comprobación, prohibiéndose terminantemente la realización de cualquier actividad en el interior, muy especialmente cuando éstas requieran el empleo de equipos

que pudieran generar gases, como las propias herramientas de soldadura. Por otra parte, estas operaciones sólo se realizarán siempre y cuando el diámetro de la camisa lo permita (a partir de ∅ 1000 mm.), y con el equipo de hinca fuera de funcionamiento. Además, se justificará la resistencia de la camisa frente a los esfuerzos a que se vea sometida, de manera que se garantice la absoluta seguridad del/los operarios en su interior.

Los trabajos de hinca implican la ejecución de actividades en el interior de las excavaciones, la manipulación de elementos prefabricados pesados (camisas, etc.), y la posible presencia de los trabajadores en espacios confinados. Por lo tanto, dichas actividades serán vigiladas por recursos preventivos que den cumplimiento a las funciones que recoge el R.D. 604/2006.

3.1.2. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

3.1.2.1. Ferrallado, encofrado, hormigonado y desencofrado

Los trabajos consisten en el ferrallado, encofrado, hormigonado y desencofrado de obras de hormigón armado (arquetas, depósitos, bombeos,...)

Medios para su ejecución: Durante el ferrallado y encofrado serán necesarios: Camión pluma, grúa autopropulsada, andamios y escaleras de mano. Durante los trabajos de hormigonado se usarán: camión hormigonera, bomba de hormigonado, vibrador, andamios.

Riesgos:

Sepultamiento o hundimiento.
Caída de personas al mismo, distinto nivel o en altura.
Caída de cargas suspendidas.
Caída de materiales desde los bordes de excavación.
Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.
Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
Contactos eléctricos directos e indirectos.
Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, gas, etc.
Los derivados del montaje, utilización y desmontaje de medios auxiliares.
Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria.
Vuelcos de máquinas.
Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.
Los derivados del contacto con el hormigón.
Sobreesfuerzos.
Los derivados de la manipulación de productos químicos.
Proyección de fragmentos y partículas.

Medidas preventivas:

<u>Vertido del hormigón de limpieza</u>

Una vez concluida la excavación se procederá al vertido del hormigón de limpieza que constituirá la base de la solera. Independientemente de la técnica empleada (vertido mediante cubo o cangilón, mediante bomba, canaleta, etc.), durante la ejecución de las actividades se deberá dar un estricto cumplimiento a la prohibición de presencia de los trabajadores en el radio de acción de la maquinaria y de las cargas suspendidas (tal es el caso del vertido mediante cubo o cangilón), la distancia máxima de aproximación de la maquinaria de hormigonado respecto de los bordes de talud, y la necesidad de que los camiones hormigonera cuenten con topes en todas aquellas maniobras de vertido en retroceso que impliquen un posible riesgo de vuelco. Además, en el caso de que los operadores de los camiones no dispongan de la visibilidad suficiente, las maniobras de aproximación serán dirigidas por un señalista.

Tanto en estos trabajos como en las restantes labores relacionadas con la ejecución de arquetas, depósitos y estaciones de bombeo se esmerarán las condiciones de orden y limpieza presentes en los tajos, de tal forma que se eviten accidentes derivados de posibles caídas al mismo nivel, resbalones, pisadas sobre objetos, etc. Para ello, no se caminará directamente sobre las parrillas de ferralla, sino que sobre éstas se dispondrán pasillos formados por tablones estables desde los que desarrollen su labor los trabajadores.
Finalmente, una vez vertido el hormigón de limpieza se ejecutarán las cimentaciones. Dichos trabajos implicarán labores de encofrado y desencofrado, ferrallado y hormigonado.

Ferrallado de los alzados

De forma general, el ferrallado de los muros se suele realizar a partir de parrillas de mallazo electrosoldado, que se deslingarán desde una escalera de mano o andamio, conforme a las condiciones que se especificarán más adelante.
En relación a los trabajos de ferrallado, se destaca la necesidad de que las esperas se protejan mediante setas o capuchones plásticos (con el fin de evitar heridas, etc.) y la obligación de cumplir las medidas preventivas que se han establecido en el presente documento (en el apartado sobre montaje de tubería) con el objeto de garantizar la total estabilidad de las cargas durante el proceso de izado.

De igual manera, las parrillas se eslingarán a dos puntos, guiadas siempre mediante cabos de gobierno, con ángulos en la argolla de cuelgue siempre inferiores a 90º, y con garantía de firmeza en el cuelgue para evitar la caída de la parrilla -a tal efecto, las barras desde las que se realice el eslingado dispondrán del oportuno refuerzo, prohibiéndose que éste se realice a alambre de atado-.
Los trabajos de ferrallado implicarán un posible riesgo de caída de cargas suspendidas. Por lo tanto, se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas, y se prohibirá rebasar la capacidad máxima de carga del equipo de elevación y sus accesorios, que serán revisados (las eslingas, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, etc.) para garantizar sus óptimas condiciones de conservación y mantenimiento. Finalmente, las parrillas de ferralla se izarán desde los puntos y mediante los accesorios de izado que garanticen su total estabilidad durante la ejecución de los trabajos.

Durante la ejecución de las actividades se prohibirá que se deslinguen las parrillas hasta que éstas no se aten y aseguren debidamente, de tal manera que no generen un riesgo de caída sobre los operarios. En este sentido, se precisa que si el deslingado de las parrillas se realizara desde escalera de mano se cumplirá para ello lo previsto en la legislación vigente en cuanto al uso de los citados medios auxiliares: Para alturas sobre la escalera superiores a 3,50 m., resultará obligado que los trabajadores dispongan de arnés de seguridad, que anclarán a un punto estable y resistente de la estructura previamente consolidado -ajeno a la propia escalera-. Además, al menos uno de los extremos de las escaleras deberá anclarse de forma debida, y disponer de zapatas antideslizantes de tal modo que se garantice su total estabilidad. De igual forma, las escaleras de mano que se empleen durante la ejecución de todas las obras de fábrica sobresaldrán del punto de desembarco en al menos 1,00 m., prohibiéndose el empleo en obra de escaleras sobre las que no se tenga garantía de resistencia, especialmente si son de más de 5,00 m.

Por otra parte, debe contemplarse la posibilidad de que el deslingado de las parrillas de ferralla se realice mediante un módulo de andamio. Por lo tanto, deberemos tener en cuenta que durante el montaje, utilización y desmontaje de este andamio se cumplirán las normas previstas en las instrucciones de montaje que proporcione su suministrador o fabricante, así como en la legislación vigente (R.D. 2177/2004). En este sentido, se destacan muy especialmente las cuestiones siguientes:

- Las plataformas de trabajo de los andamios deberán estar protegidas frente al riesgo de caída en altura por medio de una barandilla perimetral reglamentaria formada por un listón superior, intermedio y rodapié de 15 cm. Esta barandilla deberá proteger todos los huecos y zonas a través de los cuales se pudiera materializar el riesgo de caída en altura. La altura del listón superior será de al menos 100 cm.

- No se ejecutarán actividades en plataformas de trabajo cuyo montaje no se haya rematado, y que no dispongan de las protecciones establecidas.

- Se prohibirá encaramarse o trepar a través de los elementos de los andamios. Con el objeto de facilitar el acceso a las plataformas de trabajo, éstos deberán disponer de escaleras interiores integradas en cada altura.

- Los andamios deberán apoyarse y arriostrarse de acuerdo con las condiciones especificadas por su suministrador o fabricante, de tal forma que se garantice su total estabilidad.

- Durante el montaje de los distintos elementos de los andamios se prohibirá que los trabajadores se encuentren expuestos a riesgo de caída en altura. Para ello, se priorizará la posibilidad de que durante el montaje y el desmontaje se usen las barandillas provisionales de que disponen sus fabricantes.

- En función de la configuración del andamio, resultará necesario elaborar un Plan de montaje, empleo y desmontaje, pudiendo ser sustituido por las instrucciones de su suministrador o fabricante (en los supuestos que establece la legislación). Además, deberán llevarse a cabo las funciones de supervisión e inspección de los trabajos de montaje y desmontaje de los andamios conforme a lo establecido en el R.D. 2177/2004.

- No se usarán los andamios hasta que no se hayan certificado conforme a los criterios de inspección establecidos anteriormente.

- Los trabajadores que intervengan en las labores de montaje y desmontaje de los andamios dispondrán de formación específica en la materia.

- Durante el montaje, desmontaje y utilización de los andamios se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas que debieran elevarse. Además, se prohibirá la realización de trabajos al pie de andamios, con el fin de evitar las interferencias que pudieran darse entre éstos y los que se realizaran sobre las plataformas de trabajo de los andamios.

- Se prohibirá el izado de parrillas de ferralla sobre los andamios cuando éstos estén ocupados por trabajadores.

Por fin, para concluir el apartado reservado a los trabajos de ferrallado, se indica que se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las parrillas de ferralla (usándolas como lugar de trabajo o como medio de acceso), independientemente de la altura a la que se encuentren.

Encofrado de alzados:

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída. Así para todas las zonas con riesgo de caída a distinto nivel (aletas e impostas en obras de fábrica, zunchos, …), el plan de seguridad y salud deberá precisar la ubicación de los puntos de anclaje (puntos fijos) que puedan utilizarse o prever la instalación de líneas de vida donde poder amarrar los operarios el arnés (con la cuerda del arnés de medida adecuada para que el trabajador no sufra en el caso de desequilibrio o caída, un desnivel de más de 50 cm. respecto del lugar de trabajo).

El ascenso y descenso de personas a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias, nunca trepando por el propio encofrado.

Se esmerará el orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Encofrado con paneles modulares:

La ejecución de alzados en los depósitos y estaciones de bombeo implicará el montaje de las oportunas chapas de encofrado. Durante los trabajos de encofrado y desencofrado se cumplirán las medidas que se han venido estableciendo en materia de izado de cargas, además de las indicadas antes para el montaje de parrillas de ferralla (sobre el riesgo de caída de cargas suspendidas, su

estabilidad, y el riesgo de caída en altura). Además, se deberán cumplir las normas que a continuación se enumeran:

- Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de cargas suspendidas, que serán izadas desde los puntos y mediante los accesorios de izado habilitados por el fabricante del encofrado para garantizar su estabilidad total durante el proceso. Además, las chapas de encofrado no se dirigirán de forma manual, empleándose para ello siempre cabos de gobierno.

- Los trabajos de encofrado y desencofrado se realizarán en todo momento de acuerdo a las instrucciones que proporcione su suministrador o fabricante, y por trabajadores que dispongan de formación específica en esta materia.

- Se prohibirá el deslingado de los encofrados hasta que éstos no se estabilicen de manera adecuada y dejen de ser fuente de riesgo por caída, atrapamiento, etc. Además, se prohibirá su deslingado hasta que no se apuntalen o anclen debidamente (en el caso de la primera cara en encofrarse) y se arriostren en sus distintos planos (se trataría del caso de la cara opuesta, que se arriostrará a la anterior mediante barras dywidag, mariposas, etc.). Durante el desencofrado se seguirá el mismo planteamiento, con la salvedad de que en este supuesto el eslingado se realizará siempre antes de la retirada de los medios de anclaje, de arriostramiento, apuntalamiento, etc.

- Todos los anclajes al terreno, los arriostramientos y las uniones entre chapas,..., se instalarán conforme a lo que establezca el suministrador o fabricante de los encofrados, siempre mediante los accesorios y elementos que éste especifique.

- En todo caso se garantizará la resistencia de la superficie sobre la que apoyen y apuntalen los encofrados, y por ende, la estabilidad de todas las chapas que se debieran instalar (tanto de forma individual, como en conjunto). Lo establecido resultará de aplicación, independientemente de cuál sea el orden conforme al cual se monten las chapas de encofrado (primero la cara exterior, la interior, o bien alternativamente).

- En relación al riesgo de caída en altura durante el deslingado y eslingado, se cumplirá lo indicado anteriormente para las escaleras de mano. Además, se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre los encofrados, bien como lugar de trabajo o como medio de acceso, con independencia de la altura a la que se encuentren.

- En el supuesto de que el deslingado y eslingado de las chapas de encofrado se realizara desde andamio (siempre conforme a lo indicado para los trabajos de ferrallado), se prohibirá que aquéllas se suspendan sobre los andamios, y muy especialmente cuando se encuentren operarios sobre los mismos. Por lo tanto, durante el encofrado las chapas serán guiadas mediante cabos de gobierno y los trabajadores accederán al andamio sólo cuando éstas dejen de ser fuente de riesgo por golpes, desplome, caídas, etc. De igual manera, en el desencofrado se realizará la maniobra inversa: Desde el andamio se retirarán los anclajes, las uniones entre chapas,..., y sólo cuando los trabajadores abandonen el andamio y se encuentren en una zona segura se elevarán las mismas. En ambos casos, los andamios estarán debidamente arriostrados con el objeto de garantizar su estabilidad.

- La secuencia de trabajos durante el desencofrado tendrá en consideración las prescripciones establecidas por el suministrador o fabricante, de modo que si no se autoriza expresamente por éste, se prohibirá la retirada simultánea de varias chapas en un mismo paño, pues los elementos de unión como cuñas, cangrejos, etc., podrían no estar concebidos para soportar los esfuerzos que se deriven de tales maniobras.

- No se iniciarán los trabajos de hormigonado hasta que no se haya comprobado el montaje del encofrado, sus uniones y anclajes, su correcto apuntalamiento, etc.

<u>Encofrado de alzados: encofrado con madera</u>

Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán. Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en un lugar establecido para su posterior retirada.

Cuando los tableros estén izados en el aire, no se circulará ni se permanecerá debajo de los mismos.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Los recipientes para productos de desencofrado se clasificarán para su utilización o eliminación.

Hormigonado de los alzados

El hormigonado y el vibrado de los muros se deben realizar sobre ménsulas o consolas de hormigonado instaladas en las caras exteriores o interiores de los encofrados. El montaje de estas consolas debe realizarse de forma que se minimice la exposición de los trabajadores a un riesgo de caída, motivo por el cual los soportes se instalarán junto con las propias chapas de encofrado, completándose el montaje de las plataformas de trabajo y las barandillas reglamentarias desde andamio, escalera de mano. Además, no se deberá permitir el acceso de trabajadores hacia las plataformas de hormigonado en tanto en cuanto éstas no se hayan arriostrado y estabilizado debidamente, no existan huecos en o entre las mismas, dispongan de 60 cm. de anchura mínima, y cuenten con una barandilla reglamentaria (listón superior a 100 cm., intermedio y rodapié) dotada de cierres en las esquinas con el objeto de evitar caídas a través de todos los huecos. El acceso a estas ménsulas o consolas de hormigonado se realizará mediante escalera de mano o torre de acceso desde el exterior de la arqueta.

Por otra parte, deberá tenerse en cuenta que durante la realización de trabajos sobre las consolas (hormigonado y vibrado de los muros…), y aunque se hayan dispuesto las consolas de hormigonado con su oportuna barandilla reglamentaria, podría persistir el riesgo de caída en altura hacia el lado opuesto al que se hayan montado las consolas. Para evitar este riesgo se plantean dos alternativas:

Por un lado, que todos los trabajadores que intervengan en el hormigonado y vibrado anclen su arnés de seguridad a puntos estables y resistentes que se hayan consolidado previamente sobre la ménsula de hormigonado.

En cualquier caso, y con el fin de anteponer la protección colectiva frente a la individual, se priorizará la posibilidad de recrecer el encofrado hasta una altura mínima de 100 cm. respecto de la cota de trabajo de los operarios, de manera que éstos cuenten con una protección adecuada frente a dicho riesgo de caída en altura.

Además, se prohibirá que durante el hormigonado y el vibrado los operarios accedan al interior de los muros.

Vertido de hormigón mediante canaleta.

Antes de proceder al hormigonado, se comprobará la estabilidad del conjunto (encofrado+armadura).
Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros (como norma general) del borde de un corte.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
En las zonas próximas a desniveles y con riesgo de caída a distinto nivel se seguirán las instrucciones recogidas en los apartados anteriores.

La maniobra de vertido será dirigida por un operario que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Se dispondrá de un recipiente próximo al tajo con agua limpia para utilizar en caso de salpicaduras.

Vertido de hormigón con cubilotes.

Antes de proceder al hormigonado, se comprobará la estabilidad del conjunto (encofrado+armadura).
La capacidad del cubilote estará de acuerdo con la carga máxima admisible del camión grúa.
La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca que tiene, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Del cubo penderán cabos guía para facilitar su posicionamiento para su vertido. Se prohíbe guiarlo directamente.

Se dispondrá de un recipiente próximo al tajo con agua limpia para utilizar en caso de salpicaduras.

En las zonas próximas a desniveles y con riesgo de caída a distinto nivel se seguirán las instrucciones recogidas en los apartados anteriores.

Se suspenderán los trabajos cuando haga viento superior a 50 km/h y/o condiciones meteorológicas adversas.

Será obligatoria la utilización de los equipos de protección individual: casco, guantes de seguridad, calzado de seguridad, gafas y arnés de seguridad donde existe riesgo de caída a distinto nivel.

3.1.2.2. Forjados

Construcción de forjados de estaciones de bombeo o depósitos mediante placas alveolares u hormigonado in situ.

Medios para su ejecución: Grúa autopropulsada, camión pluma, plataforma elevadora, escalera, andamios.

Riesgos:

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
Sobreesfuerzos
Atropellos
Golpes con objetos o herramientas
Caídas a distinto nivel
Caídas al mismo nivel

Medidas preventivas:

En el caso de que el forjado se realice mediante placas alveolares prefabricadas se tendrá en cuenta lo especificado en el apartado anterior sobre montaje de prefabricados. Donde se explican los criterios básicos relacionados con el montaje de las piezas y su izado mediante grúa móvil autopropulsada, así como con el riesgo de caída en altura que se podría producir durante su recepción y deslingado.
Por otro lado si el forjado se realiza in situ (hormigonado), se tendrán en cuenta las medidas preventivas dispuestas en el apartado de hormigonado de los alzados, y además lo especificado a continuación:

- La zona de trabajo ocupada por el equipo de hormigonado dispondrá de la señalización adecuada.

- Previamente al hormigonado no deberán existir huecos en el forjado mediante el empleo de barandillas certificadas y para el caso de los huecos horizontales, el empleo de redes o barandillas.

- El área sobre la que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotará debidamente, y el paso a través de aquella se prohibirá a toda persona ajena a la actividad.

- El personal que desarrolle su actividad encaramado a escaleras o plataformas deberá anclar su cinturón de seguridad a una parte fija de éstas, o bien a elementos adecuados de la estructura.

3.1.2.3. Montaje de prefabricados

Montaje de elementos prefabricados que constituyen el conjunto o parte de los depósitos o estaciones de bombeo. En el plan de ejecución de las obras se indicará la persona o personas responsables de las operaciones de montaje de las estructuras prefabricadas, se describirán y analizarán los procesos a realizar, sus posibles interrelaciones o interferencias con otros trabajos, así como las características de los equipos, materiales y personal necesarios.

Medios para su ejecución: Grúa autopropulsada, camión pluma, plataforma elevadora, escalera, andamios.

Riesgos:

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
Sobreesfuerzos
Atropellos
Golpes con objetos o herramientas
Caídas a distinto nivel
Caídas al mismo nivel

Medidas preventivas:

Serán de aplicación los criterios básicos, relacionados con el montaje de las piezas y su izado mediante grúa móvil autopropulsada, así como con el riesgo de caída en altura que se podría producir durante su recepción y deslingado. De esta forma, se deberán cumplir las siguientes cuestiones:

- El izado de los prefabricados se realizará desde los puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante. De igual forma, los útiles o accesorios de izado que se empleen serán también los específicos para cada tipo de pieza, y estarán debidamente certificados; además, el sistema de cada útil dispondrá de accesorios que eviten la caída fortuita de las cargas suspendidas, tal es el caso de los pestillos de seguridad en los ganchos, etc. Los puntos de eslingado de todos los prefabricados y los útiles y accesorios que se empleen dispondrán de garantía de resistencia y estabilidad.

- Se deberá garantizar la total estabilidad de los prefabricados suspendidos, así como la de los equipos de izado que se empleen.

- Se garantizará la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello, las cargas se eslingarán desde puntos y mediante útiles que garanticen su equilibrio estable durante el izado. Se prohibirá el empleo de grúas autopropulsadas bajo regímenes de viento superiores a los especificados en el manual del fabricante de los equipos. Para garantizarlo, todas las grúas autopropulsadas deberán disponer de un anemómetro en perfectas condiciones de funcionamiento.

- No solamente se garantizará la estabilidad de las cargas, sino también la de las grúas. Para ello se analizarán las condiciones que deberá reunir el terreno sobre el que operen frente a los esfuerzos que transmita el equipo. Se debe prohibir que las grúas autopropulsadas operen en las zonas próximas a bordes de talud, excavaciones (las asociadas a cimentaciones, etc.) u otras zonas susceptibles de hundimientos.

- Se prohibirá el deslingado de prefabricados hasta que no se haya asegurado su total estabilidad y se hayan completado las uniones correspondientes (bien a base de tornillería en el caso de prefabricados de hormigón, mediante trabajos de soldadura a placas de anclaje en estructuras metálicas, etc.).

- Se dispondrá de un cálculo justificativo de resistencia y estabilidad firmado por un técnico competente, mediante el cual se garantizarán las citadas condiciones para todos los prefabricados objeto de montaje. Este cálculo justificativo se hará extensivo tanto a los prefabricados como a sus puntos de izado (orejetas, etc.) y abarcará las condiciones de servicio de las estructuras, y por extensión, las de la fase de montaje de cada prefabricado.

- En ningún caso se rebasará la máxima capacidad de carga, ni de la grúa, ni de los accesorios de izado que se emplearan en cada momento (de eslingas, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, grilletes, etc.). Para ello, entre otras cuestiones, la grúa deberá disponer del avisador de carga admisible en perfectas condiciones de funcionamiento.

- El uso de las grúas autopropulsadas se desarrollará en todo momento conforme a las instrucciones de su fabricante, el contenido del presente documento, y el de la normativa de aplicación (R.D. 837/2003). Así, el operador de la grúa dispondrá del correspondiente carné de operador de grúa móvil autopropulsada, en función de la capacidad del equipo. Además, todas las maniobras deberán ser dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras, que igual que los trabajadores encargados de las labores de estrobaje y señalización, dispondrán de formación adecuada y suficiente para el desempeño de dichas tareas.

- Previamente al izado de las piezas el responsable del estrobaje comprobará que se cumplen todos los puntos anteriores, y que por lo tanto se pueden comenzar las maniobras de izado del prefabricado.

- El operario de la grúa que aproxime y presente el elemento tendrá que ver en todo momento a los operarios que coloquen el mismo; en caso contrario, se auxiliará de un señalista.

- Se prohibirá la presencia de los trabajadores en la zona de influencia de los prefabricados suspendidos, que sólo se dirigirán mediante cabos de gobierno. De esta manera, los trabajadores sobre las cestas de las plataformas elevadoras sólo se aproximarán a las cargas cuando éstas se posicionen en su punto de montaje y dejen de ser fuente de riesgo por desplome, golpes, atrapamientos, etc.

- Todos los trabajos que se deban desarrollar en altura con motivo del montaje de las piezas prefabricadas se deben realizar desde el interior del recinto protegido por la barandilla de las plataformas elevadoras de personal. De esta manera, se prohibirá terminantemente que durante las labores los operarios se encaramen sobre la barandilla o que incluso salgan fuera de la cesta.

3.1.3. REDES DE ABASTECIMIENTO

3.1.3.1. Instalación de tubos, piezas especiales y válvulas

Estos trabajos comprenden la colocación de tubos de diferentes diámetros y materiales en el interior de la zanja ya abierta, así como la instalación de piezas especiales y válvulas.

Medios para su ejecución: Camión pluma o grúa autocargante, retroexcavadora, camión de transporte.

Riesgos:

Sepultamiento o hundimiento.
Caída de personas al mismo, distinto nivel o en altura.
Caída de cargas suspendidas.
Caída de materiales desde los bordes de excavación.
Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.
Contactos eléctricos directos e indirectos.
Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, gas, etc.
Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria. Choques entre máquinas y vehículos.
Vuelcos de máquinas en proximidad de bordes de excavación.
Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.
Los derivados del contacto con el hormigón.
Sobreesfuerzos.
Los derivados de la manipulación de productos químicos.
Proyección de fragmentos y partículas.

Medidas preventivas generales para tuberías de hormigón, fundición, PVC y PE:

Puesto que los trabajos de montaje de tubería y sus correspondientes accesorios de forma general suelen implicar la presencia de operarios en el interior de excavaciones, resultarán de aplicación todos los criterios establecidos en el apartado anterior (sobre la estabilidad de las mismas, el riesgo de atropello, medidas de emergencia y evacuación, caídas a distinto nivel o en altura, coordinación y organización de las actividades, etc.), motivo por el cual omitimos referirnos nuevamente a las citadas cuestiones.

Para empezar, la empresa contratista deberá identificar los equipos que se emplearán para el montaje de tubería y sus accesorios. El análisis citado deberá considerar todos los factores condicionantes, derivados tanto del entorno en que se realizarán los trabajos, del tipo de material que debiera instalarse, del peso de las tuberías en función de su longitud -6,00 ó 12,00 m.-, etc.
El uso de los citados equipos se deberá corresponder con lo establecido en las normas y las instrucciones de manejo que para cada uno facilite su respectivo fabricante. Conforme a lo indicado, estos equipos siempre se emplearán para los usos y conforme a las condiciones previstas por su fabricante.

De esta forma, no se permitirá el empleo de retroexcavadoras para el izado de las cargas en la medida en que esta circunstancia no se avale en las normas de manejo de su fabricante.
Los equipos empleados para el montaje de tubería cumplirán el contenido de la normativa de aplicación (RR.DD. 1215/1997 y 1644/08) y estarán debidamente certificados. Esta norma se aplicará tanto a los equipos y los útiles de izado que se empleen, como al conjunto formado por los mismos.
Cumplidas las condiciones anteriores, la empresa contratista determinará los mecanismos y sistemas de protección que se emplearán con el fin de garantizar la seguridad de las maniobras, tanto en lo relacionado con la total estabilidad de las cargas suspendidas (máquinas dotadas con válvulas anti-rotura de las mangueras del hidráulico, etc.) y del propio equipo (instalación de las patas estabilizadoras de la máquina, análisis de las condiciones del terreno sobre el que se empleará el equipo, etc.).

Además, para el caso concreto de los trabajos de montaje de tubería mediante retroexcavadora, mixta, etc., la empresa contratista deberá incorporar a su Plan de Seguridad una doble evaluación de riesgos, mediante la cual se analicen los riesgos, medidas preventivas y protecciones asociadas al empleo del equipo de maquinaria de excavación como maquinaria para el izado de cargas.
Deberá existir una total coordinación y correspondencia entre los equipos de montaje propuestos y el peso de las tuberías y piezas a instalar (tipo de material, peso, longitud y diámetro,...), de manera que

en ningún caso se rebase la máxima capacidad portante de los equipos y útiles de izado empleados en las condiciones de uso que se propongan.

Los camiones-grúa o grúas autocargantes son equipos concebidos para labores de carga y descarga desde el propio equipo, motivo por el cual en principio no deberían emplearse para los trabajos de montaje. En todo caso, si finalmente debieran emplearse para los trabajos objeto de este apartado resultará preciso que la empresa contratista justifique técnicamente en su Plan de Seguridad las razones que motivan dicho uso, que obligatoriamente se dará solamente en situaciones puntuales debidamente razonadas. Además, deberán cumplirse dos condiciones adicionales: Primero, que dicho uso esté previsto en las normas e instrucciones de manejo del fabricante de la máquina; en segundo lugar, y por asimilación de la misma a una grúa móvil autopropulsada, deberá darse cumplimiento al contenido del R.D. 837/2003 que regula el manejo de este último equipo, y, entre otras cuestiones, se designará un jefe de maniobras que se responsabilizará de la supervisión y dirección de las mismas.

En lo relacionado con el izado de cargas durante el montaje de tuberías se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:
Para empezar, todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) se deberán revisar diariamente para que se garanticen sus adecuadas condiciones de conservación y de mantenimiento. La empresa contratista determinará quién realizará las revisiones y cómo se justificarán y registrarán éstas de forma documental.
Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
Los útiles que se empleen para el izado de cargas, en este caso de las tuberías, deberán disponer de los elementos necesarios para impedir una posible caída accidental de las mismas por descuelgue o cualquier otra circunstancia. Por lo tanto, por ejemplo, todos los ganchos deberán disponer de pestillo de seguridad.
Muy especialmente durante el montaje de las tuberías y otras piezas mediante retroexcavadora, se deberá prohibir que el izado se realice desde puntos que no hubieran sido concebidos por el fabricante de la máquina para dichos trabajos.
Durante cualquier trabajo de izado de cargas (tuberías, piezas especiales, válvulas...) queda terminantemente prohibido permanecer o circular bajo las cargas en suspensión.
El eslingado de las tuberías se deberá realizar de manera que se garantice la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello (y especialmente en tubos de 12 m.), todas las tuberías deben ser eslingadas desde dos puntos. Además, la empresa deberá analizar la longitud de eslingas necesarias para evitar que el ángulo que éstas formen en el gancho se encuentre comprendido entre los 60º y 90º. Los accesorios de izado deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas, o de sus accesorios (como las eslingas, etc.).
Todas las maniobras de izado de cargas (de tuberías, etc.) se realizarán previa comprobación por parte del responsable del estibaje de que la carga ha sido eslingada debidamente y reúne las condiciones necesarias para garantizar su estabilidad durante las mismas.
Si en la revisión previa al izado se detectase alguna deficiencia (las tuberías no se han eslingado debidamente o no se han usado los útiles adecuados, éstos presentan fallos de funcionamiento -como podría tratarse del muelle recuperador de algún gancho de seguridad-), el responsable del estibaje prohibirá que las maniobras prosigan, y sólo autorizará su reanudación cuando se subsanen las deficiencias detectadas. Bajo ningún concepto se emplearán puntos sueltos o que no formen parte del elemento a elevar para realizar su eslingado.
Durante los trabajos de montaje de los distintos componentes de la red (tuberías y válvulas, piezas especiales y arquetas, etc.) mediante grúa autopropulsada las maniobras deberán ser supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras. Esta designación se hará igualmente efectiva en las situaciones excepcionales que se comentaron anteriormente en relación al montaje mediante camión-grúa.
En el supuesto de que el operador del equipo mediante el que se realizara el montaje no dispusiera de la visibilidad necesaria, las maniobras se auxiliarán por parte de un señalista, que al igual que el responsable del estibaje dispondrá de una formación adecuada y suficiente para el correcto

desempeño de su labor. Este señalista deberá realizar su trabajo sin verse sujeto a ninguna situación de riesgo por caída de las cargas suspendidas, o incluso caída en altura o a distinto nivel desde el borde de las excavaciones.
Se suspenderán los trabajos cuando haga viento superior a 50 km/h y/o condiciones meteorológicas adversas.

En cuanto a la manipulación manual de cargas se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:
Se cumplirá el contenido del R.D. 487/1997 sobre manipulación manual de las cargas y el de la Guía técnica del INSHT que lo desarrolla.

En la manipulación de cargas, se antepondrá el movimiento de la carga con medios mecánicos frente a los medios manuales.

No se manipularán cargas por parte de un trabajador con un peso superior a los 25 Kg. Con el objeto de aportar un criterio práctico, no se manipularán de forma manual tuberías que no sean de PVC de diámetro inferior a ∅ 160 mm.

La manipulación manual de las cargas se realizará sobre superficies estables, limpias y ordenadas, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

En cuanto al montaje de tuberías se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Todos los tajos en que se realicen estas labores de colocación de tuberías, se deberán delimitar, señalizándose mediante cartelería el riesgo de caída de cargas que se producirá en la zona. Además, no se deberá permitir la presencia en dichas zonas de trabajadores que no intervengan de manera directa en las actividades, operarios que no dispongan de formación específica para realizar los trabajos, terceros... Esta prohibición, así como el cumplimiento de la planificación preventiva que elabore la empresa contratista, deberá ser vigilada por sus recursos preventivos, que se personarán en los tajos durante todas las situaciones de especial riesgo.

Por tanto, se prohíbe la manipulación manual de todas las cargas en suspensión en tanto en cuanto éstas puedan representar un riesgo para los trabajadores, bien por caídas, golpes, atrapamientos, empujones por movimientos incontrolados etc. En caso preciso, los tramos de tubería (y las restantes piezas objeto de izado) serán dirigidos, alineados con el eje de la excavación y descendidos al fondo de la misma mediante el uso de cabos de gobierno o elementos semejantes. No se iniciará la manipulación de las cargas por parte de los trabajadores hasta que éstas no dejen de representar los riesgos antes citados.

Del mismo modo, queda prohibido que los operarios permanezcan en el interior de las zanjas cuando existe maquinaria efectuando trabajos en ellas, salvo en el momento de encajar los tubos donde deberá existir coordinación entre el maquinista y el operario encargado de encajar el tubo. Para evitar el riesgo de atrapamiento durante este proceso, se prohíbe que durante la unión de tramos de tubería los trabajadores se sitúen entre el extremo del tubo colocado y el de la tubería que se pretende instalar. Del mismo modo, durante el montaje de tubería se prohibirá la presencia de operarios entre el tubo suspendido y las paredes de la excavación. Por lo tanto, los trabajadores que intervengan en el montaje se distribuirán en dos zonas: Por un lado, en el extremo libre de la tubería suspendida, retirándose de su zona de influencia sin aproximarse a la misma hasta que no deje de representar una fuente de posible riesgo, y prohibiendo su presencia entre el tubo suspendido y las paredes de la zanja. En el extremo opuesto, en la zona de unión entre tubos, se adoptarán las medidas oportunas con el objeto de garantizar que los trabajadores siempre se sitúen en una zona segura. Finalmente, durante la unión de los tubos se prohibirá que los operarios introduzcan sus miembros entre los mismos, de forma que no se vean expuestos a nuevas situaciones de riesgo por atrapamiento.

En ningún caso, se utilizará el tubo como punto de apoyo para entrar o salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizado.

La empresa contratista deberá determinar las medidas que se adoptarán con el fin de organizar debidamente las actividades y evitar los riesgos que se pudieran producir por interferencia entre el

montaje de tubería y de piezas especiales y las restantes actividades de excavación en zanja, vertido del lecho de arena, tapado de la excavación, etc. Este análisis deberá partir de las premisas que siguen:

Se organizarán debidamente los tajos con el fin de evitar los riesgos por posibles interferencias.

Se prohibirá la ejecución de actividades de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las zanjas.

Se prohibirá también la presencia de operarios en el interior de las zanjas, en la zona de influencia de la descarga del árido o de material de relleno de la tubería.

Durante el tapado de la excavación, y muy especialmente durante el vertido del material granular que constituya el lecho de la tubería, no solamente se prohibirá la presencia de operarios en la zona de influencia de los trabajos, sino también del polvo que se pudiera producir durante el vertido.

En cuanto a las uniones entre tuberías, debemos tener en cuenta que en función de su material podremos encontrarnos distintas situaciones:

Así por ejemplo, en tuberías de acero las uniones se realizan mediante soldadura de tipo eléctrico bien con electrodo celulósico, rutílico, etc. Este tipo de tuberías de fundición de diámetros pequeños, usadas en abastecimiento, se acoplan mediante una unión machihembrada, como las de poliéster y PVC (este tipo de unión se comenta más adelante). Por otro lado, en el caso de las tuberías de polietileno la unión se realiza mediante equipo de soldadura a tope y electrofusión. Finalmente, si nos referimos a las uniones de tubería de poliéster y PVC, deben comentarse varias cuestiones. De inicio, la conexión entre este tipo de tuberías se realiza mediante una unión machihembrada, de tal manera que el macho se corresponde con la tubería en suspensión y la hembra con la ya instalada (en algunos casos el montaje se realiza en la forma inversa). Además, tanto las tuberías de poliéster como las de PVC se suelen montar por lo general con un marcado mediante el cual se indica a los trabajadores la longitud exacta que se debe introducir el macho para garantizar la estanqueidad y el correcto funcionamiento del conjunto. En este sentido, debe precisarse que en el caso del poliéster la entrada de la tubería se realiza mediante el empuje suministrado por la retroexcavadora a través de una o de las dos eslingas (suele resultar necesario retirar una de ellas para facilitar las maniobras). En estas situaciones, resultará fundamental que se garantice la ausencia de trabajadores en el radio de acción de la máquina (y de forma muy especial de su brazo) y de las eslingas, que también podrían ser fuente de riesgo por posibles proyecciones en caso de rotura. Para el caso del PVC, mucho más ligero que el poliéster, la aplicación de este procedimiento de trabajo implicaría la rotura de los tubos. Por este motivo, las tuberías de PVC se suelen introducir mediante el empuje que transmite el cazo de la máquina desde el extremo de la tubería. Sin embargo, este empuje podría dañar la tubería motivo por el cual entre ella y el cazo suele interponerse una barrera protectora, bien a base de tableros de madera o similar. Como en el caso anterior, resultará preciso que durante el empuje del cazo los operarios permanezcan en todo momento fuera de su zona de influencia, destacándose muy especialmente la obligación de que la protección que se emplee para no dañar la tubería sea autoestable es decir, que no requiera de la ayuda de los trabajadores para mantenerla en posición (en caso contrario, los operarios deberían situarse en el radio de acción del cazo de la máquina).

En cuanto al acceso al interior de las tuberías de hormigón ya colocadas se aplicará lo siguiente:
En las situaciones en que resulte necesario el acceso de trabajadores al interior de las tuberías ya colocadas, la empresa contratista deberá determinar las cuestiones siguientes:

Para empezar, la presencia de operarios en el interior de los tubos se entiende como en un espacio confinado, y por tanto serán de aplicación las medidas que la legislación y las normas de referencia específicas plantean en esta materia. El acceso al interior de los tubos se realizará en presencia de un recurso preventivo. La empresa determinará el diámetro mínimo a partir del cual se permitirá el acceso (como mínimo ∅ 1000 mm.), la longitud máxima de entrada (como máximo, hasta la primera junta, es decir, 6,00 ó 12,00 m.), y los medios de evacuación y de comunicación que se emplearán con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores (se debe garantizar la presencia de operarios

de retén que observen desde el exterior todo lo que suceda en el interior de las tuberías, deberá darse una perfecta comunicación con el exterior, bien directamente o mediante emisora, se garantizarán y comprobarán las perfectas condiciones de ventilación en el interior de las tuberías), precisando que el acceso se limitará a meras inspecciones visuales (por lo tanto se debe prohibir la ejecución de cualquier tipo de actividad en el interior de las tuberías), que se realizarán coordinadas con las restantes labores en el tajo, motivo por el cual durante el acceso se paralizarán las restantes labores de excavación, montaje de tubería, tapado, etc.

Medidas preventivas para tuberías de PE:

El montaje de tuberías de polietileno presenta variantes respecto a lo que se ha venido indicando, fundamentalmente relacionadas con la forma en que se realiza la unión de los tubos y cómo éstos se introducen en el interior de las excavaciones. Para empezar, el equipo de trabajo estará formado por una retroexcavadora que ejecutará la excavación, y un equipo denominado de soldadura a tope o electrofusión, mediante el cual se realizará la unión de las tuberías. El equipo de soldadura a tope está formado por una unidad hidráulica y la máquina básica, una fresa eléctrica, el espejo calefactor, y un soporte para los mismos (fresa y espejo). De forma general, el funcionamiento del equipo de soldadura a tope será el siguiente: De inicio, se enfrentarán los extremos de las tuberías de polietileno que se pretenden soldar, y se embridarán sobre la máquina básica. A continuación se accionará la fresadora, mediante la cual se eliminará toda la suciedad y restantes defectos que pudieran mermar la calidad de la soldadura. Una vez fresados los extremos de las tuberías entrarán en funcionamiento la unidad hidráulica y el espejo calefactor, la primera aplicando a las tuberías enfrentadas un valor de presión preestablecido, y el segundo generando el calor necesario para realizar la unión. Por fin, pasado un tiempo también predeterminado, se habrá completado la unión de las dos tuberías de polietileno.

Los principales riesgos asociados al empleo del equipo de soldadura a tope guardan relación con posibles cortes o quemaduras, además de los derivados del empleo de una herramienta eléctrica. Por lo tanto, además de todo lo indicado para el empleo de las herramientas eléctricas en ambientes húmedos o con agua, deberán adoptarse las medidas necesarias con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores durante el manejo de la fresa y el espejo calefactor (cuando no se estén empleando, tanto la fresa como el espejo deberán permanecer sobre su soporte; en todo caso, de forma general las fresadoras disponen de un sistema de enclavamiento, de tal manera que una vez retiradas de su soporte solamente pueden accionarse cuando se hayan situado sobre la máquina básica). Además, se tienen que coordinar debidamente las operaciones, de forma que se eviten atrapamientos de manos durante el accionamiento de la central hidráulica (para ello, el operario que la maneje comprobará la ausencia de trabajadores en su zona de influencia, siempre previamente a su puesta en marcha).

Por otra parte, el empleo del polietileno presenta grandes ventajas desde el punto de vista de la seguridad y salud de los trabajadores ya que su montaje no requiere la presencia de operarios en el interior de las zanjas. De esta forma, el polietileno se suelda en el exterior de las excavaciones y cuando se dispone de la longitud de tubería necesaria, ésta se introduce al interior de la zanja mediante el empuje que suministre la máquina retroexcavadora que ha venido realizando los trabajos de excavación. Por lo tanto, el montaje de polietileno evita la presencia de trabajadores en el interior de las zanjas (y con ello el riesgo de sepultamiento, etc.), el izado de las tuberías (y el riesgo asociado de caída de cargas suspendidas), el extendido del lecho de arena, y múltiples riesgos derivados de situaciones de interferencia entre actividades (atropellos, etc.); se insiste nuevamente en que el equipo de trabajo estará formado por la retroexcavadora, que permanecerá suficientemente distancia de los operarios que manipulen el equipo de soldadura a tope. Para ello, la retroexcavadora deberá adelantarse lo suficiente respecto del equipo de soldadura con el fin de que no puedan interferir en el espacio (y producirse atropellos...), garantizándose una comunicación permanente mediante emisora entre un puesto de trabajo y otro.

3.1.3.2. Pruebas de tubería (estanqueidad y presión)

Son todos aquellos trabajos necesarios para la comprobación de la ausencia de fugas en las tuberías.

Medios para su ejecución: Bombas, manómetros, compresores, obturadores.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Proyección de fragmentos o partículas
Atrapamiento por o entre objetos
Atropellos y golpes por vehículos
Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido)

Medidas preventivas:

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración.
Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

1. Prueba de presión interior.
2. Prueba de estanqueidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

Prueba de presión interior.

Antes del inicio de cada prueba se delimitarán de forma visible todas las arquetas o zonas de excavación abiertas que se encuentren dentro del tramo de tubería a probar, y no se dará orden de aplicar presión hasta que se haya comprobado la total ausencia de personas (tanto trabajadores de la obra como personas ajenas a la misma) en toda la longitud del tramo de conducción a comprobar. Además, se deberá prohibir la presencia en dichas zonas (dentro de las excavaciones abiertas y en las zonas delimitadas, que serán señalizadas mediante malla naranja stopper) de personal durante el desarrollo de las pruebas. De igual modo, la señalización citada se complementará mediante carteles de advertencia que adviertan del riesgo derivado de la existencia de zonas con una elevada carga de presión. Por otra parte, la empresa contratista deberá adoptar las medidas de vigilancia y organización precisas, de modo que se dispongan trabajadores en todo el tramo (en sus accesos, etc.) mediante los cuales se prohíba la presencia en el mismo de otros trabajadores de la obra y de terceros, y se coordinen debidamente las actividades de la obra de forma que ninguna otra concurra o interfiera con la realización de las pruebas de presión.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados, en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas, en caso excepcional, si no se ha podido rellenar, se apuntalaran u hormigonarán las tuberías provisionalmente antes de comenzar con la prueba. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc. deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

Por otra parte, todos los equipos empleados, y fundamentalmente los utilizados para la medición de presiones, se encontrarán en perfecto estado de conservación y permitirán una lectura clara de la presión aplicada en cada momento. Esta lectura será objeto de continua comprobación mediante un segundo manómetro. Con el objeto de cumplir lo establecido en el párrafo anterior, tanto los manómetros como las llaves mediante las que se abra y cierre el circuito de agua, se situarán fuera de la zona delimitada (en el propio motor de bombeo del agua,...). Los manómetros utilizados estarán debidamente calibrados, con el fin de asegurar que la presión aplicada se corresponde exactamente con la lectura facilitada.

Antes del inicio de las pruebas, deberá comprobarse la correcta conexión entre las mangueras del motor de bombeo y la tubería a probar, así como el correcto anclaje y la total estabilidad de las piezas especiales y la valvulería en todo el sector objeto de las mismas. Muy especialmente, se garantizará el perfecto apuntalamiento de los puntos en que la valvulería fuera sustituida por tapones, que se unirán a la tubería mediante junta Gibault o manguito.

Además, debemos considerar la necesidad de que la aplicación de presión se realice de forma progresiva y continuada hasta alcanzar los niveles de presión deseados, y que, concluida la prueba se reduzca progresivamente la presión aplicada, quedando terminantemente prohibido desconectar las mangueras que unen el motor y la tubería mientras exista presión en la misma. Conforme a lo indicado, se prohibirá la ejecución de actividades (tanto por parte de trabajadores de la obra como de personas ajenas a la misma) en las zonas anteriormente delimitadas hasta que los equipos de medición no determinen la ausencia total de presión en el tramo de tubería a comprobar.

Por último, en casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

Prueba de estanqueidad.

Debemos tener en cuenta que no todas las tuberías son objeto de esta prueba, ya que se realiza fundamentalmente para comprobar el correcto funcionamiento de las uniones de tubería a base de junta elástica.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tapado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

Con respecto a estas pruebas, se tomarán las mismas medidas preventivas que las indicadas para las pruebas de presión.

3.1.3.3. Desinfección de tubería

Son todos aquellos trabajos necesarios para la desinfección de las tuberías de abastecimiento y depósitos.

Medios para su ejecución: Agua, lejía y sosa cáustica.

Riesgos:

Atropellos por maquinaria de obra o vehículos ajenos
Caídas de distinto nivel
Caídas al mismo nivel
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Quemaduras

Medidas preventivas:

Para la desinfección de las tuberías se empleará cloro diluido en agua.
El cloro es un gas irritante de las mucosas y del aparato respiratorio que puede producir hiperactividad bronquial en individuos susceptibles. El primer síntoma de exposición es la irritación de las mucosas oculares, de la nariz y de la garganta, que va en aumento hasta producir un dolor agudo.

Esta irritación afecta también a las vías respiratorias inferiores, produciendo una tos refleja que puede provocar el vómito y en casos extremos edema pulmonar. Las personas expuestas durante largos periodos de tiempo a bajas concentraciones de cloro pueden presentar una erupción que se conoce como cloracné.

La exposición a concentraciones de cloro de 45 mg/m3 provoca irritación de las membranas mucosas del ojo y de la nariz y, especialmente, de la garganta y los pulmones. Concentraciones de 150 mg/m3 o más son muy peligrosas incluso en exposiciones de corta duración. Las exposiciones agudas a altas concentraciones pueden provocar inflamación en los pulmones con acumulación de líquido. Dichos síntomas pueden manifestarse de forma retardada hasta dos días después de la exposición al gas. El edema pulmonar se desarrolla más rápidamente en las personas que se hallaban realizando un trabajo más fuerte. El contacto del cloro con la piel también produce quemaduras. El nivel más bajo al que se detectan sus efectos se asocia habitualmente a su umbral olfativo (< 0.3 mg/m3). Cuando se precisa movilizar una gran cantidad de aire, como ocurre durante el ejercicio físico, se produce una bronco dilatación y, por el contrario, cuando se pretende limitar este aporte de aire, como cuando tiene lugar una exposición a gases irritantes, aparece la tos y bronco constricción.

Para reducir los riesgos para la salud y aumentar la seguridad de los trabajadores en trabajos en los que haya actividad con agentes químicos como el cloro, se debe reducir al mínimo necesario, la cantidad de agentes químicos presentes en el lugar de trabajo. En este sentido, el reactor fotocatalítico UBE presenta ventajas obvias ya que no implica ni el empleo ni la emisión de sustancia química alguna (tratamiento físico). Por el contrario, permite la reducción de la concentración de cloro residual por debajo de 0.4 mg/l, que está obligado por ley para garantizar el efecto desinfectante residual.

Su utilización permite reducir en un 99.99 % la concentración bacteriana, así como el contenido de materia orgánica del agua tratada (DQO), lo cual también contribuye a limitar el crecimiento de bacterias y otros microorganismos. Además permite reducir la turbidez del agua, el contenido en urea y, de manera paralela, la concentración de cloraminas secundarias (formadas por reacción del cloro con el amoníaco en disolución) que producen los olores a cloro.

3.1.4. REDES DE SANEAMIENTO

3.1.4.1. Colocación de arquetas y pozos prefabricados

Medios para su ejecución: Camión pluma o grúa autocargante, retroexcavadora, camión de transporte, escaleras de mano...

Riesgos:

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
Caídas a distinto nivel
Sobreesfuerzos
Atropellos
Vuelco de vehículos
Golpes con objetos o herramientas

Medidas preventivas:

Como en el caso de las tuberías, el principal factor de riesgo asociado a estas actividades guarda relación con el izado de cargas suspendidas. Punto que está desarrollado en el apartado de montaje de tuberías (prohibición de presencia de operarios en la zona de influencia de las cargas suspendidas, guiado mediante cabos de gobierno, delimitación y señalización de las zonas de trabajo...), todo lo indicado en el citado apartado será de aplicación para este.

No obstante, se concretan varios aspectos especialmente relevantes en el montaje de este tipo de prefabricados:

- En primer lugar, los útiles de izado y los puntos desde los que se realice el eslingado de las cargas serán los específicamente previstos por el fabricante de las piezas, de manera que se garantice la estabilidad de las cargas durante el proceso de izado. Además, todos estos útiles deberán estar certificados y cumplir lo establecido en el apartado sobre montaje de tuberías; de esta manera, entre otras cuestiones, los útiles de izado deberán disponer de los mecanismos de seguridad mediante los que se evite una caída accidental de las cargas por descuelgue de las mismas durante su izado (ganchos con pestillo de seguridad, etc.).

- Tal como se indicó para las tuberías, el montaje de todos estos prefabricados deberá realizarse en presencia de un recurso preventivo de la empresa contratista.

- Se tendrá en cuenta lo establecido en materia de excavación en zanja, y la necesidad de que se verifique durante todo el periodo de ejecución de los trabajos (desde que se abre una excavación y hasta que se completa el montaje de tubería, piezas especiales, etc.) que los taludes de las excavaciones a las que debieran acceder los trabajadores se corresponden con las condiciones de estabilidad previstas en este documento (las necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores por parte del empresario, bien a base de los taludes estables previstos en el Proyecto Constructivo, los nuevos taludes amparados en un cálculo justificativo, etc.).

- Por último, y tal como se expuso para los trabajos de excavación en zanja, se deberán planificar los trabajos que impliquen riesgos por interferencias con servicios afectados (líneas eléctricas, conducciones de gas, canales, carreteras abiertas al tráfico rodado,...), como son los de montaje de tubería, válvulas y piezas especiales, arquetas y cualquier otro elemento correspondiente con la red de tuberías proyectada.

También se tendrá en cuenta las siguientes medidas concretas:

- Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción y se rodeará la zona de riesgo de caída con malla de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla y señalizada con malla de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

- Se suspenderán los trabajos de izado, cuando haga viento superior a 50 km/h y/o condiciones meteorológicas adversas

- Será obligatorio la utilización de los equipos de protección individual: casco, calzado de seguridad, ropa de alta visibilidad con elementos reflectantes, guantes de seguridad, (además de los específicos relacionados con los equipos de trabajo).

En cuanto al acopio de estas piezas prefabricadas se tendrá en cuenta lo siguiente, además de lo establecido en el apartado de acopios y descarga de materiales:

- Las piezas de hormigón se dejarán almacenadas directamente sobre el suelo, apiladas en forma de pirámides. Para garantizar que no vayan a deslizar se colocarán unos topes.

- Las bases de hormigón se almacenan en el suelo en sentido vertical. Se prohíbe apoyarlas en sentido horizontal.

- Los recrecidos se colocan apoyados en el suelo en sentido vertical pudiéndose apilar hasta una altura máxima de 2,5 metros. Se prohíbe apoyarlos en sentido horizontal.

- Los conos se colocan apoyados en el suelo en sentido vertical. Se prohíbe apoyarlos en sentido horizontal o apilarlos.

3.1.4.2. Colocación de pates en obras de fábrica

Se realizan una serie de perforaciones en las paredes de las obras de fábrica y se anclan en ellas los pates.

Medios para su ejecución: martillo perforador, grupo electrógeno, herramienta manual.

Riesgos:

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
Caídas a distinto nivel
Sobreesfuerzos
Atropellos
Golpes o cortes con objetos o herramientas
Proyección de fragmentos o particulas
Posturas forzadas
Polvo
Ruido

Medidas preventivas:

El trabajo consiste en realizar una serie de perforaciones en las paredes de las obras de fábrica con un martillo perforador anclando posteriormente los pates en dichas perforaciones. Se distinguen dos tipos de pates, para zonas rectas y para zonas curvas, no afectando dicha diferencia en el procedimiento de ejecución.

Los pates se irán colocando de abajo hacia arriba apoyándose en el pate inmediatamente anterior. Un operario realizará labores secundarias, como suministro de material, ayuda en el montaje de los elementos de seguridad, etc. mientras que otro operario realizará las perforaciones y colocará los pates sujetado por un sistema anticaída y apoyándose en los pates anteriormente colocados.

Se vallará y señalizará correctamente la zona de trabajo, impidiendo el tránsito de cualquier tipo de vehículo y/o persona a menos de 2 metros de distancia.

Para bajar a la obra de fábrica se utilizará una escalera normalizada, al no haber todavía pates colocados.

3.1.4.3. Inspección de tubería con cámara

Son todos aquellos trabajos necesarios para la comprobación de la ausencia de fugas en las tuberías

Medios para su ejecución: cámara.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Atrapamiento por o entre objetos
Atropellos y golpes por vehículos
Atmósferas nocivas y/o tóxicas
Contaminantes biológicos

Medidas preventivas:

El procedimiento a seguir será, en principio, el siguiente:

- Se balizará y señalizará el pozo o arqueta donde se va a actuar.
- Se verificará por medio de un detector de gases la existencia de gases tóxicos y explosivos en la instalación de tuberías a inspeccionar.
- Se montará el sistema de cámara y se adaptará a la tubería a inspeccionar.
- Se establecerá el suministro de energía (alimentación de red).
- Se realizará la prueba de seguridad del sistema.
- Se probará el interruptor de parada de emergencia.
- Si fuese necesario entrar en el interior del pozo, colector, fosa, etc. se considerarán estas actividades como trabajos en espacios confinados, por lo que se tendrán en cuenta en todo momento las medidas preventivas consideradas en este documento en el apartado de espacios confinados.
- Se recomiendan vacunaciones a consultar con el servicio de vigilancia de la salud de la empresa.
- Sólo personal especializado e instruido debe realizar el mantenimiento y la conservación de los sistemas.
- Antes de abrir o mantener los equipos se desconectará el sistema y todos los equipos accesorios y se protegerán de la conexión eléctrica.
- Después de cada utilización en la alcantarilla deben limpiarse y desinfectarse todos los equipos.

3.1.5. AFIRMADOS Y PAVIMENTOS

3.1.5.1. Pavimentación, aceras y bordillos

Medios para su ejecución: hormigonera, tronzadora manual, rotaflex, herramientas manuales.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Proyección de fragmentos o partículas
Atrapamiento por o entre objetos
Cortes con tronzadora o rotaflex
Sobreesfuerzos
Atropellos y golpes por vehículos
Polvo

Medidas preventivas:

El acopio de material se realizará según lo especificado en el apartado de acopios y descarga de materiales, comentado anteriormente.

Cuando se esté empleando la tronzadora para cortar el adoquín, se emplearán gafas de seguridad y protecciones auditivas.

En caso de generación de polvo durante el corte de material, se emplearán mascarillas con filtro.

A la hora de manipular el adoquín se emplearán guantes de seguridad y además se tendrán en cuenta las indicaciones para la manipulación manual de cargas que especifica el RD 487/1997.

Se dotará al equipo de colocación de adoquín de pinzas o de equipos neumáticos por si tienen que manipular adoquines pesados.

Estos equipos neumáticos se usarán de acuerdo con el manual del fabricante.

Si se va a manipular material entre dos o más operarios, uno de ellos será el que guíe al resto para coordinar los movimientos.

Si los trabajadores van a estar de rodillas, utilizarán rodilleras, para amortiguar la fatiga muscular.

Se recomienda que cada dos horas de trabajo seguidas colocando baldosa o adoquín, se descansen 10 minutos o se alternen con otros trabajos en los que se trabajen distintos grupos musculares.

3.1.5.2. Mezclas bituminosas

Medios para su ejecución: extendedora de aglomerado, compactadores, rodillos, fresadoras, barredoras, camiones, dúmperes.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel
Caída de personas a distinto nivel
Atropellos y golpes por vehículos
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Caída de objetos durante su manipulación
Choques contra objetos móviles e inmóviles
Proyección de fragmentos o partículas
Atrapamiento por o entre objetos
Contactos térmicos
Contacto con productos cáusticos y/o nocivos
Sobreesfuerzos

Medidas preventivas:

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a maquinaria, instalaciones provisionales y equipos de trabajo, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigidas por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.

Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

“Peligro, substancias calientes"

“No tocar, alta temperatura"
Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 ºC), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas

frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

3.1.6. OBRAS DE ALBAÑILERÍA

3.1.6.1. Muros de bloques de hormigón

Construcción de muros mediante colocación de bloques hormigón.

Medios para su ejecución: Camión pluma, andamios y escaleras de mano.

Riesgos:

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
Caídas a distinto nivel
Sobreesfuerzos
Atropellos
Dermatosis
Golpes con objetos o herramientas

Medidas preventivas:

Los andamios necesarios para la construcción de los muros de hormigón deberán contar con todas las protecciones colectivas, debiendo tener un acceso interior a las plataformas superiores. Los andamios deberán cumplir el R.D. 2177/2004 en materia de trabajos temporales en altura.

El andamio deberá contar con un cálculo de resistencia y estabilidad teniendo en cuenta los acopios de bloques de hormigón que se dispondrán en el propio andamio. Así mismo se deberá tener en cuenta a la hora del cálculo de resistencia y estabilidad del andamio, el maquinillo empleado para el izado de los bloques de hormigón a las plataformas superiores del andamio.

Estará prohibido permanecer bajo cargas suspendidas, así como los trabajos en la misma vertical del muro construido mediante bloques de hormigón.

Se suspenderán los trabajos cuando haga viento superior a 50 km/h y/o condiciones meteorológicas adversas.
Los equipos de protección individual a emplear para esta actividad son el casco de seguridad, guantes de seguridad, botas de seguridad y gafas de seguridad.

3.1.6.2. Trabajos en cubiertas

Impermeabilización, colocación de tejas...

Medios para su ejecución: Grúa autopropulsada, camión pluma, plataforma elevadora, escalera, andamios.

Riesgos:

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
Sobreesfuerzos
Atropellos
Golpes con objetos o herramientas
Caídas a distinto nivel
Dermatosis

Medidas preventivas:

En cubiertas normalmente se utilizarán telas asfálticas para la impermeabilización, en este caso tendremos en cuenta lo siguiente:

- Limpieza y orden en la zona de maniobras.
- Colocación de barandillas de una altura de 90cm. como mínimo, redes o andamios en el perímetro de la cubierta, previo al inicio de los trabajos.
- No trabajar debajo de las cubiertas en prevención de caídas de materiales.
- Las herramientas se depositarán en cubos o zonas donde no puedan rodar o cinturones portaherramientas.
- Se prohíbe la circulación de personal bajo cargas suspendidas.
- Se revisarán las eslingas y elementos de izado para verificar su buen estado.
- No se acopiarán materiales al borde del forjado.
- Se suspenderán los trabajos con vientos superiores a 50km/h y/o en condiciones meteorológicas adversas.
- En días calurosos, se utilizarán cremas de protección solar, ropas que cubran todo el cuerpo y se ingerirá mucha agua.
- Los rollos de tela asfáltica se repartirán uniformemente, evitando sobrecargas.
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras o andamios que cumplan lo establecido en el RD.2177/04.
- Si la impermeabilización se realiza mediante pinturas, éstas deberán estar etiquetadas y se seguirán las normas de uso y almacenamiento prescritas por el fabricante.

Para la colocación de tejas u otros trabajos que pudieran darse sobre las cubiertas de depósitos y estaciones de bombeo, se tendrán en cuenta las medidas preventivas respecto a la manipulación manual de cargas y frente al riesgo de caída en altura, comentadas en apartados anteriores.

3.1.6.3. Impermeabilización

Son todos los trabajos de impermeabilización que se puedan dar (cubiertas y muros de depósitos, celdas para residuos sólidos urbanos…)

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel
Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos en manipulación
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Atrapamiento por o entre objetos
Atropellos, vuelcos, atrapamientos.
Quemaduras
Dermatosis
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Medidas preventivas:

En este punto analizaremos las medidas preventivas que se deben cumplir en todos los trabajos de impermeabilización que se puedan dar: en cubiertas (telas asfálticas), en muros de depósitos (pinturas), en celdas para residuos sólidos urbanos (láminas de PE)…

En cubiertas normalmente se utilizarán telas asfálticas para la impermeabilización, en este caso tendremos en cuenta lo siguiente:

Limpieza y orden en la zona de maniobras.
Colocación de barandillas de una altura de 90cm. como mínimo, redes o andamios en el perímetro de la cubierta.
No trabajar debajo de las cubiertas en prevención de caídas de materiales.
Las herramientas se depositarán en cubos o zonas donde no puedan rodar o cinturones portaherramientas.
Se prohíbe la circulación de personal bajo cargas suspendidas.
Se revisarán las eslingas y elementos de izado para verificar su buen estado.
No se acopiarán materiales al borde del forjado.
Se suspenderán los trabajos con vientos superiores a 50km/h y/o en condiciones meteorológicas adversas.
En días calurosos, se utilizarán cremas de protección solar, ropas que cubran todo el cuerpo y se ingerirá mucha agua.
Los rollos de tela asfáltica se repartirán uniformemente, evitando sobrecargas.

En muros de depósitos normalmente se utilizarán pinturas impermeables para la impermeabilización, en este caso tendremos en cuenta lo siguiente:

Se colocarán andamios metálicos modulares en la zona de trabajo, donde no se pueda realizar a nivel del suelo.
Se ventilarán las zonas de pintado, si es necesario se usará ventilación forzada.
Se seguirán las instrucciones de las fichas de seguridad de los productos que se utilicen.
Se impedirán los trabajos de soldado en lugares recién pintados o donde se este pintando.

En celdas para residuos sólidos urbanos normalmente se utilizarán láminas de PE para la impermeabilización, en este caso tendremos en cuenta lo siguiente:

Limpieza y orden en la zona de maniobras.
Se suspenderán los trabajos de impermeabilización en caso de lluvias y/o fuertes vientos.
Una vez preparado el vaciado, perfilado el fondo y los taludes interiores se procede a la homogeneización de la superficie, exenta de aristas o materiales gruesos, para evitar punzamientos.
Recibida la lámina se realizarán los cortes necesarios para adaptar la lámina a la geografía del terreno.
Para extender y posicionar las láminas será obligatorio el uso de arnés anticaídas amarrado a línea de vida, siempre que para estos trabajos sea necesario que los operarios anden por los taludes.
Una vez extendidas las láminas, y comprobando que no presentan polvo ni grasa, se procede a realizar la soldadura de unión entre láminas, mediante soldadura con canal intermedio de comprobación y extrusión en cruces y solapes. Para ello se utilizará, maquinaria automática y control de temperatura de soldado.
Antes de proceder al soldado de las láminas de PE, éstas estarán ancladas a la parte superior del talud de una forma segura hasta que se anclen definitivamente.
Una vez extendidas y soldadas las láminas se procede a anclarlas definitivamente en la coronación del talud.
Debido a las altas temperaturas necesarias para realizar la unión entre láminas, los trabajadores irán provistos de guantes que les permita protegerse frente quemaduras.
En los trabajos de soldadura, al igual que en el extendido y posicionamiento de las láminas, será obligatorio el uso de arnés anticaídas amarrado a línea de vida.

Durante la manipulación de cargas ningún trabajador se colocará bajo las mismas. Es obligatorio en estas operaciones el uso de casco.

3.1.6.4. Trabajos de Albañilería, Carpintería, Fontanería y Pintura

Trabajos de oficios en depósitos y estaciones de bombeo.

Medios para su ejecución: Camión pluma, plataforma elevadora, escaleras, andamios.

Riesgos:

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
Sobreesfuerzos
Atropellos
Golpes con objetos o herramientas
Caídas a distinto nivel
Caídas al mismo nivel
Dermatosis

Medidas preventivas:

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de albañilería son las siguientes:

- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente para evitar las acumulaciones innecesarias.
- Para la ejecución de este tipo de trabajos en alturas menores a 2 metros se podrán usar andamios sobre borriquetas homologados.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Para enfoscados de interiores e instalación de falsos techos se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Para trabajos a más de 2 metros de altura se utilizarán protecciones colectivas frente al riesgo de caída en altura, si esto no fuera posible, se deberá utilizar arnés de seguridad anclados a puntos seguros con la suficiente resistencia.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Para apuntalar las placas de escayola hasta el endurecimiento del "cuelgue" (de estopa, caña, etc.), se utilizarán soportes de tabloncillo sobre puntales metálicos telescópicos, para evitar los accidentes por desplome de placas.
- Los acopios de sacos de aglomerante o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidos en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm, de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Se peldañearán las rampas de escalera de forma provisional con peldaños de dimensiones:
- Anchura mínima 90 cm

- Huella: mayor de 23 cm
- Contrahuella: menor de 20 cm

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de carpintería son las siguientes:

- Izado de precercos en bloques perfectamente flejados
- Acopios de carpintería en lugares definidos y precercos apilados en plantas impidiendo su desplome.
- Eliminar rápidamente recortes de madera y serrín e instalar listones antideformacion a 60 cm del suelo
- Desmontar listones tras el endurecimiento del recibido del precerco para evitar tropiezos.
- Zonas de trabajo con iluminación
- Utilizar escaleras tipo tijera
- Almacén de colas y barnices en lugar señalizado
- Colocar extintor de polvo seco junto a almacén
- Orden y limpieza en los tajos

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de fontanería son las siguientes:

- Almacén dotado de puerta y cerrojo
- No utilizar los flejes como asideros de carga
- Los bloques de aparatos sanitarios se transportaran a su lugar de instalación, una vez izados a las plantas
- Transporte de tuberías inclinando la carga hacia atrás
- Bancos de trabajo en buenas condiciones de uso
- Reponer protecciones de huecos
- Rodear con barandillas aquellos huecos que no se cubran.
- Orden y limpieza en los lugares de trabajo
- Prohibido soldar con plomo en lugares cerrados
- Almacenaje de bombonas en lugar adecuado y ventilado
- Iluminación del local con mecanismos antideflagrantes
- Señal en la puerta que indique peligro de explosión y señal de prohibido fumar en el local de almacenaje
- Colocar un extintor de polvo químico seco junto al local
- Transporte de botellas en carros porta botellas
- No soldar con las botellas expuestas al sol

- No usar como toma de tierra la canalización de calefacción

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de pintura son las siguientes:

- Almacenar pinturas y disolventes en lugar específico
- Se prohíbe almacenar pinturas y disolventes sin cerrar
- Iluminación en zonas de trabajo
- Iluminación mediante portalámparas estancos y aislantes
- Escaleras de mano tipo tijera y cadenilla limitadora
- Prohibido fumar o comer en estancias
- Maquinas con doble aislamiento de protección
- Prohibida la formación de andamios con bidones o similar
- Empleo de colas y disolventes en lugares ventilados, y según las normas de uso del fabricante.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente para evitar las acumulaciones innecesarias.
- Para la ejecución de este tipo de trabajos en alturas menores a 2 metros se podrán usar andamios sobre borriquetas.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores e instalación de falsos techos se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Para trabajos a más de 2 metros de altura se utilizarán protecciones colectivas frente al riesgo de caída en altura, si esto no fuera posible, se deberá utilizar arnés de seguridad anclados a puntos seguros con la suficiente resistencia.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.

3.1.7. ACTIVIDADES DIVERSAS

3.1.7.1. Acopios y descargas de materiales

Reserva y acondicionamiento de espacios para acopio de materiales paletizados y a montón, y descargas de los mismos.

Medios para su ejecución: Camión pluma, plataforma elevadora, escalera.

Riesgos:

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
Sobreesfuerzos
Atropellos
Golpes con objetos o herramientas
Caídas a distinto nivel
Caídas al mismo nivel

Medidas preventivas:

Tal como se ha establecido para las instalaciones de higiene y bienestar, todos los acopios en la obra se deberán definir y localizar de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.

Respecto a los primeros, los principales riesgos asociados al acondicionamiento de los acopios se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, y el posible riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas. Por lo tanto, deberá cumplirse lo siguiente:

- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y no superará la altura que para cada caso especifique el suministrador o fabricante de los mismos. Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.

- Como se ha dicho, la altura del acopio será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre las alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.

- En caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.

- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.

- Durante la manipulación de cargas suspendidas se garantizará su estabilidad durante su izado (empleándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y prohibirse terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa solo se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por caída, atrapamientos, etc.

Durante el acondicionamiento de acopios también deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos asociados a los mismos. Por lo tanto, resultará imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en los acopios se deberán señalizar las zonas de tránsito de vehículos, además de facilitarse el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De esta manera, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y señalizarse debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y/o equipos a través de los mismos.

Se deberá prohibir el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y

manipulación de los materiales. Por tanto, por ejemplo deberá prohibirse el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.
Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, plataforma, etc., se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre las cargas durante el proceso de modo que se vean expuestos a un posible riesgo de caída a distinto nivel o en altura. Esta cuestión presenta una especial relevancia durante las descargas de tubería, ya que éstas se suelen presentar sujetas a un buen número de variables. A continuación destacamos algunas de ellas:

- El tipo de tubería a descargar. Así, los tubos de PVC suelen suministrarse en paquetes flejados, mientras que las tuberías de poliéster se suministran sobre durmientes de madera sin flejar (hasta el extremo de que los grandes diámetros de poliéster -a partir de ∅ 1000 mm.- se suelen facilitar sin durmientes y sin flejes). De igual forma, el tipo de tubería y por tanto su peso, condicionará las características de las máquinas y de los útiles empleados durante la descarga.

- La longitud de la tubería a descargar. Lógicamente, la dimensión de los tubos condicionará tanto los útiles como la longitud de las eslingas a emplear. En este sentido, debe destacarse la obligación de que, con independencia de los útiles que se usen durante la descarga, éstos se encontrarán certificados y además cumplirán el contenido de la normativa específica de aplicación (RR.DD. 1215/97 y 1435/92). Además será preciso que esta certificación abarque tanto útil que se emplee -considerado individualmente- como al conjunto máquina-útil.

- El equipo empleado durante las descargas, bien retroexcavadora, camión-grúa, etc.

- Las condiciones bajo las cuales se suministren las tuberías, bien en camiones, plataformas, etc. En este sentido, debe precisarse que las plataformas pueden presentarse abiertas o cerradas, es decir, con o sin cartola en los laterales y en el techo de la misma. Se recomienda que en las obras la empresa contratista adopte las medidas necesarias de forma que el suministro de tubería siempre se realice en plataformas abiertas, que facilitan en gran medida el eslingado (bien desde el propio terreno o desde escalera de mano) sin necesidad de que los trabajadores se deban encaramar sobre las cargas.

- Las tuberías en el exterior de la zanja permanecerán en todo momento calzadas para evitar que puedan rodar. Además, las tuberías se distanciarán del borde de las excavaciones al menos 2,00 m aproximadamente o la profundidad de la propia excavación.

En cuanto a las posibles interferencias con las restantes actividades realizadas en la obra, se deberán señalizar todos los almacenes y lugares de acopio, disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria (riesgo de caída de cargas suspendidas...), y dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

3.1.7.2. Almacenamiento de pinturas, disolventes y combustibles

Riesgos:

Caída de objetos por desplome o en manipulación
Incendios o explosiones
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Dermatosis

Medidas preventivas:

Se preverá la ubicación del almacén, cubierto y separado, para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra y que deban quedar en la misma. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de

ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos dispondrán de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

Se tendrán identificados todos los recipientes con el producto que contienen, junto con las instrucciones de uso, conservación y almacenamiento de cada uno de ellos.

El contratista deberá incluir en su Plan de Seguridad y Salud un procedimiento específico para el tratamiento de sustancias peligrosas, que sirva para identificar el uso en obra de estas sustancias, que permita tener en obra un archivo donde se guarden las fichas reales de cada producto, que establezca los responsables de su manipulación cumpliendo las indicaciones del producto en su uso y almacenamiento en obra.

3.1.7.3. Replanteo, topografía y arqueología

Medición de los trabajos realizados, marcado de "parches" y demás actuaciones.

Medios para su ejecución: Aparatos de topografía, retroexcavadoras o mixtas para la realización de catas durante los trabajos de arqueología, cintas, etc.

Riesgos:

Atropellos por maquinaria de obra o vehículos ajenos.
Sobreesfuerzos.
Caída de personas a distinto nivel (replanteos en obras de fábrica, estructuras, taludes…)
Caída de personas al mismo nivel.
Pisadas sobre objetos.

Medidas preventivas:

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Además de los riesgos relacionados con los equipos y la maquinaria empleada en la ejecución de estas actividades (aparatos de topografía, retroexcavadoras o mixtas para la realización de catas durante los trabajos de arqueología, etc.), los principales riesgos asociados con este tipo de labores guardan relación con los derivados del entorno en el que se realicen, así como con las posibles interferencias que se pudieran dar durante su ejecución con las restantes actividades de la obra. Por lo tanto, se deberán cumplir las prescripciones que a continuación de enumeran:

- La localización de las bases de replanteo se realizará teniendo en cuenta la orografía del terreno, de modo que el acceso y permanencia del personal en la zona no suponga un riesgo.

- Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos.

- Se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas aéreas (en el caso de utilizar jalones deberán ser de material dieléctrico) e incluso con torres o postes de estas instalaciones, no debiendo servir éstos en ningún momento como bases o puntos de medida.

- Todo el personal de topografía deberá evitar situarse en el radio de acción de la maquinaria, señalizar la zona de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico, y circular por la traza de acuerdo a las normas marcadas. Se organizarán los tajos de manera que se evite la presencia de trabajadores a pie en la zona de afección de la maquinaria en movimiento.

- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos. Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

- Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar mediciones sobre estructuras o a borde taludes o desniveles. En este caso, resultará obligado que todos los operarios que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura hagan uso de arnés de seguridad anclado a puntos estables y resistentes previamente fijados, siempre y cuando no exista previamente una protección colectiva que combata el citado riesgo. Además, idénticas medidas se adoptarán durante la toma de datos desde bordes de excavaciones.

- Se prohibirá realizar mediciones al borde de zanjas con riesgo de caída en altura (2,0 m.) sin la protección necesaria: Barandilla rígida reglamentaria retranqueada del borde de la excavación al menos 1,00 m., o bien un punto fijo y estable previamente consolidado al que los trabajadores puedan anclar su arnés de seguridad.

- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con la colocación previa de la señalización de obras y corte al tráfico del carril que se vaya a ocupar. Se llevarán chalecos reflectantes.

- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

Por otra parte, la empresa contratista deberá organizar los tajos de la obra de tal forma que en ningún caso se de concurrencia de actividades entre las labores de topografía, replanteo y arqueología con los restantes trabajos realizados en la obra.

3.1.7.4. Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Riesgos:

Accidentes de tráfico "in itinere"
Atropellos por maquinaria o vehículos ajenos

Medidas preventivas:
Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad

y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.
El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:
Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento por alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.
Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.
Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

3.1.7.5. Colocación de carteles

Medios para su ejecución: camión grúa para transporte del material, medios de excavación y hormigonado (para la realización de cimentaciones), escaleras de mano.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos en manipulación
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Sobreesfuerzos
Atropellos y golpes por maquinaria o vehículos ajenos
Caídas de personas al mismo nivel
Caída de objetos en manipulación
Ruido

Medidas preventivas:
Se incluyen dos procedimientos para las labores de instalación de carteles y retirada de los mismos:

Procedimiento 1:

- Para el montaje: Se procederá al montaje de todas las piezas en el suelo. Una vez finalizado el montaje se procederá al izado mediante camión pluma y será embebido sobre la cimentación preparada a tal efecto, fijándolo a la misma.

- Desmontaje: Mediante camión grúa se sujetará el elemento a retirar, y se procederá a desmontarlo desde la base. Una vez soltado y depositado en el suelo se procederá al desmontaje de las diferentes piezas que lo componen.

Procedimiento 2:

- Para el montaje: Si no fuera posible realizar lo dispuesto en el primer método, se montarán los perfiles mediante camión pluma, y una vez montados estos se colocarán las lamas o elementos restantes empezando por la parte de abajo para terminar en la parte de arriba del cartel. Estas operaciones se pueden realizar en las alturas inferiores desde el suelo, y en las lamas de la parte superior del cartel utilizando escalera de mano sujeta al poste vertical del

cartel, de manera que el operario pueda trabajar en condiciones firmes y seguras. En el caso en que las dimensiones del cartel superen los 3,5 metros (desde el punto de apoyo en la cimentación del poste hasta la parte superior de las lamas del cartel), se utilizará plataforma elevadora y arnés de seguridad.

- Desmontaje: Si no fuera posible realizar lo dispuesto en el primer método, se irá desmontando por piezas, de igual modo y con los mismos medios dispuestos en este 2º procedimiento para el montaje.

3.1.7.6. Soldadura

Medios de ejecución: equipo de soldadura oxiacetilénica, y eléctrica.

Riesgos:

Golpes y cortes por objetos y herramientas
Proyección de fragmentos o partículas
Sobreesfuerzos
Exposición a radiaciones
Contactos térmicos
Explosiones, incendios
Exposición a contactos eléctricos
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (humos y gases)

Medidas preventivas:

El plan de seguridad y salud deberá definir el tipo de soldadura a utilizar, recogiendo las medidas preventivas, protecciones colectivas y teniendo en consideración el lugar y tajo donde se realizarán estos trabajos, ya que la zona de trabajo influye en la implementación de los riesgos de la propia soldadura o en la aparición de nuevos riesgos (trabajos en altura, en el interior de zanjas, etc.).
Deberá especificar además la localización de las zonas de almacenamiento de los equipos peligrosos y recoger la señalización de riesgos que se deberá establecer.
Otro aspecto importante a considerar en la ejecución de los trabajos de soldadura son los riesgos generados por las condiciones climatológicas adversas (chispas trasladadas por el viento, afección de la lluvia y nieve para las soldaduras de tipo eléctrico…).
Se deberá evitar en las zonas de trabajo la confluencia con otras actividades. En caso de que fuese necesario la realización de otros trabajos en las proximidades de las zonas de soldadura se deberá prever la disposición de protecciones colectivas (apantallamientos).
Como normas básicas de seguridad se deberán cumplir las siguientes:

<u>Soldadura eléctrica.</u>

Puede haber derivaciones desde el circuito primario de la máquina a la carcasa. Por esta razón se debe conectar a una red eléctrica con toma de tierra, protegida por interruptores diferenciales. Si el grupo no va conectado a la red es conveniente situarlo sobre una banqueta distante para dificultar el cierre del circuito si se produce una derivación.
Es imprescindible vigilar el estado de los cables de conexión y las proyecciones de partículas incandescentes sobre los mismos. También se debe vigilar que su aislamiento y sección sean adecuados a la cantidad de corriente que transportan. Se los protegerá si cruzan zonas de paso y en ningún caso se permitirá el paso de vehículos por encima de los mismos.
La operación de cambio de electrodos debe hacerse con guantes y con las manos, ambos perfectamente secos, pues el cuerpo del trabajador puede cerrar el circuito eléctrico.
Como medida de seguridad complementaria conviene que exista un interruptor que permita cortar la corriente en las proximidades de la máquina y que tanto el operador como los trabajadores de

puestos próximos tengan formación en primeros auxilios y sepan como proceder en caso de accidentes en presencia de la corriente eléctrica.
Antes de efectuar un cambio de intensidad desconectar el equipo.
Las conexiones con la máquina deben tener las protecciones necesarias y como mínimo fusibles automáticos y relé diferencial de sensibilidad media (300 mA), así como una buena toma de tierra.
La superficie exterior de los portaelectrodos y los bornes de conexión para circuitos de alimentación de los aparatos de soldadura, deberán estar cuidadosamente dimensionados y aislados.
Comprobar que los terminales de llegada de corriente no están al descubierto.
En lugares húmedos, aislar el lugar de trabajo sobre una base de madera seca o alfombra aislante.
No tocar la pinza y apoyarse en la mesa al mismo tiempo.
No apoyar las piezas sobre suelos sin aislarlas convenientemente de ellos.
No tocar el electrodo una vez conectado al equipo.
No introducir jamás el electrodo en agua para enfriarlo. Puede causar un accidente eléctrico.
Disponer junto al soldador de un recipiente o cubeta resistente al fuego para recoger los cabos de electrodo calientes al objeto de evitar incendios y quemaduras al personal.
Utilizar los parámetros de soldadura adecuados evitando someter al electrodo y a la pieza a intensidades superiores a las habituales, para finalizar antes la tarea. Deben existir extintores adecuados cerca de la zona de soldeo. En caso de incendio éste se encuadraría dentro de los de clase E, por lo que nunca se debe tratar de apagar con agua.

Soldadura oxiacetilénica.

Un proceso de soldadura implica elevadas temperaturas y chispas por lo que puede constituir un foco de ignición. No deben almacenarse materiales combustibles en las proximidades de los puestos de soldadura. No deben realizarse actividades que impliquen el uso de materiales inflamables como disolventes, pinturas o gasolinas.
Disponer alrededor del puesto de trabajo pantallas cortachispas que eviten que lleguen a las zonas no deseadas.
En las botellas de oxígeno las válvulas y la reductora de presión deben estar limpias de grasas y aceites.
No se utilizará nunca oxígeno ni aire para desempolvar o limpiar ropa y otros objetos. No aplicar sobre piel desnuda.
Nunca se deben situar debajo del lugar en que se esté soldando para evitar la caída de chispas y proyecciones sobre las botellas.
Ante un incendio fortuito en el equipo de soldadura antes de intentar sofocarlo se procederá a cerrar rápidamente las válvulas de alimentación, si es posible.
Nunca se soldarán o cortarán bidones que hayan contenido líquidos o gases inflamables.
Las botellas de gases se colocarán y fijarán para mantenerlas siempre en posición vertical, lejos de los focos de calor o llamas. (Espuma)
Las bocas de los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben apuntar en direcciones opuestas.
Para el transporte se utilizará un carro porta botellas. Transportarlas con los grifos cerrados y las caperuzas puestas. Deben tener las válvulas cerradas.
Válvulas de seguridad contra retrocesos en las botellas y en el soporte.
Las mangueras para la conducción de gas acetileno u otro gas combustible serán de diferente color que las usadas para conducir oxígeno.
Revisar el estado de las mangueras eliminando las que se encuentren agrietadas o en mal estado.
Para buscar las fugas de gas en mangueras o válvulas utilizar agua jabonosa, jamás mediante llama.
No estrangular una manguera para detener temporalmente el flujo de gas, por ejemplo para cambiar un soplete o una boquilla.
Las mangueras deben ser, excepto casos anormales, de una sola pieza. Si fuera necesario hacer empalmes, estos se realizarían con los racores de conexión standard, prohibiéndose el uso de tubo a tal fin. La fijación de la manguera sobre los diversos racores se hará con abrazaderas, prohibiendo el uso de alambre.
Después de una parada larga o en el inicio del trabajo se purgarán las conducciones y el soplete antes de aplicar la llama.
Si se trata de soldadura en el exterior, las corrientes de aire facilitan la dispersión por lo que no es obligatorio el uso de protecciones respiratorias.

Protección de la vista con pantallas provistas de cristales inactínicos. Se utilizarán cristales conforme a la Norma Técnica Reglamentaria MT-18, en unos escalones de opacidad que fijan los valores de transmisión en porcentaje de las radiaciones ultravioleta, visibles e infrarrojos producidos en la operación de la soldadura.
El tipo de cristal recomendado va en función de la intensidad con la que se realiza el soldeo, pero como norma es conveniente que su opacidad no sea excesiva ya que en ese caso el soldador debe acercarse demasiado al cordón de soldadura y aspira mayor cantidad de humos.
Uso de prendas de protección de la piel contra las radiaciones no ionizantes.

3.1.7.7. Colocación de pórtico grúa

Medios para su ejecución: Grúa autopropulsada, plataforma elevadora.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Atrapamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos
Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas:

Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco. Se emplearán sistemas de sujeción y contención de la carga en el transporte de camiones. Se restringirá el paso de personas bajo las estructuras durante las operaciones de montaje y soldadura, colocándose señales y balizas convenientemente. Se respetarán las alturas máximas de apilamiento.

No se progresará en el montaje en altura de la estructura hasta que la parte inmediatamente inferior esté completamente asegurada. No se permitirá el izado de cargas en tiros oblicuos, debiendo efectuarse las arrancadas manteniendo la perfecta verticalidad de las cargas. No se permanecerá bajo ningún concepto bajo cargas suspendidas. No se transportarán cargas sobre zonas donde se encuentren operarios. No se utilizarán aparejos, eslingas o cualquier otro medio auxiliar de elevación que esté defectuoso o dañado. Todos los ganchos deberán estar dotados de pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. No se superarán las cargas máximas autorizadas, tanto para grúas como medios auxiliares de elevación (cables, eslingas, etc.). Para la manipulación de cargas, utilizar con preferencia, cuando sea posible, medios mecánicos. No se sobrepasará la carga máxima indicada para estos medios de elevación. No se realizarán maniobras bruscas con cargas. No se manejarán cargas pesadas o inestables manualmente.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocando la señalización correspondiente.

En caso de ser necesario el uso de plataformas de trabajo sobre andamios, estarán instaladas según la normativa vigente.

Se señalizará o limitará el paso de personas a lugares con peligro de caída de materiales o herramientas. Los espacios de trabajo estarán libres de riesgo de caídas de objetos por desprendimiento. En el caso de que esto no sea posible deberá protegerse adecuadamente mediante mallas, barandillas o similares. No se dejarán herramientas ni materiales que no sean necesarios en las plataformas o zonas de trabajo.

Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal. Las zonas de trabajo ocupadas por los equipos de montaje dispondrán de la señalización adecuada. Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente, y el paso a través de ellas quedará prohibido.

El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente será admitido en casos especiales, previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudiesen presentarse y disposición acorde con las protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos causada por la simultaneidad de actividades.

El diseño, composición y colocación de dichas protecciones será objeto de un estudio particular, a realizar en la obra, que incluya instrucciones de actuación, horarios de las actividades simultáneas, código de comunicaciones, evacuación de posibles accidentados, etc.

Las diferentes piezas estructurales contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.

Las operaciones de corte o limado de cualquier perfil metálico se efectuarán, siempre que sea posible, sobre el terreno, y no en su emplazamiento definitivo.

Las diversas piezas metálicas se estrobarán siempre de manera que el conjunto transporte-colocación quede simplificado al máximo. Se adoptarán posiciones de transportes semejantes a la de ensamblaje, o caso de no ser posible lo anterior, tales que permitan una manipulación y colocación final que no obligue a los operarios a adoptar posiciones expuestas o realizar sobreesfuerzos.

El operario de la grúa que aproxime y presente el elemento metálico tendrá que ver en todo momento a los operarios que coloquen el mismo; en caso contrario, se auxiliará de un señalista. Durante el proceso ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga.

El operario de la grúa que vaya a recibir el elemento no se expondrá al riesgo de caída por tratar de guiar aquél, previamente a su recepción.

El elemento metálico a colocar no podrá ser soltado por la grúa hasta que el encargado del equipo de montaje lo ordene, una vez que aquel se encuentre en su posición correcta y unido al resto de la estructura.

Los elementos auxiliares previstos en los distintos emplazamientos para enganchar el cinturón de seguridad de los operarios estarán señalizados adecuadamente.

Los operarios se limpiarán el calzado de barro o grasa antes de comenzar los trabajos de montaje a fin de evitar caídas y golpes.

Los trabajos de montaje en altura se suspenderán cuando las condiciones meteorológicas incidan negativamente en la seguridad de los operarios.

Para los trabajos de construcción de la estructura soporte de cubierta, se realizarán desde plataformas o cestas elevadoras y el personal que las utilice deberá usar arnés de seguridad. Se colocará una línea de vida para el montaje de la cubierta, de este modo el personal que salga fuera de la cesta o plataforma elevadora, deberá anclar el arnés de seguridad a la línea de vida. Previamente se habrán instalado redes de seguridad perimetrales y bajo cubierta.

3.1.7.8. Montaje de calderería y bombas

Medios para su ejecución: Camión pluma, grúa móvil autopropulsada, escaleras de mano, andamios, equipos de soldadura, herramientas manuales.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Proyección de fragmentos o partículas
Atrapamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos
Atropellos y golpes por vehículos
Contactos eléctricos
Quemaduras

Medidas preventivas:

Se señalizarán y acotarán las zonas en que haya riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.

Para los trabajos de soldadura se tendrán en cuenta las medidas preventivas contempladas para dichos trabajos.

Se protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalizarán convenientemente los huecos que se produzcan en el proceso de montaje.

Se ensamblarán a nivel de suelo, en la medida que permita la zona de montaje y la capacidad de las grúas, los módulos de estructuras con el fin de reducir en lo posible el número de horas de trabajo en altura y sus riesgos.

La zona de trabajo, sea en taller o en campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.

Los equipos permanecerán arriostrados, durante toda la fase de montaje, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.

Se prohibirá pasar cargas por encima del personal de la obra, así como permanecer en el radio de acción de las grúas empleadas para el izado y montaje de las piezas.

Los andamios utilizados cumplirán las condiciones mínimas establecidas en la legislación vigente.

Se instalarán cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad, en aquellos casos en que no puedan montarse plataformas con barandillas, o sea necesario el desplazamiento de trabajadores sobre perfiles de la estructura.

Dado que estas actividades están muy condicionadas por el estado real de la obra en el momento de ejecutarlos, en los casos en que se detecte una complejidad especial o riesgos añadidos en un trabajo, se elaborarán evaluaciones de riesgos específicas con la antelación suficiente. Así como los procedimientos específicos correspondientes.

3.1.7.9. Trabajos en espacios confinados

Son todos aquellos trabajos que se realicen en cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos y/o inflamables y/o tener una atmósfera deficiente en oxígeno.

Medios para su ejecución: los necesarios según la actividad a realizar en el espacio confinado.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel
Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Atrapamiento por o entre objetos
Atmósferas nocivas y/o tóxicas
Contaminantes biológicos
Aprisionamiento
Riesgos posturales
Electrocución
Problemas de comunicación
Ambiente físico agresivo (ruido, vibraciones, frío o calor, iluminación deficiente)
Los derivados de las tareas a realizar y de la maquinaria empleada.

Medidas preventivas:

Un espacio o recinto confinado es cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida, y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o tener una atmósfera deficiente de oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.
Conforme al contenido de la NTP-223, para trabajos en espacios confinados, se precisan una serie de indicaciones particulares para dichos trabajos:

- Se elaborará una autorización de entrada al recinto, válida para una sola jornada de trabajo mediante la que se regulen las actuaciones concretas a seguir por los trabajadores durante su actuación en el interior del espacio: Medios de acceso, medidas preventivas a adoptar (ventilación, control de la atmósfera interior,...), equipos de protección individual a emplear (máscaras respiratorias, arnés y cuerda de seguridad…), medios de vigilancia y control de las operaciones desde el exterior, etc. Es decir, se realizará un procedimiento específico de trabajo para cada situación concreta.

- Siempre que exista el riesgo de caída en altura, se protegerán los huecos de entrada al recinto con barandillas periféricas.

- Previamente al acceso de los trabajadores, y de forma continuada mientras se encuentren en el interior del recinto confinado, se realizarán mediciones de la atmósfera interior con instrumental adecuado y debidamente calibrado. Estas mediciones se iniciarán desde una zona segura en el exterior del recinto confinado, avanzando las mismas paulatinamente desde zonas totalmente controladas por parte de los propios trabajadores que accedan a la misma.

- Ante cualquier duda o incoherencia en la lectura de resultados, se deberán repetir las mediciones. Ningún trabajador podrá entrar hasta que los niveles de contaminante medidos estén por debajo de los límites de peligrosidad. Cuando se alcance cualquier nivel de alarma se abandonará inmediatamente el recinto y se avisará al encargado (recurso preventivo), al jefe de obra y al responsable de seguridad de la empresa. Los datos obtenidos en las mediciones continuas se registrarán y se archivarán, siendo imprescindible su anotación cuando estas sean desfavorables.

  Los valores admisibles de las mediciones, para los gases más comunes en recintos confinados (como colectores, pozos, arquetas...) se exponen en el siguiente cuadro:

O_2	< 20,5 % (Equipos de respiración autónoma o semiautónoma)	

CO_2	5.000 ppm	VLA-ED
CO	25 ppm	VLA-ED
H_2S	10 ppm	VLA-ED
CH_4	1.000 ppm	

VLA: Valor Límite Ambiental
ED: Exposición Diaria

- Si fuera necesario utilizar un generador eléctrico, éste siempre se ubicará en el exterior del espacio confinado. En ningún caso, se introducirá en espacios confinados equipos con motor de combustión interna tales como compresores, motosierras, etc.

- En ningún caso se permitirá el acceso de los trabajadores sin hacer uso de equipos de respiración autónoma, en caso de que la medición de oxígeno resulte inferior al 20,5%.

- Si la atmósfera es potencialmente explosiva todos los equipos, herramientas, EPIs, etc. que se utilicen en el interior del recinto deberán contar con la protección EX correspondiente, para que no puedan producirse chispas que den lugar a un foco de ignición.

- Por otra parte, los operarios accederán al interior de la conducción con equipos portátiles de iluminación, de modo que sus niveles garanticen que los trabajos se desarrollen en condiciones seguras.

- Se establecerá un control total de los trabajos desde el exterior. Las personas que permanezcan en el exterior del recinto estarán perfectamente instruidas para mantener contacto continuo visual o por otro medio de comunicación eficaz (emisoras, walkie-talkies, etc.) con el trabajador que ocupe el espacio interior. Estas personas tienen la responsabilidad de actuar en casos de emergencia y avisar tan pronto adviertan algo anormal. El personal en el interior estará sujeto con cuerda de seguridad y arnés, desde el exterior, donde se dispondrán medios de sujeción y rescate adecuados (línea de vida con arnés de seguridad, trípode de rescate con arnés,...) y elementos de protección respiratoria de emergencia.

- Se formará a los trabajadores para que sean capaces de identificar lo que es un recinto confinado y la gravedad de los riesgos existentes. Para estos trabajos se elegirá personal adecuado, joven, que no sea claustrofóbico, ni temerario, y con buenas condiciones físicas y mentales.

3.1.7.10. Operaciones con tuberías de fibrocemento

Son todos aquellos trabajos que se realicen con elementos que contengan partículas de amianto (tuberías de fibrocemento, uralitas…), sobre todo si hay que cortar o demoler dichos elementos, ya que desprenderían las fibras de amianto.

Medios para su ejecución: los necesarios según la actividad a realizar.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel
Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Atrapamiento por o entre objetos

Proyección de partículas de amianto
Exposición a agentes físicos (ruido)
Los derivados de las tareas a realizar y de la maquinaria empleada.

Medidas preventivas:

El principal riesgo en las tuberías de fibrocemento es la utilización del amianto como material base (fibra que le da resistencia estructural), lo cual ha provocado su prohibición, en base a la incidencia en el desarrollo de enfermedades cancerígenas, por inhalación de los operarios en las labores de instalación y mantenimiento de la red, como corte, torneado y refrentado de los tubos. El mayor riesgo nos lo vamos a encontrar cuando tengamos que realizar cortes en el tubo y se desprenda polvo.
En todo caso se deberá seguir lo especificado en el RD 396/2006 por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. A continuación se enumeran ciertas indicaciones recogidas en dicho Real Decreto, para estos trabajos:

- En primer lugar, se realizarán las mediciones necesarias para saber si la atmósfera respirable contiene una concentración superior al límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED). Si se sobrepasa dicho límite, y no puedan utilizarse medidas preventivas colectivas frente a dicho riesgo, se deberán utilizar equipos de protección individual para las vías respiratorias. En ningún caso un mismo operador podrá superar las 4 horas diarias de trabajo, con un equipo de respiración.

- Antes de dar comienzo a las actividades con riesgo de exposición al amianto, la empresa encargada de ejecutar el trabajo, elaborará un plan de trabajo que será presentado ante la autoridad laboral.

- Todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones con riesgo de exposición al amianto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por Amianto.

- Los trabajadores estarán siempre protegidos frente al riesgo que ocasiona respirar partículas de amianto, por lo que se dispondrán las medidas colectivas necesarias para paliar dicho riesgo, en caso de que no puedan utilizarse medidas preventivas colectivas, los trabajadores tendrán a su disposición los equipos de protección individual que fuesen necesarios (como por ejemplo: traje de un solo uso de polietileno, guantes de nitrilo, mascarilla antipolvo FFP3, equipos de respiración autónoma...).

- Hay que tener en cuenta que los desechos de los tubos de fibrocemento, el traje usado, los guantes y las mascarillas tendrán que ser recogidos y retirados de la obra adecuadamente, para ser llevados a empresas especializadas en su tratamiento.

Los trabajos serán realizados por una empresa que este inscrita en el RERA y disponga de un plan de trabajos previamente aprobado por el organismo oficial competente (Autoridad Laboral). Dicho plan de trabajos podrá ser general o especifico e función de la envergadura del trabajo a ejecutar.
En todo caso se deberá seguir lo especificado en el RD 396/2006 por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Además, se cumplirá lo siguiente:

Los trabajadores de la empresa que realicen los trabajos de retirada de productos con amianto cumplirán todas las medidas y requisitos incluidos en el Plan de Trabajo mencionado.

En cuanto al resto de trabajadores, tanto del contratista principal, como de otras subcontratas participantes en la obra, durante las labores de desamiantado ESTA PROHIBIDA SU PRESENCIA EN LA ZONA DE TRABAJO. Solo estarán en la zona de trabajo, que estará debidamente señalizada

y balizada, los trabajadores que efectúen las correspondientes labores de desamiantado, estando prohibido, como ya se ha indicado, el acceso a la zona de trabajo a toda persona ajena.
Así mismo durante las labores de desamiantado no se va a ejecutar ningún otro trabajo en la zona afectada, ni por parte de la contrata principal ni de ninguna subcontrata.

Previo al inicio de los trabajos el Recurso Preventivo del contratista comprobará que los trabajadores que acceden a la zona de trabajo se corresponden con los incluidos en el Plan de Trabajo y que dichos operarios están equipados con los EPIs obligatorios (casco, buzo, calzado de seguridad, mascara con filtros P3, guantes), incluidos en el citado plan, así mismo comprobará el cumplimiento del resto de medidas preventivas incluidas en el plan de trabajo (señalización de la zona de trabajo, disposición de unidad de descontaminación, etc.)

En ningún caso un mismo operador podrá superar las 4 horas diarias de trabajo, con un equipo de respiración.

Los trabajadores estarán siempre protegidos frente al riesgo que ocasiona respirar partículas de amianto, por lo que se dispondrán las medidas colectivas necesarias para paliar dicho riesgo, en caso de que no puedan utilizarse medidas preventivas colectivas, los trabajadores tendrán a su disposición los equipos de protección individual que fuesen necesarios (como por ejemplo: traje de un solo uso de polietileno, guantes de nitrilo, mascarilla antipolvo FFP3, equipos de respiración autónoma...).

Para el corte no se utilizaran sierras radiales de alta velocidad. El uso de esta herramienta provoca una altísima concentración de fibras de amianto, superando los límites establecidos, usar para tuberías de pequeño diámetro cortadora de cadena manual o medios equivalentes.

Utilizar aporte de agua o aspiración durante el corte para minimizar la emisión de fibras de asbestos.

Preparación del medio de trabajo, sellando dicha zona para evitar la dispersión de las fibras y mejorar su recogida.

Limpiar adecuadamente la zona de trabajo y las herramientas utilizadas.

Hay que tener en cuenta que los desechos de los tubos de fibrocemento, el traje usado, los guantes y las mascarillas tendrán que ser recogidos y retirados de la obra adecuadamente, para ser llevados a empresas especializadas en su tratamiento.

Las tuberías se embalan con plástico de suficiente resistencia mecánica para evitar su rotura y se señalizan con el símbolo del amianto.
En caso de tuberías rotas o deterioradas se retirarán manualmente con precaución y depositarán en un saco de residuos, tipo big-bag, debidamente etiquetado.

Los trabajadores que realizan estos trabajos deben estar informados y formados sobre el protocolo de trabajo y la importancia de seguirlo correctamente.

Protecciones personales:

Polainas para colocar sobre el calzado.
Buzo integtal de protección frente a fribas de fibrocemento de polietileno.
Guantes de seguridad de nitrilo.
Gafas de seguridad.
Mascarilla de protección respiratoria FFP3.

Protecciones colectivas:

Señalización y balizamiento
Vallas electrosoldadas galvanizada

3.1.7.11. Jardinería, poda y tala

Medios para su ejecución: maquinaria agrícola, herramienta manual.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel
Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Atrapamiento por o entre objetos
Atropellos, vuelcos, atrapamientos.
Sobreesfuerzos.
Condiciones climatológicas adversas.
Los derivados de las tareas a realizar y de la maquinaria empleada.

Medidas preventivas:

Los trabajos de jardinería pueden consistir en: excavación de hoyos y zanjas; preparación del terreno; siembra (hidrosiembra) y plantación; tratamientos del terreno (fertilizantes)…
Todo trabajador debe tener instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas, de forma que no se utilicen para operaciones distintas a las que estén destinadas. Las herramientas manuales deben ser las más apropiadas por sus características y tamaño a las operaciones a realizar.

Las herramientas deben mantenerse bien afiladas y sus partes cortantes y punzantes se deben mantener debidamente aisladas.

Las herramientas deben estar en buen estado de limpieza y conservación y durante su uso deben estar libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Las herramientas cortantes o punzantes se guardarán y transportarán en cajas o fundas adecuadas.

Deben utilizarse guantes de protección específica para manipular herramientas de corte.

La maquinaria utilizada durante los trabajos de jardinería deberá tener marcado CE o estar adecuada al RD 1215/97. Ésta se utilizará siempre de acuerdo a lo indicado por el fabricante. Nunca se modificarán las condiciones, resguardos y protecciones de las máquinas.

Cuando se trabaje con maquinaria ruidosa se utilizarán protecciones auditivas.

Durante la hidrosiembra, agarrar las mangueras por el asa y comenzar a dar caudal de forma progresiva para evitar tirones.

Se mantendrá una distancia mínima de seguridad de dos metros con personas que trabajen con palas, picos, azadas o herramientas similares.

Para la manipulación manual de cargas seguir lo establecido en el RD. 487/1997.
Durante el abonado se tendrá en cuenta lo siguiente:

Los trabajadores deberán ser conocedores de las instrucciones de uso y aplicación que indica el fabricante y se debe seguir todo lo indicado en la etiqueta o el envase. Así mismo se conocerán las fichas de seguridad de los productos.
No fumar, ni comer, ni beber durante la utilización de estos productos.
Si hay que pulverizar el producto, se realizará en días poco ventosos y siempre evitando colocarse contra el viento.

La tala, poda y retirada de árboles, se realizará con motosierra. Para la poda en zonas de difícil acceso se utilizará plataforma elevadora.

A la hora de utilizar la motosierra los trabajadores deberán utilizar pantalones y botas de motoserrista, guantes de seguridad y casco con protector facial y protecciones auditivas.

Cuando se realicen las labores de poda con motosierra, se utilizará una plataforma elevadora. En ella los trabajadores utilizarán cinturón de seguridad amarrado a la misma, así como gafas de seguridad, guantes y protecciones auditivas.

En las labores de tala, las operaciones de derribo se dirigirán por una única persona a la que deberán atender todos los implicados. Cuando se vaya a abatir un árbol se notificará verbalmente a todas las personas que se encuentren en el tajo para que tomen las debidas precauciones y se mantengan a una distancia de seguridad suficiente.

Cuando sea necesario derribar árboles de más de 4 metros de altura, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra. Para la labor de atirantado se elevará a un trabajador en la plataforma que eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento fuerte se suspenderán los trabajos.
Una vez talado y derribado el árbol, este se troceará en el suelo con la motosierra y se cargará con la mixta en el camión.

3.1.8. SERVICIOS AFECTADOS

3.1.8.1. Conducciones

Medidas preventivas:

Durante la ejecución de las obras de construcción se puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la zona, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea

necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra:

Los pasos a seguir serán los siguientes:

Análisis de los planos de proyecto (servicios afectados) para determinar con exactitud la situación de las canalizaciones de gas, telefonía, energía eléctrica, agua, saneamiento, etc.

El jefe de obra solicitará los planos correspondientes a las empresas suministradoras y se marcaran los mismos sobre el terreno. En el caso de que los trabajos se ejecuten en terreno privado, se consultará previamente con el propietario y empresas mantenedoras, para obtener los datos de dichos servicios.

Si hay que trabajar en proximidad a cualquiera de estos servicios, el jefe de obra o el encargado se pondrán en contacto con el titular del servicio afectado y en presencia de éste, señalizará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado.

Además, en todos los casos:

Si es necesario, por su ubicación y peligrosidad, se descubrirán con ayuda manual. En el caso de desconocer la ubicación exacta del servicio, el descubrimiento del mismo se realizará siempre con ayuda manual.

Nadie permanecerá alrededor de la maquina encargada de descubrir dichos servicios subterráneos hasta que se localicen los mismos.

Los operarios que realicen trabajos en la zona afectada por dichos servicios conocerán la presencia de los mismos y sus riesgos y medidas preventivas específicas. Así mismo, recibirán las instrucciones pertinentes en caso de accidente o emergencia.

Se señalizarán y protegerán las conducciones una vez descubiertas. La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección protegiéndose la instalación de sobrepresiones, debidas al uso de maquinaria pesada, etc.
Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la conducción alternativa antes del desmantelamiento de la primitiva.

El descubrimiento de los servicios afectados se realizará en presencia del recurso preventivo nombrado para la obra.

En el caso de la ejecución de catas en donde sea preciso obtener datos de cotas o trazado exacto de los servicios afectados, las catas serán realizadas siempre de forma manual y en presencia de un recurso preventivo, para evitar la rotura. Si fuera necesario que algún operario baje al fondo de la excavación, esta deberá realizarse con los mismos criterios establecidos para los trabajos en el interior de zanjas y excavaciones.

3.1.8.2. Líneas de transporte de energía eléctrica

Riesgos:

Contactos eléctricos directos de la maquinaria

Contactos eléctricos indirectos de la maquinaria
Quemaduras

Medidas preventivas:

Líneas aéreas:

El punto de partida para el análisis de cualquier actividad en el entorno de líneas eléctricas consiste en la elaboración de un estudio de gálibos previo a partir de cual se identifiquen las alturas de las líneas y el alcance de las máquinas que se empleen, todas ellas en la situación más desfavorable. Por ello, la empresa contratista realizará una precisa previsión de los equipos que se emplearán durante la ejecución de los trabajos, de forma que no se produzcan contradicciones entre las alturas de trabajo de la maquinaria que se integren en el Plan de Seguridad y las que se den en la práctica.

Tras conocer los datos de partida, se tomará como referencia lo establecido en el R.D. 614/2001, que determina la distancia de seguridad a respetar en función de la tensión de la línea eléctrica, conforme al contenido de una tabla.

Respecto a las actividades que nos ocupan, y con el objeto de incrementar en todo lo posible la seguridad de los operarios en relación al riesgo eléctrico, se adoptará como distancia de seguridad la indicada en la tabla anterior como Dprox-2.

Una vez conocida la diferencia entre la altura de la línea eléctrica y la de la maquinaria (como se ha dicho, ambas en su posición más desfavorable) y el valor de la Dprox-2 (establecida en función de la tensión de las líneas por el R.D. 614/2001), se podrán dar dos circunstancias: Que la primera resulte mayor que la segunda, y entonces podrán realizarse las actividades sin la necesidad de incorporar medidas complementarias (con la excepción de lo que se comentará más adelante en relación a la señalización del riesgo eléctrico, la necesaria coordinación de actividades empresariales, la presencia de los recursos preventivos de la empresa contratista, etc.).

En caso contrario, la planificación preventiva de la empresa contratista deberá integrar las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invade la distancia de afección establecida. En este sentido, existen diversas soluciones mediante las que dar cumplimiento a lo establecido, proponiéndose algunas de ellas a continuación:

- Como se ha establecido anteriormente la solución prioritaria radicará en el hecho de realizar los trabajos con la instalación fuera de funcionamiento, en nuestro caso, con corte de tensión.

- Empleo de equipos de dimensiones más reducidas a las inicialmente previstas de forma que en su posición de trabajo más desfavorable sí permitan respetar la distancia de seguridad correspondiente. En cualquier caso, bajo este supuesto la empresa contratista deberá analizar y acreditar que el empleo de estos nuevos equipos de trabajo bajo ningún concepto comprometa el cumplimiento de las restantes prescripciones articuladas en el Plan de Seguridad.

- Uso de dispositivos que bien limiten el gálibo de los equipos, o bien adviertan mediante señales de tipo acústico y luminoso que se ha rebasado la altura de trabajo pre-establecida. En cuanto al uso de los citados dispositivos, se destaca que nos podremos encontrar limitadores mecánicos, electromecánicos. Por otra parte, los avisadores podrán ser de tipo acústico, luminoso, o una combinación de ambos.

El uso de los dispositivos comentados anteriormente introduce otra cuestión relevante: Podremos encontrarnos dispositivos limitadores de altura instalados “de serie” es decir, que se comercializan junto con la máquina de tal forma que el conjunto dispone de la correspondiente certificación. Sin embargo, en otros casos este dispositivo se incorpora posteriormente a la comercialización de la máquina, lo cual implica una modificación de la misma que deberá tener en cuenta la empresa

contratista en su planificación preventiva, de forma que el equipo cumpla el contenido de la normativa de referencia.

Además de todas las cuestiones que se han planteado en relación al empleo de los limitadores de altura y de los avisadores acústicos y luminosos, el Plan de Seguridad de la empresa contratista integrará un procedimiento o protocolo que articule su implantación y empleo en la obra. Este protocolo tendrá como base de mínimos las siguientes premisas:

Identificación previa de la altura máxima de trabajo que se puede alcanzar con el objeto de respetar en todo momento la distancia de seguridad establecida (recordando que ésta se deberá mayorar cuando se empleen los avisadores acústicos y luminosos).

Información del procedimiento a los operarios que realicen los trabajos, y muy especialmente a los operadores de los equipos en los que se instalen estos dispositivos.

Comprobación del funcionamiento del sistema antes del inicio de los trabajos, y entrenamiento del procedimiento de trabajo.

Regulación del dispositivo para cada situación de interferencia.

Prueba de funcionamiento del dispositivo en cada punto, fuera de la zona de interferencia.

Para concluir, se pone de manifiesto la existencia de otros sistemas mediante los cuales garantizar la no invasión de la distancia de proximidad: Instalación de resguardos, montaje de pórticos, etc.

Tras determinar las medidas preventivas y las protecciones necesarias para garantizar la imposibilidad de que los equipos invadan la distancia de proximidad establecida, será necesario que la empresa contratista integre en su planificación preventiva otra serie de cuestiones:

La primera de ellas se relaciona con los medios de vigilancia mediante los que se garantice el cumplimiento de la misma. En este sentido, todos los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se catalogan conforme a la normativa en vigor como sujetos a un riesgo de especial gravedad, motivo por el cual se deberán desarrollar bajo la permanente presencia y vigilancia de un recurso preventivo. Entre otras cuestiones, este recurso preventivo velará por el cumplimiento de los protocolos establecidos, comprobará que los equipos empleados (y por lo tanto su altura de trabajo más desfavorable) se corresponde con la determinada en el estudio de gálibos incluido en el Plan de Seguridad, etc. Resulta especialmente importante subrayar además la necesidad de que previamente al comienzo de los trabajos se realice una comprobación de altura de la línea eléctrica con el fin de garantizar que ésta también se corresponde con la del estudio de gálibos.

El procedimiento a aplicar en materia de coordinación de actividades durante la ejecución de trabajos en proximidad de líneas eléctricas. Para ello, la empresa contratista deberá considerar la necesidad de informar por escrito a todas las empresas que realicen trabajos de esta índole, tanto a nivel de subcontratistas como de posibles suministradores, de forma que todos los trabajadores puedan ser formados con carácter específico en relación a los riesgos derivados de los mismos y las medidas y protecciones establecidas para evitarlos. Además, la empresa deberá identificar los equipos que se han autorizado para la ejecución de los trabajos en el entorno de las líneas eléctricas, así como el responsable de impartir las debidas instrucciones en el tajo y coordinar la actividad de cada una de las empresas.

Las condiciones bajo las cuales se desarrollará el tránsito de maquinaria en la obra en relación a la presencia de líneas eléctricas, especificando que éste se realizará en mínima extensión, tras comprobar que para cada una de las líneas dichas condiciones permiten garantizar el respeto de la distancia de proximidad determinada (Dprox-2).

El protocolo de emergencia y de evacuación a aplicar en el supuesto de que se produjera un accidente por contacto o arco eléctrico.

Los dispositivos de señalización a emplear con el fin de controlar el gálibo de los equipos y señalizar en los tajos el riesgo eléctrico asociado a las actividades que se realicen en los mismos. Así, resultará necesario que en todos los tajos en los que se realicen trabajos en proximidad de líneas eléctricas se instalen pórticos limitadores de gálibo (a un lado y otro de la línea, y a una distancia tal que su montaje en ningún caso interfiera con la presencia de la línea eléctrica, al menos 10 m.), integrándose en la planificación preventiva de la empresa contratista el procedimiento de montaje de los pórticos, las condiciones mediante las que se asegurará su total estabilidad, y los medios que se instalarán en sus dinteles con el fin de que resulten visibles para los trabajadores con independencia de las condiciones ambientales existentes -banderolas, conducciones de PVC de tipo canalización eléctrica con colores llamativos, etc.-. De igual manera, en los tajos se deberán disponer carteles informativos que adviertan del riesgo eléctrico existente en la zona de los trabajos, que determinen la altura máxima de las máquinas autorizadas para la ejecución de las actividades, etc.

Si nos encontraremos situaciones de afección con líneas eléctricas que impliquen que los trabajos se deban desarrollar en paralelo al servicio, sin que haya puntos de cruce bajo el mismo (paralelismos con líneas eléctricas), se resuelven señalizando debidamente (mediante malla naranja de tipo stopper, cinta de balizamiento, etc.) una zona de seguridad determinada mediante la proyección horizontal sobre el terreno del conductor más cercano a la zona objeto de los trabajos, más una distancia igual a Dprox-2. De esta manera, el recurso preventivo que vigile el desarrollo de los trabajos comprobará que los equipos empleados durante los mismos en ningún caso invaden la zona de seguridad establecida. Por lo tanto, se deberá prohibir que en la zona delimitada se ejecute actividad alguna que implique el empleo de medios mecánicos. En caso contrario, se entendería este supuesto como el de cruce con líneas eléctricas, y resultaría por parte de aplicación lo establecido en el apartado anterior.

Líneas enterradas:

Tal y como sucede con las líneas eléctricas aéreas, en el caso de las conducciones enterradas se pueden plantear igualmente los supuestos de que los trabajos impliquen el cruce de la misma, o bien la realización de actividades en una alineación paralela al servicio. Analizaremos a continuación las dos posibilidades planteadas:

En cualquiera de los supuestos, el planteamiento inicial no varía con respecto a lo establecido para la ejecución de trabajos en el entorno de líneas eléctricas aéreas, es decir, se deberá priorizar la posibilidad de realizar las correspondientes gestiones para conseguir el descargo de la línea eléctrica.

En caso de que no sea posible el descargo, o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la compañía o el particular propietario de la línea eléctrica (indefinición del comienzo y fin del descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, etc.) se considerará que a todos los efectos la línea sigue en tensión. Llegados a este punto, pueden darse dos posibilidades:

Que sean conocidos con exactitud tanto la tensión, profundidad, trazado, como el sistema de protección de la línea. Entonces se podrá excavar mecánicamente con una retroexcavadora dotada de un cazo de limpieza, hasta una profundidad aproximada de 30 cm., eliminando así la capa superficial del terreno. En todo caso, la profundidad de excavación mediante medios mecánicos, o incluso el empleo de los mismos, se circunscribirá al hecho de que en ningún caso se pueda rebasar la distancia de proximidad establecida para este tipo de trabajos, definida como Dprox-1 conforme al contenido del R.D. 614/2001. Posteriormente se seguirá cavando mediante herramientas manuales aislantes, hasta acceder a la protección de la conducción eléctrica (bien de fábrica de ladrillo, tubo, o bien la cubierta aislante en caso de cubrición con arenas o tierras), que indica que a 20 cm. aproximadamente está ubicado el tubo corrugado en cuyo interior se encuentra la línea eléctrica enterrada.

Tras alcanzarse mediante medios manuales el tubo corrugado que albergará a la línea eléctrica, se prohibirá que se empleen medios mecánicos (tanto durante la ejecución de las actividades -montaje de tubería,...- como más tarde durante el tapado de la excavación) que puedan invadir una zona de

seguridad cifrada en al menos la Dprox-1 establecida en función de la tensión de la línea eléctrica por el R.D. 614/2001.

Durante la ejecución de los trabajos no se generará ningún tipo de afección para con la conducción eléctrica. De este manera, en el caso de que por ejemplo se debiera instalar tubería bajo el interior de la misma, ésta sería introducida en el interior de la zanja a distancia suficiente de la línea eléctrica, al menos la Dprox-1 citada, y sería posteriormente empujada de manera que nunca una máquina golpee a la conducción eléctrica durante la ejecución de los trabajos. Del mismo modo, la excavación mediante medios manuales se efectuaría hasta alcanzar la cota precisa con el objeto de permitir que la tubería deslice bajo la conducción eléctrica sin ponerla en riesgo o afectarla en ningún momento.

Si no se conociera con exactitud la localización de la línea eléctrica (en los parámetros anteriormente indicados) se solicitará a la compañía eléctrica que mediante un detector de campo defina las coordenadas de trazado de la línea en la zona a operar. Tras localizar con precisión la línea se procederá conforme a lo previsto en el punto anterior.

Tanto en una como en otra situación resultará obligado el uso de protecciones individuales específicas para el riesgo de contacto eléctrico: Guantes dieléctricos adecuados a la tensión de la línea, protegidos con guantes de trabajo de cuero, casco, protección ocular y calzado de seguridad aislante.

En otro orden de cosas la empresa contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad las oportunas consideraciones (puestas de manifiesto en relación a los trabajos en el entorno de líneas eléctricas) sobre vigilancia y presencia de recursos preventivos, en materia de coordinación de actividades empresariales (compañía suministradora o los propietarios de las líneas eléctricas, condiciones bajo las cuales se compruebe el corte de tensión, equipos y trabajadores autorizados para la ejecución de las actividades, traslado de la oportuna información y de las correspondientes instrucciones a todas las empresas intervinientes en las mismas, etc.). En cuanto a la primera de las cuestiones se indica que todos los trabajos que se realicen en el entorno de las líneas eléctricas enterradas deberán ser vigilados por un recurso preventivo, y desarrollarse además en presencia de un trabajador autorizado de acuerdo con el contenido del R.D. 614/2001. Por otra parte, la empresa contratista integrará en su Plan de Seguridad las medidas de emergencia y evacuación necesarias para garantizar una rápida y efectiva intervención en el supuesto de que se produjera un accidente de tipo eléctrico. Además, en el tajo se dispondrán los correspondientes carteles informativos mediante los que se advierta a todos los trabajadores del riesgo eléctrico inherente a las actividades.

En el caso de paralelismos con líneas eléctricas enterradas pueden darse nuevamente dos posibilidades, siempre en función de que sean conocidos con absoluta precisión la tensión, profundidad, traza y sistema de protección de la línea eléctrica.

Si dichos valores fueran conocidos conforme a lo establecido, se delimitaría mediante la oportuna señalización una zona de seguridad del lado de la línea eléctrica en el que se ejecuten posteriormente los trabajos (excavación en zanja, montaje de tubería y tapado de las excavaciones...) Además, dicha zona será señalizada mediante carteles de riesgo de contacto eléctrico, impartiéndose a todos los operadores de maquinaria las correspondientes instrucciones en el sentido de prohibir su actividad en el perímetro señalizado y delimitado. Como en el caso de las líneas aéreas, el recurso preventivo vigilará que en la zona que se ha delimitado no se realicen trabajos de excavación o similares.

La zona se seguridad delimitada (con la malla naranja, cinta de balizamiento,...) se definirá a una distancia de la línea eléctrica igual a la Dprox-1 que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea. Finalmente, sólo se retirará la señalización dispuesta en el tajo hasta que conforme avancen los trabajos cese el riesgo de contacto eléctrico.

En el caso de que dichos valores no fueran conocidos se usarán equipos especiales de detección para realizar el levantamiento de la línea eléctrica y conocer con exactitud su profundidad y trazado. Los equipos que se empleen en estos trabajos de detección estarán perfectamente calibrados con el

objeto de garantizar la eficacia en la detección. Una vez definida la localización exacta de la línea se actuará de acuerdo con lo previsto en el párrafo anterior.

3.1.8.3. Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes...)

Colocación y retirada de señalización provisional, realización de cortes de carril, desvíos, balizamiento de las zonas de trabajo…

Medios para su ejecución: Equipo de señalización de obras de carretera (juegos de señalización), presencia de peones señalistas y banderas (equipados con radiotransmisores), carros de señalización y vehículos de preaviso y distintos elementos de balizamiento (conos, paneles, new jersey...)

Riesgos:

Atropellos y golpes por vehículos
Caída de objetos en manipulación
Sobreesfuerzos
Golpes y cortes por objetos y herramientas

Medidas preventivas:

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y acceso a cada tajo de los operarios y de la maquinaria y vehículos de obra. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las especificaciones de la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento, así como del Manual de ejemplos de señalización de obras fijas y de la Señalización móvil de obras del Ministerio de Fomento.

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización y el balizamiento adecuados. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de “STOP” o “prohibido el paso”.

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de “paso permitido”.

Los señalistas se colocarán después de las señales de manera que los conductores hayan pasado, antes de encontrarse el señalista, toda la señalización de obra.

El señalista estará atento al radiotransmisor para coordinarse con el compañero situado al otro extremo del tajo, y atento también al tráfico.

Los señalistas se colocarán lo más próximo posible a la zona de la cuneta y nunca detrás o en medio de curvas sin visibilidad, sino en tramos rectos. Si se tienen que desplazar lo harán por el arcén o lo más próximo posible a él.

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones.

Medidas para la colocación y retirada de la señalización provisional.
La señalización provisional de obra a colocar durante la ejecución de los trabajos se describe en el Anejo correspondiente del Proyecto, definiendo en este apartado el proceso de colocación y retirada de la misma. Para ello se planificarán los tajos de tal manera que la primera actividad a ejecutar antes de cualquier trabajo sea la colocación de la señalización correspondiente para desviar el tráfico de la zona a ocupar, de acuerdo con la 8.3-IC.

La señalización de obra está prevista para que dadas las condiciones de la obra, y la necesidad de mantener el tráfico rodado por la calzada, existan las mínimas situaciones de riesgo tanto para los trabajadores de la obra como para los usuarios de la vía.

Antes de iniciar los trabajos en un tajo próximo a la calzada, esta deberá estar debidamente señalizada. De igual forma, cuando deje de existir la causa de la señalización, esta se retirará inmediatamente.

La señalización a colocar deberá estar en perfectas condiciones de conservación y limpieza.

Cuando se mantenga la señalización durante la noche o en otras condiciones de escasa visibilidad todos los elementos que compongan la señalización deberán ser reflectantes y deberán ser complementados con balizas luminosas.

Todas las señales y paneles direccionales se colocarán siempre perpendiculares al eje de la vía, nunca inclinadas o giradas.

Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser repetida a intervalos de 1 minuto y anulada en cuanto sea posible.

Las señales se irán colocando en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario, de modo que el personal que las coloque esté siempre precedido de las señales ya colocadas.

Se colocará un remolque de señalización previo a la zona donde se vaya a colocar la primera señal (remolque de señalización con chasis equipado, como mínimo, con un bastidor trasero TB-14 según reglamento del Ministerio con tres focos de xenón flash sincronizados y un bastidor para señales en la parte inferior amarrado al chasis).

Mediante un vehículo dotado de señalización luminosa circulando por el arcén se descarga la señalización. El vehículo estacionará en el arcén antes de la zona a señalizar, y con la señalización luminosa en funcionamiento.

Para la colocación definitiva de las señales, los operarios andarán por fuera de la calzada, si no es posible, lo harán por el arcén, siempre lo más alejado posible de la zona de circulación. Colocarán las señales en zona visible, perpendicularmente al eje de la vía y en el sentido en el que la circulación se las encuentre.

En el caso de corte de carril, para la colocación de los paneles y los elementos de balizamiento se situarán dos señalistas que cortarán el tráfico, y que estarán dotados de comunicación entre ellos así como de paletas de señalización.

Al retirar la señalización y los elementos de balizamiento, una vez despejada la vía y restauradas las condiciones de la misma, se procederá en el orden inverso al de su colocación.

Primero se retirarán los elementos de balizamiento cargándolos en el vehículo estacionado en el arcén, se desplazarán a continuación las señales de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico, y con el remolque de señalización previo a la zona de trabajo.

Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Queda terminantemente prohibido el atravesar las vías abiertas al tráfico por lugares no permitidos para ello.

Una vez delimitada físicamente la zona de trabajo, todo el personal y maquinaria de la obra estarán en dicha zona. Siempre que sea necesario entrar o salir de ella, se informará a los señalistas que podrán indicar cuándo se puede realizar la maniobra.

En el plan de seguridad se deberá establecer el procedimiento para organizar la entrada y salida, así como la zona de aparcamiento, para los vehículos y maquinaria que accedan a la zona de obra.

Todo el personal que se dedica a las tareas de señalización deberá llevar un chaleco con bandas reflexivas de alta visibilidad, según la norma UNE-EN-471.

Para el mantenimiento y reposición de la señalización existente en obra, se dispondrá un servicio especial de vigilancia. Dicho servicio estará compuesto por un operario con vehículo-furgoneta, convenientemente identificado y equipado (extintor, botiquín, etc) y diverso material para reposición de señalización y balizamiento.

Los trabajos aquí tratados serán ejecutados por personal especializado.

Se prohíbe que ningún operario transporte una señal atravesando zonas abiertas al tráfico.

3.2. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio. Para cada una de las máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan sus riesgos y medidas preventivas:

3.2.1. Maquinaria de movimiento de tierras

3.2.1.1. Retroexcavadoras, excavadora mixta, miniexcavadora (bob – cat), pala cargadora, buldózer.

Tipo de máquina: Excavadoras (de cadenas o de ruedas) y retrocargadoras

Tajos en los que se prevé usarla: Excavación de cimentaciones, reparación de obras de fábrica, construcción de escolleras.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos en manipulación o desprendidos
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Atrapamientos por partes móviles
Atropellos y golpes por vehículos
Exposición a contactos eléctricos
Vibraciones
Proyección de fragmentos o partículas

Medidas preventivas:

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se delimitará con cinta la zona de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.

La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios y la maniobra será dirigida por un especialista.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite

3.2.1.2. Motoniveladora

Tipo de máquina: Niveladoras

Tajos en los que se prevé usarla: Nivelación de terrenos, perfilar taludes en terraplenes y desmontes, cunetas en caminos.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos en manipulación o desprendidos
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Atrapamientos por partes móviles
Atropellos y golpes por vehículos
Exposición a contactos eléctricos
Vibraciones
Proyección de fragmentos o partículas

Medidas preventivas:

Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.

No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra sentado en el puesto del operador.

Estacione siempre que pueda la máquina en un terreno nivelado.

Inspeccione visualmente alrededor de la máquina antes de subir a ella.

Examine el mando de la tornamesa para ver si tiene fugas. Si hay fugas, corríjalas.

Examine la hoja y las cantoneras para ver si están desgastadas, dañadas, flojas o si faltan. Haga las reparaciones necesarias.

Examine la hoja para ver si está dañado, flojo o si le faltan pernos. Haga las reparaciones necesarias.

Examine el punto de pivote para ver si se ha acumulado tierra o basura. Si hay, retírela.

Examine las cajas del tándem para ver si hay fugas o si se ha acumulado basura. Corrija las fugas y saque la basura.

Observe el indicador del filtro de aire.

Examine el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad, el sistema hidráulico por si hay fugas, los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes. (Comprobar la presión), el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente.

Vea si las escaleras y pasamanos están en buen estado y limpios.

Mantenga limpia la cabina del operador.

Mantenga el nivel de aceite en el motor, del sistema del tren de fuerza y de los implementos hidráulicos entre las marcas que indican ADD (MIN) y FULL (MAX), en la varilla.

Mantenga el refrigerante del motor por encima de la marca que señala el nivel bajo.

Abrir las válvulas de drenaje de combustible, quitar condensaciones de agua y sedimentos.

Comprobar funcionamientos de frenos, dispositivos de alarma y señalización.

Ajuste el retrovisor superior y el retrovisor del lado derecho antes de operar la máquina. Le proporcionan mejor visibilidad de la parte trasera de la máquina.

Si durante la utilización de la máquina, observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.

Arranque el motor solo sentado en el puesto del operador.

Ajústese el cinturón de seguridad y el asiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas.

Cerciórese que no hay nadie trabajando en la máquina, debajo o cerca de la misma.

Ponga todos los controles de los implementos en su posición FIJA.

Ponga la palanca de control en posición NEUTRAL y conecte el freno de estacionamiento.

No lleve otras personas en la maquinaria a no ser que esté preparada para ello.

Lleve los implementos a unos 40 cm, del suelo, y permanezca a una distancia prudencial de voladizos, barrancos, etc.

Cuando sea posible en las laderas avance hacia arriba y hacia abajo, nunca en sentido transversal.

3.2.1.3. Pisones y compactadores

Tipo de máquina: Rodillos vibrantes de pequeño y gran tamaño

Tajos en los que se prevé usarla: Compactación de rellenos y baches.

Riesgos:

Golpes y cortes por objetos y herramientas
Sobreesfuerzos
Vibraciones

Medidas preventivas:

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antirruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Para el uso de compactadores más grandes se seguirán las siguientes indicaciones:

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

No habrá personal en la zona de trabajo del compactador.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

3.2.1.4. Rodillo Lanza (rana)

Tipo de máquina: Equipo de trabajo compactador con uno o más cilindros metálicos. Los equipos de desplazamiento, dirección, frenado y vibración están dispuestos de manera que la máquina funciona asistida por un operario.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel.
Caída de objetos por manipulación.
Golpes contra objetos inmóviles.
Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
Atrapamientos por o entre objetos.
Sobreesfuerzos.
Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Antes del inicio del trabajo se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.

Hay que cargar el combustible con el motor parado.

Evitar desplazamientos laterales mientras se avanza frontalmente.

Evitar inhalar vapores de gasolina.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.

Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

3.2.1.5. Camiones y dúmperes

Tipo de máquina: Camión de transporte

Tajos en los que se prevé usarla: Retirada de productos a vertedero (fresados, excavación…)

Riesgos:

Atropello y golpes por vehículos
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Exposición a contactos eléctricos
Proyección de fragmentos o partículas
Vibraciones

Medidas preventivas:

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.”

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

Faros de marcha hacia delante

Faros de marcha de retroceso

Intermitentes de aviso de giro

Pilotos de posición delanteros y traseros

Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja

Servofrenos

Frenos de mano

Bocina automática de marcha retroceso

Cabinas antivuelco

Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.

No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.

No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.

Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.

No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.

Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.

Evite el avance del camión dúmper con la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.

Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda: “NO PASE, ZONA DE RIESGO. es posible que LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

3.2.2. Medios de hormigonado

3.2.2.1. Camión hormigonera

Tipo de máquina: Para transporte y vertido de hormigón.

Tajos en los que se prevé usarla: Hormigonado en general

Riesgos:

Atropellos y golpes por vehículos
Choques contra objetos móviles o inmóviles

Atrapamiento
Caída de personas a distinto nivel
Contacto con sustancias nocivas, cáusticas
Proyección de partículas

Medidas preventivas:

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

La maniobra de vertido será dirigida por un operario que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), gafas de seguridad y guantes de cuero (en vertido).

3.2.2.2. Camión Bomba de Hormigón

Tipo de máquina: Equipo de trabajo que impulsa, a través de una bomba, hormigón a zonas separadas del camión.

Tajos en los que se prevé usarla: Hormigonado de zonas con especial dificultad para acceder con camión hormigonera.

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel.
Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
Proyección de fragmentos o partículas
Atrapamientos por o entre objetos.
Atrapamientos por vuelco de máquinas.
Sobreesfuerzos.
Contactos térmicos.
Contactos eléctricos.
Explosiones.
Incendios.
Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

El encargado del manejo del equipo será siempre especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba, en prevención de accidentes por impericia.

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento prohibiéndose expresamente su modificación o manipulación para evitar accidentes.

El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado su diseño, prohibido usar ésta como grúa o elevador de personas para la realización de trabajos puntuales.

Las bombas para hormigón estarán previstas del certificado de su revisión anual en los talleres indicados por el fabricante.

Su posición en la obra será siempre horizontal, y distará al menos un metro de la zona señalizada de seguridad que servirá de pasillo de servicio medidos desde el punto de apoyo de los estabilizadores.

Antes del bombeo se revisarán los siguientes puntos: se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y que los gatos estabilizadores estén completamente extendidos. Así mismo se verificará que la zona donde se coloque el camión es horizontal y que no dista menos de 3 m del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2m de seguridad + 1m de paso de servicio como mínimo).

Durante el bombeo, la zona donde se ejecutan los trabajos debe quedar debidamente aislada del resto.

Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por tapones de hormigón.

Antes de iniciar el suministro asegúrese que todos los acoplamientos de palanca tienen posición de inmovilización los pasadores. Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla, evitará accidentes.

No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha, si debe de efectuar trabajos en la tolva o el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.

No trabaje con el equipo de bombeo en posición de avería o semiavería, detenga el servicio de la máquina, efectúe la reparación y sólo entonces debe seguir suministrando hormigón.

Compruebe diariamente, antes del inicio de suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores. Los reventones de tuberías pueden ocasionar accidentes de seriedad. Desconfíe de su buen tino a medir el buen estado de una tubería mediante golpeteo. Utilice el medidor de espesores, es más seguro.

Recuerde que para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo de presión. Invierta el Bombeo y podrá comprobar sin riesgos.

La manguera de salida del hormigón será manejada como mínimo por dos operarios.

3.2.2.3. Hormigonera eléctrica

Riesgos:

Choques contra objetos móviles o inmóviles
Atropamientos por o entre objetos
Caída de personas al mismo nivel
Contactos eléctricos

Proyección de partículas y fragmentos
Exposición a agentes químicos y físicos

Medidas preventivas:

Se utilizarán hormigoneras eléctricas con el marcado CE o adecuación al RD 1215/97.

Se repararán por personal autorizado.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Se seguirán las instrucciones del fabricante.

Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Antes de empezar a trabajar se limpiarán los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Se evitará la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.

La hormigonera dispondrá de freno de basculación del bombo.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.

No se abandonará el equipo en funcionamiento.

Se desconectará el equipo de la red eléctrica cuando no se esté utilizando.

Se realizarán mantenimientos periódicos de los equipos.

Los interruptores exteriores deben tener enclavamiento mecánico.

Las partes móviles de la hormigonera como peñones, correas…deben estar protegidas.

En la vía pública esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.

Antes de poner en funcionamiento la máquina, hay que asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.

Situar la hormigonera en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, gafas, guantes contra agresiones químicas, protectores auditivos, calzado de seguridad y ropa de trabajo.

3.2.2.4. Vibrador de hormigón

Tipo de máquina: Se trata de una herramienta manual con la que se vibra el hormigón. Funciona con un grupo electrógeno.

Riesgos:

Proyección de fragmentos o partículas

Sobreesfuerzos
Exposición a sustancias nocivas (cáusticas o corrosivas)
Exposición a contactos eléctricos
Posturas forzadas
Exposición a agentes físicos: vibraciones

Medidas preventivas:

Utilizar vibradores de hormigón con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Comprobar que la aguja no se enganche a las armaduras.

El vibrado se tendrá que realizar desde una posición estable, desde plataformas de trabajo.

Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.

No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

No permitir que el vibrador trabaje en el vacío.

Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, gafas, guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones, calzado de seguridad (botas de goma) y ropa de trabajo.

3.2.3. Medios de fabricación y puesta en obra de firme y pavimentos

3.2.3.1. Camión cisterna de riegos

Tipo de máquina: Equipo de trabajo que se utiliza para el transporte de fluidos.

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel.
Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
Atrapamientos por vuelco de la máquina.
Contactos térmicos.
Contactos eléctricos.
Explosiones.
Incendios.

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

Dispondrá de extintor cargado, timbrado y actualizado.

El regador de betún usará el equipo de regador que le proteja de gases y quemaduras.

En las operaciones del regador, tener muy presente la dirección del viento.

En caso de quemadura, no use disolvente para quitar el betún de la zona quemada.

Usar ropa y prendas que eviten el contacto con los materiales bituminosos.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor. Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

El camión cisterna no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.

No subir ni bajar con el camión cisterna en movimiento.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.

Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Efectuar las tareas de reparación del camión cisterna con el motor parado y la máquina estacionada.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

Estacionar el camión cisterna en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

3.2.3.2. Extendedora de aglomerado asfáltico

Tipo de máquina: Equipo de trabajo que se utiliza para extender las diferentes capas de mezclas bituminosas en caliente.

Riesgos:

Atropellos y golpes por vehículos
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Atrapamiento por o entre objetos
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Quemaduras

Medidas preventivas:

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

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 pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales:

“Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.

Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

3.2.3.3. Compactador de neumáticos

Tipo de máquina: Equipo de trabajo que se utiliza para compactar mediante neumáticos las mezclas bituminosas en caliente tras su tendido.

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel.
Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
Atrapamientos por vuelco de máquinas.
Contactos térmicos.
Contactos eléctricos.
Explosiones.
Incendios.
Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.
La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.
Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.
Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

3.2.3.4. Rodillo vibrante autopropulsado

Tipo de máquina: Equipo de trabajo que se utiliza para compactar

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel.
Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
Atrapamientos por vuelco de máquinas.
Contactos térmicos.
Contactos eléctricos.
Explosiones.
Incendios.
Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

3.2.3.5. Camión basculante

Tipo de maquina: Equipo de trabajo de gran capacidad de carga utilizado preferentemente en el transporte de materiales en canteras y en operaciones de movimiento de tierra en las obras.

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel.
Golpes contra objetos inmóviles.
Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
Atrapamientos por o entre objetos.
Atrapamientos por vuelco de máquinas.
Contactos térmicos.
Contactos eléctricos.
Explosiones.
Incendios.
Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

El plan de seguridad definirá las medidas a establecer para bascular en estas zonas.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

3.2.3.6. Fresadora

Tipo de maquina:

Equipo de trabajo que dispone de piezas metálicas en revolución para arrancar un determinado grueso del firme de una carretera.

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel.
Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
Proyección de fragmentos o partículas.
Atrapamientos por vuelco de máquinas.
Contactos térmicos.
Contactos eléctricos.
Incendios.
Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

Se entregarán al operador las siguientes instrucciones:

Circulará siempre a velocidad moderada.

Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.

Al abandonar la marcha se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.

Usará casco siempre que esté fuera de la cabina.

Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Se suministrarán al operador las siguientes instrucciones adicionales:

Extreme las precauciones ante taludes y zanjas

En los traslados, circule siempre con precaución

Vigile la marcha atrás y accione la bocina

No permita el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso

3.2.3.7. Barredora

Tipo de maquina: Barrer y limpiar las superficies de los diferentes pavimentos.

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel.
Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
Proyección de fragmentos o partículas.
Atrapamientos por vuelco de máquinas.
Contactos térmicos.
Contactos eléctricos.
Incendios.
Atropellos y golpes por vehiculos
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas:

El operario a los mandos de la barredora empleará mascarilla frente a la inhalación del polvo levantado por el cepillo en su movimiento giratorio.

Este trabajador estará debidamente formado y expresamente autorizado en el y para el manejo de este tipo de maquinaria.

Al abandonar la máquina quitar la llave de contacto.

La máquina sólo puede ser ocupada por una persona.

La máquina barredora solamente puede utilizarse para realizar trabajos de barrido y limpieza de calzadas firmes para el tráfico rodado.

Antes de poner en funcionamiento la máquina barredora es preciso comprobar los puntos siguientes:

Verificar la perfecta visión de la barredora y de la calzada.

Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de alerta (bocina, alumbrado de precaución, etc.) y comprobar sus condiciones de seguridad.

Comprobar la hermeticidad de las conducciones hidráulicas y el correcto apriete de las conexiones.

Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro en las mangueras.

Compruebe los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.

No ponga en funcionamiento el motor en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior.

Inspeccionar alrededor de la máquina observando si hay alguien debajo, y mirando si hay manchas de aceite u otros líquidos en el suelo para detectar posibles fugas.

Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.

El motor no debe mantenerse en funcionamiento en sitios cerrados sin sistemas de ventilación apropiados.

La eliminación de la basura recogida deberá realizarse conforme a las normas de protección del medio ambiente.

El operador deberá disponer de protectores auditivos, no se deberá barrer en zonas donde el polvo sea peligroso para la salud.

En la máquina deben mantenerse siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.

Para quitar de la máquina objetos que quedan enredados (por ejemplo, alambres) deberá utilizarse la herramienta apropiada (por ejemplo, un gancho adecuado) y guantes de trabajo.

Antes de abrir cualquier conducción hidráulica es preciso primero eliminar la presión.

En la manipulación de baterías es preciso tener en cuenta las normas especiales. (Guantes de trabajo y gafas protectoras)

Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico, desconectar la batería.

Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización de personal no autorizado y vandalismo.

Durante su funcionamiento llevará conectado el rotativo luminoso.

3.2.4. Maquinaria y herramientas diversas

3.2.4.1. Camión grúa-pluma

Tipo de maquina: Equipo de trabajo formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios, en cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

Riesgos:

Atropellos y golpes por vehículos
Caída de objetos en manipulación
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Vuelco
Atropamiento por o entre objetos
Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:
Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad

Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma

El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

Todas las zanjas, desniveles así como la existencia de líneas eléctricas aéreas, habrán sido tenidas en consideración antes de la llegada al tajo del camión grúa, y estarán señalizadas y balizadas de manera que se asegure que no interfieren en los trabajos.

Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno para evitar golpes y balanceos.

Se prohíbe la permanencia de personas en la zona de influencia de los movimientos de la grúa. Asimismo se prohíbe el paso o la permanencia de personas bajo cargas en suspensión.

El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

3.2.4.2. Grúa autopropulsada

Tipo de maquina: Equipo de trabajo instalado en una plataforma sobre ruedas o cadenas, con un sistema motor que le permite desplazarse de manera autónoma, dotado de un aparato de elevación.

Riesgos:

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos en manipulación
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Vuelco
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Atrapamiento por o entre objetos
Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Antes de iniciar las maniobras de carga se estabilizará adecuadamente el vehículo mediante la correcta extensión de los gatos estabilizadores.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Siempre deberán aplicarse las instrucciones marcadas por el fabricante (ver el diagrama de cargas del equipo). Particularmente se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante.

Las rampas de acceso a los tajos no superarán las pendientes indicadas en el manual del fabricante para cada máquina en prevención de vuelcos.

No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.

Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno para evitar golpes y balanceos.

Se prohíbe la permanencia de personas en la zona de influencia de los movimientos de la grúa. Asimismo se prohíbe el paso o la permanencia de personas bajo cargas en suspensión.

Evitar pasar el brazo de la grúa y la carga por lugares donde haya personas o donde una caída de la carga pueda causar graves daños materiales.

Subir y bajar de la grúa por los lugares previstos para ello.

Asegurar la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar un desplazamiento.

No permitir que nadie se encarame sobre la carga.

Limpiar los zapatos de grasa, aceite, grava o barro que pudieran tener antes de subir a la cabina.

Mantener la carga a la vista. Si esto no es posible ayudarse en las maniobras de uno o más señalistas.

No abandonar la máquina ni en marcha ni con la carga suspendida.

Antes de poner en servicio la máquina comprobar el buen estado de todos los dispositivos de seguridad del vehículo.

Todas las zanjas, desniveles así como la existencia de líneas eléctricas aéreas, habrán sido tenidas en consideración antes de la llegada al tajo de la grúa, y estarán señalizadas y balizadas de manera que se asegure que no interfieren en los trabajos.

Respecto al Art. 8 del Real Decreto 837/2003 por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas, se exigirá al contratista la confirmación por escrito de haber realizado la comprobación de que el terreno sobre el que vaya a trabajar la grúa tiene la resistencia suficiente, copia del carné oficial de operador de grúa móvil del gruista y la designación por escrito del Jefe de Maniobra.

3.2.4.3. Grúa torre

Tipo de maquina: Equipo de trabajo consistente en un aparato de elevación electromecánico, de funcionamiento discontinuo, destinado a elevar y distribuir, en el espacio, las cargas suspendidas de un gancho o de cualquier otro accesorio de aprehensión, suspendido a la vez de una pluma o de un carro que se desplaza a lo largo de una pluma orientable.

Tipología: Por la variación o no del ángulo de inclinación de la pluma: de pluma horizontal y pluma inclinada hasta un determinado ángulo.

Según su movilidad: fijas, trepadoras y desplazables en servicio.

Según su sistema de montaje: grúa torre desmontable por obra y grúa torre autodesplegable.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos en manipulación
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Vuelco
Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamientos por o entre objetos
Exposición a contactos eléctricos
Incendios

Medidas preventivas:

Se utilizarán grúas torre con el marcado CE o adecuación al RD 1215/97.

Es necesario carnet de operador de grúa torre para la utilización de este equipo.

Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.

Deben cumplirse todas las condiciones de seguridad exigibles para el montaje y utilización de las grúas torre para obras u otras aplicaciones, de acuerdo con la norma UNE 58-101-90 parte 2.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas, y en especial los raíles.

Debe instalarse un anemómetro para las grúas que se emplacen en lugares donde se prevé que los vientos son superiores a los vientos límite para el servicio de la misma.

El operador de la grúa torre debe disponer del manual de instrucciones para realizar sus consultas.

Al acabar el trabajo hay que subir el gancho hasta el máximo sin cargas suspendidas, y acercarlo al mástil de la grúa.

Antes de empezar a trabajar se limpiarán los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
Levantar la carga verticalmente.

Asegurarse que el gancho disponga de pestillo de seguridad y las eslingas estén bien colocadas.

Hay que verificar en todo momento que se encuentra en equilibrio estable, es decir, que el conjunto de fuerzas que actúan en la misma tienen un centro de gravedad y las eslingas estén bien colocadas.

Comprobar la existencia de placas informativas instaladas en un lugar visible.

Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.

Comprobar que la botonera no contraindique las órdenes antes del inicio de la jornada de trabajo.

Efectuar su mantenimiento y revisión cada 4 meses, según lo que establece el RD 836/2003 y la UNE 58-101-92 parte 2.

Se ha de instalar en terreno compacto.

Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.

En ningún momento puede entrar en contacto con líneas eléctricas y por lo tanto tienen que respetarse las distancias de seguridad.

Al finalizar la jornada tiene que dejarse la grúa en posición veleta.

Evitar almacenar productos inflamables en torno al equipo y muy especialmente en su armario eléctrico.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Estos equipos tienen que ser reparados por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las grúas instaladas sobre raíles tienen que cumplir, entre otras, las siguientes especificaciones: tener vías perfectamente horizontales y alineadas, una base bien fundamentada (balasto u hormigón) y una correcta unión de los carriles.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.

No se abandonará el puesto de trabajo con cargas suspendidas.

No se abandonará el equipo en funcionamiento.

Controlar visualmente las cargas suspendidas durante las maniobras.

Se prohíbe la utilización de la escalera grúa para acceder a las diferentes plantas de la obra.

Realizar la toma a tierra del cuadro eléctrico y de la estructura metálica de la grúa. En el caso de utilización de grúas sobre raíles, se realizará también la conexión a tierra de la vía.

Respetar las distancias mínimas de seguridad entre la grúa y otros elementos que indica el RD 836/2003.

Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y esfuerzo.

Se revisará el estado de los cables, cadenas y ganchos, y se anularán las eslingas de cables de acero que estén aplastadas o tengan hilos rotos.

Es necesario saber cual es la carga máxima admisible, no sólo de la grúa, sino también de los medios auxiliares que se utilicen para elevar las cargas (cables, ganchos, eslingas…)

Debe estudiarse previamente el recorrido que tiene que hacerse con la carga hasta su situación definitiva para evitar interferencias en este recorrido.

Ésta prohibido el transporte de personas con las grúas.

Los movimientos de arranque, parada o cualquier otra maniobra, deben realizarse con suavidad.

No se deben utilizar las grúas para realizar tracciones oblicuas, arrancar cargas adheridas u operaciones extrañas.

Ésta prohibido balancear las cargas transportadas con las grúas para descargarlas más lejos de su alcance.

Si alguna de las maniobras y las operaciones queda fuera del alcance visual del gruísta, este deberá ser acompañado por un señalista que conozca la norma UNE 58000.

Situar la grúa en zona de seguridad respecto al viento y suspender la actividad cuando ésta supere los valores recomendados por el fabricante.

Verificar la existencia de cable fiador de la pluma de la grúa cuando se transite.

Verificar que la grúa torre dispone de una escalera de ascensión a la corona protegida con anillas de seguridad.

Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

El gruísta debe realizar inspecciones periódicas del estado de la grúa y lo debe anotar en el "comunicado de control mensual".

No transportar cargas por encima del personal.

Dotar de protecciones colectivas o individuales necesarias en cualquier operación de mantenimiento que implique riesgo de caída a distinto nivel.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, calzado de seguridad y arnés (cuando sea necesario).

3.2.4.4. Carretilla elevadora – telescópica de manipulación de materiales

Tipo de maquina: Equipo de trabajo que se utiliza para la manipulación de cargas en zonas con superficies planas, preferentemente almacenes.

Riesgos:

Caída de personas a diferente nivel
Caída de objetos por desplome
Caída de objetos en manipulación
Choques y golpes contra objetos móviles o inmóviles
Vuelco de la máquina
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Atrapamiento por o entre objetos
Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos
Contactos térmicos y eléctricos
Explosiones, incendios
Exposición a agentes físicos: vibraciones y ruidos

Medidas preventivas:

Deben utilizarse carretillas elevadoras automotoras que dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido al menos a la puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

Se recomienda que esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.

Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

Verificar que la persona que conduce la carretilla elevadora automotora está autorizada.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la carretilla elevadora automotora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Asegurar la máxima visibilidad de la carretilla elevadora automotora mediante la limpieza de retrovisores, parabrisas, espejos, etc.

Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de subir a la máquina.

Subir y bajar de la carretilla elevadora automotora únicamente por el acceso previsto por el fabricante.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar la existencia de un extintor en la carretilla elevadora automotora.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

La carretilla elevadora no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.

No subir ni bajar de la carretilla elevadora automotora en movimiento.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Realizar las entradas o salidas de la obra con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

Cuando se realicen transportes con cargas que superen la altura del respaldo de carga, es necesario atarlas.

Centrar el peso de la carga entre las horquillas.

En el transporte de los materiales, considerar la dirección del viento.

En el transporte de cargas con palés, fijar los materiales en flejes o similares.

Asegurar una correcta iluminación de la zona de trabajo.

Mantener las áreas de trabajo libres de obstáculos y los suelos limpios (sin aceites, grasas, etc.).

Limitar la velocidad a las condiciones del local o de la zona de obras y respetar la señalización de las vías de circulación.

Evitar el acceso de vehículos y peatones por la misma puerta de acceso a talleres, almacenes, etc.

No aparcar la carretilla elevadora automotora en intersecciones o zonas de paso.

Prohibir la utilización de la carretilla elevadora automotora para levantar personas.

Manipular únicamente cargas que estén dentro de la capacidad máxima de la carretilla elevadora automotora. En ningún caso se pueden añadir contrapesos.

Acercarse a la carga a una velocidad moderada.

La velocidad máxima de la carretilla elevadora automotora es de 10 km/h en espacios interiores y 20 km/h en espacios exteriores.

La carga tiene que colocarse lo más cerca posible del mástil de la carretilla elevadora automotora.

Realizar el transporte con la carga en la zona baja del traspalé, a unos 15 cm del suelo.

Con la carretilla elevadora automotora cargada, circular siempre de cara a la pendiente tanto en pendientes ascendentes como descendentes.

Evitar la realización de giros en zonas con pendientes.

Cuando circule detrás de otro vehículo, es necesario que mantenga una separación aproximadamente igual a tres veces la longitud de la carretilla elevadora automotora.

Si la carga quita visibilidad, hay que circular marcha atrás.

Prohibir desplazarse con el mástil inclinado hacia adelante, o con la carga en posición elevada.

Prohibir inclinar el mástil con la carga en posición elevada.

Prohibir dejar la carretilla elevadora automotora con la carga en posición elevada.

Una vez finalizado el trabajo, dejar la horquilla en contacto con el suelo.

Prohibir aparcar en zonas con pendiente.

En lugares cerrados, sólo utilizar carretillas eléctricas.

Evitar dejar la carretilla elevadora automotora estacionada en pendientes.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

En operaciones de cambio de horquillas, no controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, sino asegurar su posición con cinta adhesiva.

Efectuar las tareas de reparación de la carretilla elevadora automotora con el motor parado y la máquina estacionada.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la carretilla elevadora automotora y una vez situada hay que retirar la llave del contacto.

Estacionar la carretilla elevadora automotora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco (sólo fuera de la máquina y siempre que la cabina no este cubierta), protectores auditivos (cuando sea necesario), calzado de seguridad, fajas y cinturones antivibraciones, y guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).

3.2.4.5. Compresor

Tipo de maquina: Equipo de trabajo cuya misión consiste en producir un caudal de aire a una determinada presión según las necesidades de las máquinas que ha de accionar. Si es móvil, que es el caso más frecuente, puede transportarse fácilmente de un lugar a otro gracias a su montaje sobre chasis con ruedas.

Riesgos:

Proyección de fragmentos o partículas
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Proyección de fragmentos o partículas
Atrapamiento
Explosiones
Incendio
Contactos térmicos

Ruido

Medidas preventivas:

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

3.2.4.6. Grupo electrógeno

Tipo de maquina: Equipo de trabajo accionado por un motor diesel o de gasolina, destinado a abastecer a consumidores fuera del alcance de una red eléctrica pública.

Riesgos:

Golpes y cortes por objetos y herramientas
Atrapamiento
Explosiones
Incendio
Exposición a contactos eléctricos
Ruido

Medidas preventivas:

Es un equipo autónomo alimentado con un motor de gasoil que se utiliza para obtener energía eléctrica en aquellos puntos en los cuales no se puede acceder a la red.

Han de instalarse de forma que resulten inaccesibles para personas no especializadas y autorizadas para su manejo.

El lugar de ubicación ha de estar perfectamente ventilado con el fin de evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.

El neutro ha de esta puesto a tierra en su origen.

La masa del grupo ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.

Cuando la potencia instalada lo aconseje, el cuadro general alimentará cuadros parciales, que cumplirán los requisitos exigidos al general, y que permitirán la diversificación de los circuitos y la selectividad de las protecciones.

Todos los instrumentos de control deberán conservarse en perfecto estado de uso.

Todas las operaciones de mantenimiento, reparación, etc…deberán hacerse a máquina parada y únicamente por personal especializado.

3.2.4.7. Martillo neumático

Tipo de maquina: Equipo de trabajo de conexión eléctrica, con mecanismo de golpeo por accionamiento neumático, que puede ser:

Martillo picador: utilizado para cincelar y arrancar hormigón, cimentaciones y firmes de calles, para compactar, apisonar y compactar en la fabricación de piezas.

Martillo perforador: con útiles giratorios y percutor incorporado para realizar perforaciones. Si se puede desconectar el percutor, puede utilizarse como taladradora, y si se puede desconectar el accionamiento giratorio, como martillo picador.

Riesgos:

Proyección de fragmentos o partículas
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Sobreesfuerzos
Ruido
Vibraciones
Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

3.2.4.8. Herramientas manuales

Tipo de maquina: Herramientas de mano para diversos trabajos

Riesgos:

Golpes y cotes por objetos y herramientas
Proyección de fragmentos o partículas
Sobreesfuerzos

Medidas preventivas:
Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

3.2.4.9. Motosierra

Tipo de maquina: Equipo de trabajo consistente en una cadena flexible dentada unida por sus extremos y guiada por dos poleas, que movida por un motor, generalmente de explosión y guiada a través de un espadín guía, sirve para serrar.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel
Golpes y cotes por objetos y herramientas
Proyección de fragmentos o partículas
Sobreesfuerzos
Ruido

Medidas preventivas:

La puesta en marcha se hará en lugar distinto a donde se efectúa el abastecimiento de combustible.

El arranque de la motosierra se efectuará colocando esta en el suelo verificando que la cadena no esté en contacto con ningún obstáculo.

Mantener las piernas separadas, consiguiendo una máxima proximidad con la máquina, repartiendo el poso de la forma más favorable posible.

Antes de aproximar la sierra al tronco revolucionar el motor lo más posible con el fin de evitar que los diente4s se traben en la madera y arrastren consigo a la máquina.

En el desramado emplear el tronco como protección, para evitar posibles cortes con la cadena en las piernas.

Se tendrán en consideración las instrucciones recogidas en el Manual de Seguridad editado por el Instituto Navarro de Salud Laboral.

3.2.4.10. Tronzadora

Tipo de maquina: Se denomina tronzadora o ingletadora a la máquina utilizada en obra para el corte de madera a un ángulo determinado a derecha e izquierda del plano normal de contacto del disco con la madera, pudiendo cortar asimismo a bisel.

Riesgos:

Proyección de fragmentos o partículas
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Sobreesfuerzos
Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).
Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Utilizar tronzadoras con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.

Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Se sustituirá el disco de corte en cuanto se desgaste más allá de la zona marcada.

Se evitará cualquier empuje perpendicular a las caras del disco, para evitar que se rompa y salte al girar.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: protectores auditivos, gafas o pantallas de protección con cristal transparente, mascarilla, calzado de seguridad y guantes contra agresiones mecánicas.

3.2.4.11. Radial

Riesgos:

Proyección de fragmentos o partículas
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Sobreesfuerzos
Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).
Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Utilizar radiales con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.

Se mantendrán todos los resguardos de la máquina en perfectas condiciones, y bajo ningún concepto se modificarán o retirarán los mismos.

Se trabajará con el disco adecuado a cada tipo de material.

Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.

Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: protectores auditivos, gafas, mascarilla, calzado de seguridad y guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.

3.2.4.12. Taladro

Tipo de maquina: Taladro sin percusión: herramienta eléctrica destinada a taladrar diferentes materiales como metales, madera, materiales sintéticos, etc.

Taladro con percusión: herramienta eléctrica destinada a taladrar especialmente hormigón, piedra y otros materiales duros similares (específicamente sobre piedra, mampostería, materiales duros y trabajos ocasionales de perforación en hormigón). Dispone de un mecanismo de carraca o engranajes dentados de impulsión de efecto axial, que se superpone al rotativo realizado por el husillo de accionamiento.

Riesgos:

Caída de objetos por manipulación.
Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
Golpes por objetos o herramientas.
Proyección de fragmentos o partículas.
Sobreesfuerzos.
Contactos eléctricos.
Posturas forzadas.
Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).

Medidas preventivas:

Utilizar taladros con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Evitar entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.

Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.

Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.

Se ha de escoger la broca adecuada para el material que se tenga que agujerear.

Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.

Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.

Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.

Se han de almacenar estos equipos en lugares cubiertos, fuera de las zonas de paso y preferiblemente con su embalaje original.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco (, protectores auditivos, gafas, mascarilla, calzado de seguridad, ropa de trabajo, y guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.

3.2.4.13. Cortadora de pavimentos

Tipo de maquina: Equipo de trabajo que se utiliza para cortar pavimentos mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo.

Riesgos:

Atropamientos por las correas de transmisión
Proyección de fragmentos o partículas
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Sobreesfuerzos
Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).
Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

3.2.4.14. Sierra circular de mesa

Tipo de maquina:

Sierra de disco de diamante: Equipo de trabajo utilizado para el corte de piezas cerámicas compuesto por una mesa fija y un disco de sierra accionado por un motor dotado de un movimiento longitudinal.

Sierra de disco: Equipo de trabajo utilizado para el corte de piezas de madera, formado por una mesa y un disco de sierra fija y accionado por un motor.

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel.
Caída de objetos por manipulación.
Golpes contra objetos inmóviles.
Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
Golpes por objetos o herramientas.
Proyección de fragmentos o partículas.
Atrapamientos por o entre objetos.
Contactos eléctricos.
Posturas forzadas.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.

Medidas preventivas:

Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado e instruido, con una formación específica adecuada.

Antes de poner en marcha el equipo: compruebe que la máquina está nivelada y sobre una base estable; compruebe que la tensión de la red corresponde a la indicada en la placa de la máquina; compruebe el correcto estado de conexiones, cables y toma de tierra; compruebe que el disco tiene todos los dientes en perfectas condiciones y que es el adecuado para el material a cortar; compruebe que las revoluciones de la máquina y del disco son compatibles.

Compruebe bien la fijación del disco y que gira en sentido correcto.

Compruebe que el diámetro del disco es el adecuado para la carcasa protectora.

No trabajar nunca si no está colocado el protector del disco.

No retire nunca el cuchillo divisor.

Antes de cortar una pieza cerciórese de que no tiene nudos, clavos o cualquier defecto que pueda hacer peligroso el corte.

El corte debe hacerse con las manos separadas del disco.

Para cortar las piezas pequeñas utilice un empujador apropiado, nunca lo haga con los dedos pulgares de las manos extendidos.

No retire los trozos residuales ni las virutas con el disco en funcionamiento.

Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con el equipo desconectado.

Compruebe que todas las protecciones de los elementos móviles están instaladas.

Si tiene que trabajar con piezas muy pesadas manéjelas siempre con elementos mecánicos.

Al terminar de cortar desconecte la máquina.

Conecte siempre la sierra a un cuadro normalizado provisto de protección diferencial y toma de tierra.

Mantenga seco el lugar de trabajo.

No lave nunca la máquina con agua a presión.

Procure que en su zona de trabajo el suelo esté limpio de aceite, grasas, trozos de madera o cualquier elemento que pueda potenciar un riego de caída.

3.2.4.15. Batidora para mortero

Tipo de maquina: Se trata de una herramienta manual con la que se realiza la mezcla de agua, cemento y aditivos para su posterior inyección. Funciona con un grupo electrógeno.

Riesgos:

Proyección de fragmentos o partículas
Atrapamiento por o entre objetos
Exposición a sustancias nocivas
Exposición a contactos eléctricos

Medidas preventivas:

Se trata de una herramienta manual con la que se realiza la mezcla de agua, cemento y aditivos para su posterior inyección. Funciona con un grupo electrógeno.

Las batidoras de mortero sólo se deben utilizar para los fines para los cuales están diseñadas.

El manejo, mantenimiento y conservación de la máquina solamente se debe encargar a personas que hayan sido instruidas y autorizadas por la empresa.

Antes de cualquier puesta en funcionamiento se debe verificar el estado general de la máquina y la seguridad de funcionamiento.

Las reparaciones, ajustes o sustituciones de componentes de la máquina solamente deben ser realizados por personal competente.

Nunca se debe introducir la mano en las partes móviles de la máquina, encontrándose ésta en marcha o desconectada. Siempre se debe desconectar primero el interruptor principal.

Antes de conecta la máquina se ha de asegurar que nadie pueda ser perjudicado por la máquina en la fase de arranque.

3.2.5. Equipos de trabajo diversos

3.2.5.1. Plataforma elevadora

Equipo de trabajo móvil dotado de una plataforma de trabajo, la cual puede subir, bajar o desplazarse transportando personas o materiales, gracias a una estructura extensible.

Tipología: Tijera, brazo articulado, brazo telescópico y elevador vertical.

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos en manipulación
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Atrapamiento por o entre objetos
Atropellos y golpes por vehículos

Medidas preventivas:

En el momento de la recepción del equipo y antes de su primera utilización, el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos la plataforma.

Todo el personal usuario será conocedor de las normas e instrucciones dadas por el fabricante, especialmente los límites de carga admisible y capacidad de movimiento.

Diariamente se deberán comprobar los indicadores de nivel, las luces y los avisadores acústicos de bajada y desplazamiento. Muy importante es comprobar que no existen fugas de aceite bajo la máquina, el estado de las ruedas y el buen estado general de la máquina.

Emplazar la plataforma en lugar seguro y nivelado, utilizar los estabilizadores. En pisos blandos poner tablones bajo los estabilizadores.

Avisar a los compañeros de la zona de influencia antes de ponerla en marcha.

No se permite el uso de plataformas con falta de barandillas o con la cadena del acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores.

No se debe elevar ni conducir la plataforma en condiciones meteorológicas adversas.

Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la plataforma. No intentar alcanzar puntos alejados, en este caso mover la plataforma lo que sea necesario para alcanzar dicho punto sin necesidad de adoptar postura peligrosa.

No se permite trabajar subido a las barandillas, subido a cajas o tablas, ni usar borriquetas o escaleras sobre la plataforma. El ocupante deberá estar sujeto en todo momento a la misma mediante su arnés de seguridad.

No se permite trabajar a terceras personas cerca de la plataforma.

Queda prohibida la elevación de cargas con estos equipos.

Está prohibido iniciar la actividad desde la plataforma si el puesto del mano de emergencia no está ocupado por una persona experta. Salvo en caso de emergencia, la plataforma debe ser maniobrada desde el puesto de mando de la cesta.

La cesta debe nivelarse correctamente a 0º antes de su utilización.

Si fuera necesario acceder a la superficie de cualquier elemento fuera de la plataforma, de forma previa se habrán previsto los puntos fijos o líneas de vida para amarrar el arnés de seguridad. En estos casos además, se llevará un arnés de doble cuerda de manera que el operario permanezca amarrado a la plataforma mientras se amarra con la segunda cuerda al punto fijo o línea de vida instalada (siempre deberá estar amarrado a un punto, no se podrá desembarcar de la plataforma sin amarrar).

3.2.5.2. Escaleras de mano

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos en manipulación

Medidas preventivas:
Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas n suponga un riesgo de caída, por rotura o deslizamiento de las mismas. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 m de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

Antes de usar una escalera de mano, deberá asegurarse su estabilidad. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. En el caso de escaleras simples, la parte superior se ajustará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya, y cuando esto no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneas.

Las escaleras de mano cumplirán las disposiciones específicas detalladas en el 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 materia de trabajos temporales en altura.

3.2.5.3. Andamios

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Aplastamientos

Medidas preventivas:

Se tendrá en cuenta que durante el montaje, utilización y desmontaje de los andamios se cumplirán las normas previstas en las instrucciones de montaje que proporcione su suministrador o fabricante, así como en la legislación vigente (R.D. 2177/2004). En este sentido, se destacan muy especialmente las cuestiones siguientes:

- Las plataformas de trabajo de los andamios deberán estar protegidas frente al riesgo de caída en altura por medio de una barandilla perimetral reglamentaria formada por un listón superior, intermedio y rodapié de 15 cm. Esta barandilla deberá proteger todos los huecos y zonas a través de los cuales se pudiera materializar el riesgo de caída en altura. La altura del listón superior será de al menos 100 cm.

- No se ejecutarán actividades en plataformas de trabajo cuyo montaje no se haya rematado, y que no dispongan de las protecciones establecidas.

- Se prohibirá encaramarse o trepar a través de los elementos de los andamios. Con el objeto de facilitar el acceso a las plataformas de trabajo, éstos deberán disponer de escaleras interiores integradas en cada altura.

- Los andamios deberán apoyarse y arriostrarse de acuerdo con las condiciones especificadas por su suministrador o fabricante, de tal forma que se garantice su total estabilidad.

- Durante el montaje de los distintos elementos de los andamios se prohibirá que los trabajadores se encuentren expuestos a riesgo de caída en altura. Para ello, se priorizará la posibilidad de que durante el montaje y el desmontaje se usen las barandillas provisionales de que disponen sus fabricantes (o sino es posible se usará arnés de seguridad anclado a puntos fijos).

- En función de la configuración del andamio, resultará necesario elaborar un Plan de montaje, empleo y desmontaje, pudiendo ser sustituido por las instrucciones de su suministrador o fabricante (en los supuestos que establece la legislación). Además, deberán llevarse a cabo

las funciones de supervisión e inspección de los trabajos de montaje y desmontaje de los andamios conforme a lo establecido en el R.D. 2177/2004.

- No se usarán los andamios hasta que no se hayan certificado conforme a los criterios de inspección establecidos anteriormente.
- Los trabajadores que intervengan en las labores de montaje y desmontaje de los andamios dispondrán de formación específica en la materia.
- Durante el montaje, desmontaje y utilización de los andamios se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas que debieran elevarse. Además, se prohibirá la realización de trabajos al pie de andamios, con el fin de evitar las interferencias que pudieran darse entre éstos y los que se realizaran sobre las plataformas de trabajo de los andamios.
- Se prohibirá el izado de parrillas de ferralla sobre los andamios cuando éstos estén ocupados por trabajadores.

3.2.5.4. Entibación

Riesgos:

Caída de personas a distinto nivel
Caída de objetos en manipulación o por desplome
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Aplastamientos

Medidas preventivas:

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

La entibación de cada zanja deberá ser determinada por la Dirección Facultativa a propuesta de la Jefatura de obra, en función de las características del terreno deducidas del análisis geológico del mismo.

En los trabajos de excavación de zanjas, y por tanto también durante la entibación, será necesaria la presencia de uno o varios recursos preventivos, ya que durante estos trabajos existen riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura.

El montaje de la entibación se deberá realizar conforme al manual de instrucciones del fabricante.

Los trabajadores deberán extremar las precauciones no permaneciendo dentro del radio de acción de giro cuando la máquina esté izando y transportando los módulos de entibación para evitar así golpes y atrapamientos.

En el momento en que se esté encajando la entibación, el trabajador que dirija la maniobra deberá coordinar los movimientos con el maquinista para evitar atrapamientos de las manos (está prohibida la utilización de las emisoras de radio y/o de los teléfonos móviles). Siempre que se vayan a manipular las entibaciones se utilizaran guantes de seguridad.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir.

La entibación deberá sobrepasar como mínimo 90 cm del nivel superficial del terreno, para evitar la caída de personas al interior de la zanja y la caida de objetos o materiales al fondo. Si la entibación no puede sobresalir esos 90 cm, se colocara barandilla de seguridad.

Las planchas de la entibación deben estar en contacto con la pared excavada.

El ascenso y descenso a la excavación se hará por medio de escaleras y/o a través de la rampa de arranque de la zanja si esta se encuentra en buen estado y no tiene demasiada pendiente. En ningún caso se accederá a la zanja a través de los elementos de la entibación.

Los huecos de más de 2 metros de profundidad que se dejan en el arranque de la zanja y que no están cubiertos por la entibación se vallaran de manera adecuada.

Las zanjas que esten previstas con entibación en proyecto, se ejecutarán siempre con entibación cuajada. Si no se puede colocar la entibación metálica de forma cuajada por los servicios encontrados, los huecos entre paneles se taparan con otros elementos resistentes (chapones metálicos, fondillos...) que deberá definir el JO u otro técnico competente, teniendo en cuenta las características de cada punto en concreto (dimensiones del hueco, tipo de terreno, solicitaciones a las que está sometido...). En todo caso se deberá garantizar la estabilidad y resistencia del conjunto para que cumpla su función de proteger a los trabajadores del riesgo de sepultamiento.

Diariamente, antes de que los operarios bajen al fondo de excavación a realizar cualquier trabajo, el encargado de obra revisará el correcto estado de las entibaciones colocadas y dejara constancia de dicha revisión por escrito.

No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando en su interior.

Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.

En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte, siendo realizados y vigilados estos trabajos por personal competente.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.

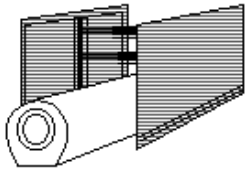
Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

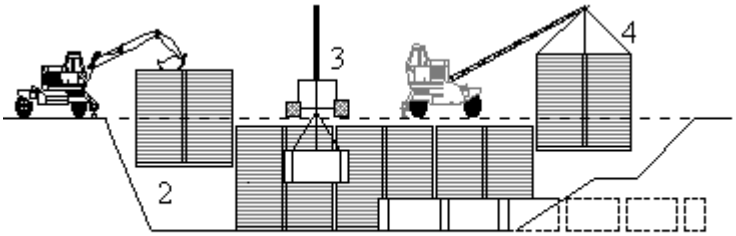
Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0.90 m.
Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Pueden utilizarse diversos sistemas de entibación en función de las características del terreno, entre los que, como más comunes, se citan a continuación:

a) Sistema de montaje de módulos metálicos o cajones de entibación:
1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.
3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.

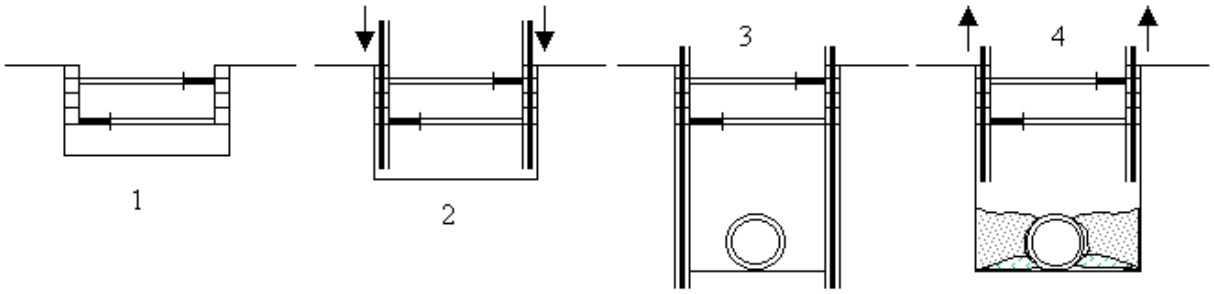


ESQUEMA DE MONTAJE DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

b) Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:
1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
2.- Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.
4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

3.2.5.5. Puntales

Riesgos:

Caída de personas al mismo nivel.
Caída de objetos por desplome.
Caída de objetos por manipulación.
Caída de objetos desprendidos.
Pisadas sobre objetos.
Golpes contra objetos inmóviles.
Sobreesfuerzos.
Golpes y cortes por objetos y herramientas
Aplastamientos

Medidas preventivas:

Colocarlos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Se tienen que acopiar los puntales de forma adecuada y fuera de los lugares de paso.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Los puntales han de estar en perfectas condiciones de mantenimiento.

Se ha de evitar la colocación de puntales en mal estado o con pasadores improvisados.

Se tienen que colocar de forma segura y proporcional a la carga que tienen que soportar.

Una vez se ha hormigonado, hay que verificar que los puntales trabajen de forma homogénea y ajustarlos si fuese necesario.

Hay que verificar que los puntales se han colocado de forma perfectamente vertical. En caso de que se tengan que colocar de forma inclinada, hay que calzarlos con tablones o similares.

En la fase de desmontaje de los puntales es necesario cerrar la zona de trabajo para evitar el acceso de personal ajeno a la operación.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, guantes contra agresiones mecánicas, calzado de seguridad y arnés (cuando sea necesario).

3.2.5.6. Eslingas, cadenas, cuerdas y cables.

Riesgos:

Caída de objetos en manipulación
Golpes y cortes por objetos y herramientas

Aplastamientos

Caída de personas a diferente nivel.
Caída de personas al mismo nivel.
Caída de objetos por desplome.

Medidas preventivas:

Planificar debidamente su ubicación en los puestos de trabajo para favorecer su efectividad y evitar interferencias de estos elementos con otros trabajadores.

Seguir y contemplar las instrucciones del fabricante en su uso y mantenimiento.

Asegurar su sustitución después de un incidente o siniestro.

Es necesario que todos los elementos, con la excepción de las cuerdas y de los propios sistemas de anclaje, dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.

La utilización de técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas será limitada a circunstancias en las que la evaluación de riesgos indique que el trabajo puede realizarse de forma segura y que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no está justificada.

Los trabajos con técnicas verticales o sistemas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de soporte o sujeción, o ambas, para que cuando se usen en las condiciones para las cuales se han diseñado no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Teniendo en cuenta la evaluación de riesgos y especialmente en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento con accesorios adecuados. La silla debe tener una anchura mínima de 45cm y debe disponer de cinturón de una anchura mínima 5cm para que el trabajador pueda atarse.

Los aparatos de izado, anclajes, soportes deben disponer, de manera visible, de la indicación del valor de su carga máxima, que nunca podrá sobrepasarse.

Estos elementos no pueden utilizarse con finalidades diferentes a las previstas por el fabricante.

En la utilización de las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se deben cumplir, además, las siguientes condiciones:

El sistema debe constar como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de soporte (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).

En circunstancias excepcionales en las que, en la evaluación de riesgos, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, se admite la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.

Facilitar a los trabajadores unos arneses adecuados, que deben utilizarse y conectarse a la cuerda de seguridad.

La cuerda de trabajo debe estar equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y debe disponer de un sistema de bloqueo automático con la finalidad de impedir la caída en el caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad debe estar equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.

Las herramientas y demás accesorios que tenga que utilizar el trabajador deben estar sujetas al arnés o al asiento del trabajador o sujetados por otros medios adecuados.

El trabajo se debe planificar y supervisar de forma correcta, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
Impartir a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas.

Verificar el estado de estos elementos antes de su utilización.

Es necesario comprobar la caducidad del producto antes de su utilización.

Debe evitarse el contacto con bordes afilados o cortantes.

En caso de elementos de izado, sujetar debidamente las cargas y evitar la presencia de personas bajo las mismas.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, guantes contra agresiones mecánicas, calzado de seguridad, arnés y ropa de trabajo.

4. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto

desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Deberán dejarse los medios necesarios para facilitar las operaciones de mantenimiento necesarias tanto el las arquetas y pozos. Dichas medidas son las siguientes:

- Acceso a pozos y arquetas mediante la colocación de pates en su interior.

- Puntos de anclaje de arneses de seguridad para todos trabajos de mantenimiento que sean necesario realizar a una altura superior a dos metros y no fuera posible el empleo de andamios homologados.

5. CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

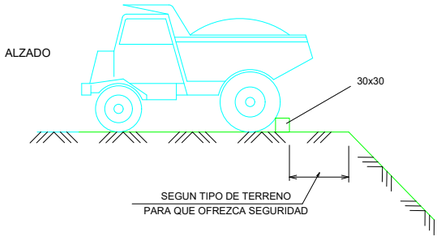
Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, SCPSA del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

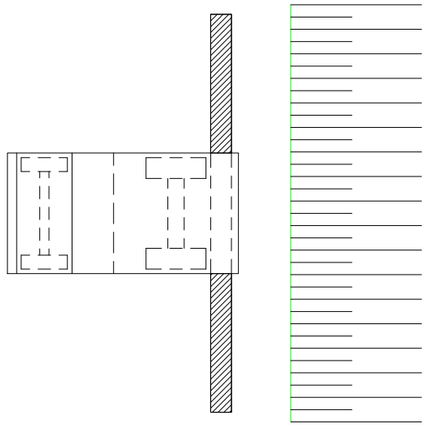
ESS: PLANOS

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

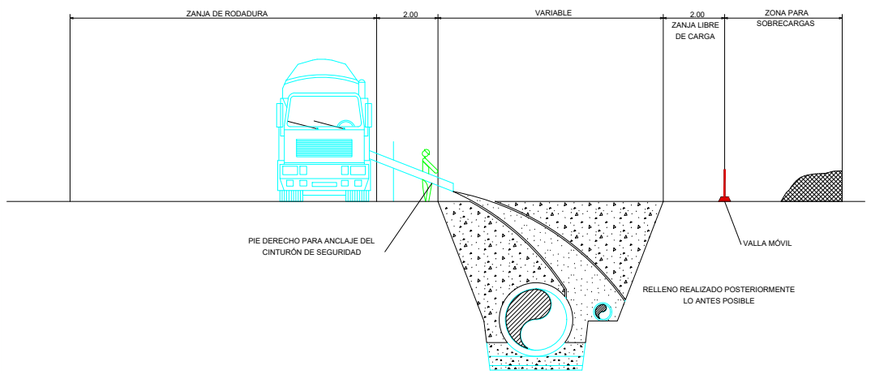
ALZADO



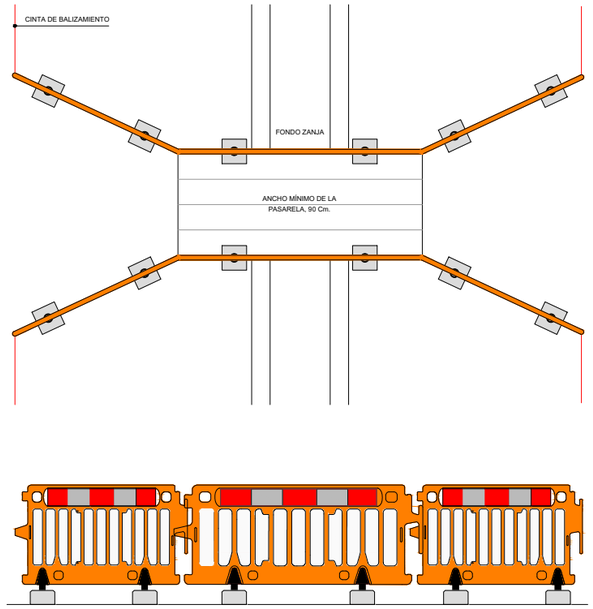
PLANTA



DESCARGA DE TIERRAS EN VERTEDERO



PASARELA PEATONAL

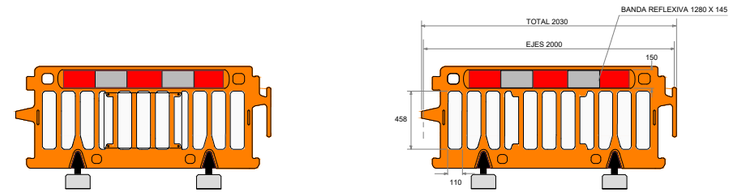


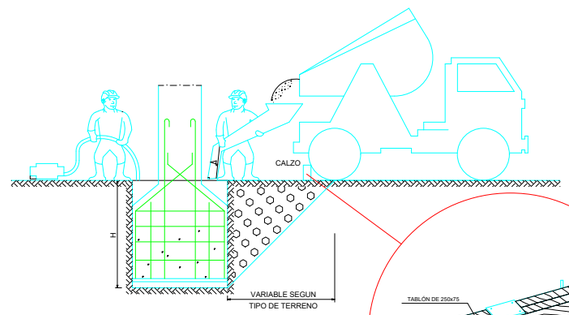
* EL Nº. MÍNIMO DE VALLAS SERÁ DE 2 Uds EN CADA LADO

* LAS PROTECCIONES DEBERÁN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA

* LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA SE CALCULARÁ CONFORME AL ANCHO DE ZANJA Y LA CARGA PREVISTA

COLOCACIÓN DE VALLA PLÁSTICA AUTÓNOMA



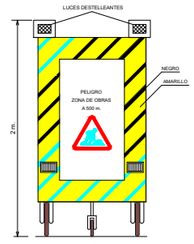


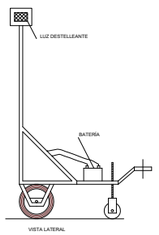
CONJUNTO

DETALLE DE CALZO

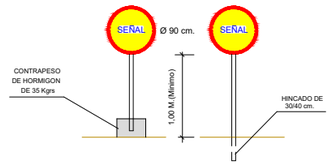
RELLENO Y VERTIDO EN ZANJAS

SEÑAL MÓVIL DE APROXIMACIÓN A OBRA

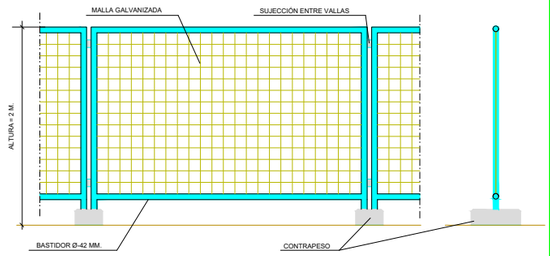




COLOCACION DE SEÑALES DE TRAFICO



VALLA DE CERRAMIENTO DE MALLAZO

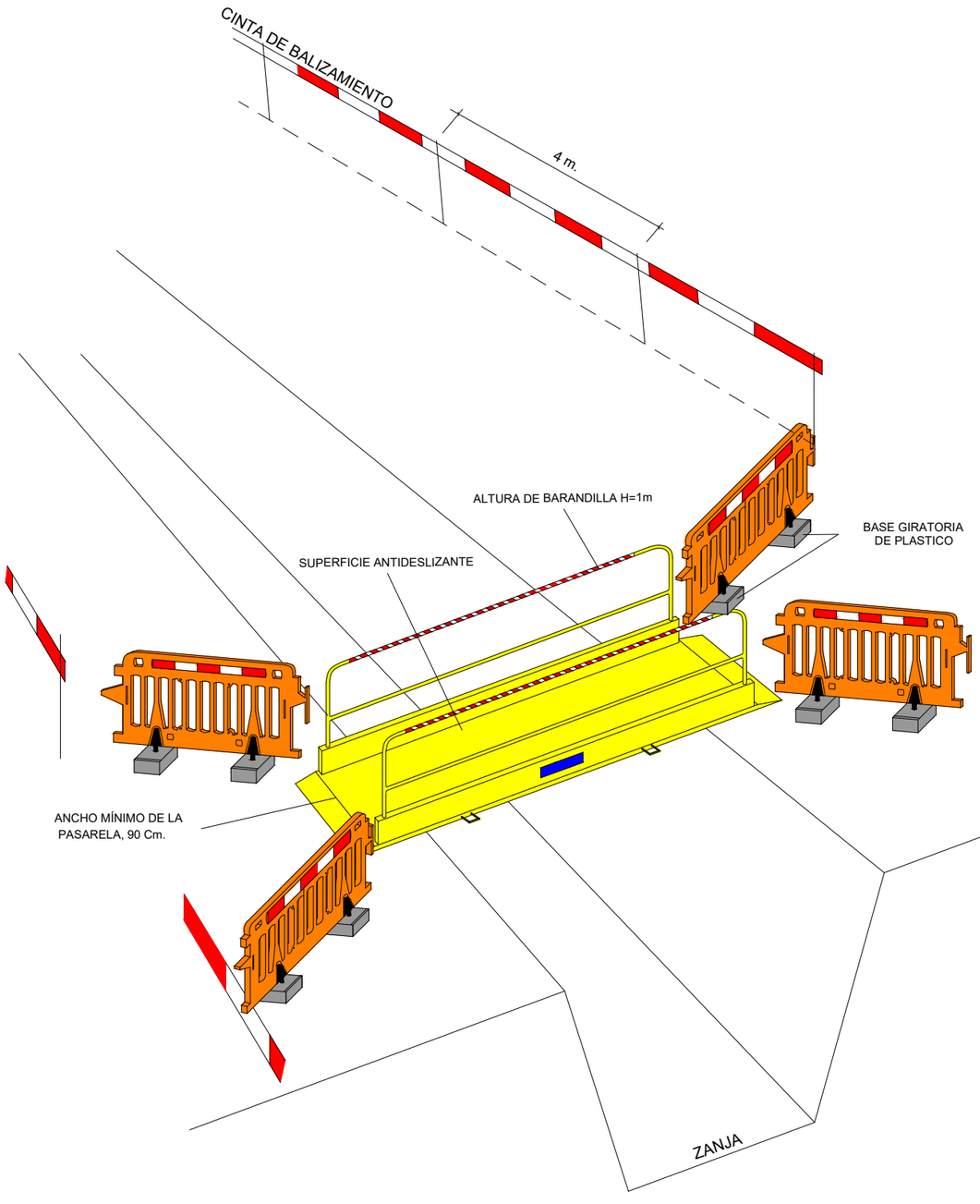


SEÑALIZACIÓN Y VALLADO

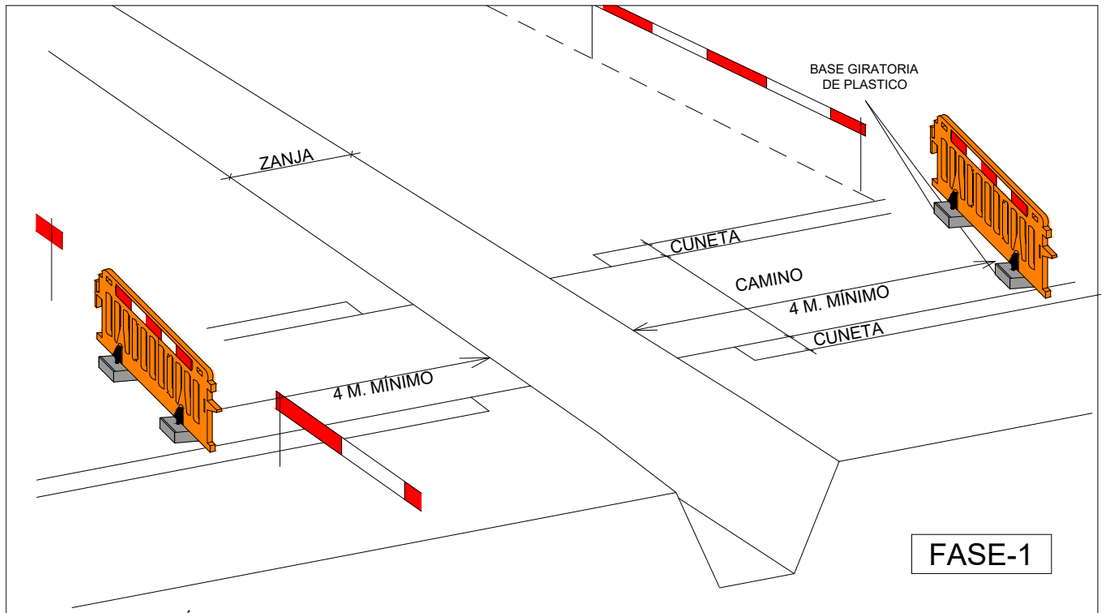
NOTA: Todas las vallas y señales se dotarán de pies , preferentemente plásticos, de masa suficiente para contrarrestar los esfuerzos.
En caso de emplearse pies de hormigón, estos deben mantener permanentemente su integridad, sin roturas ni defectos, reponiéndose ante el más mínimo deterioro.

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA			DIBUJADO: CMM	CODIG. ARCHIVO: 30.1	FECHA: MAYO 2026	ESCALA:
				CODIGO DWG: 00001039_001 esplanos.dwg			TÍTULO DEL PLANO: ESS: PLANOS
							Nº DE HOJA: 1 de 6

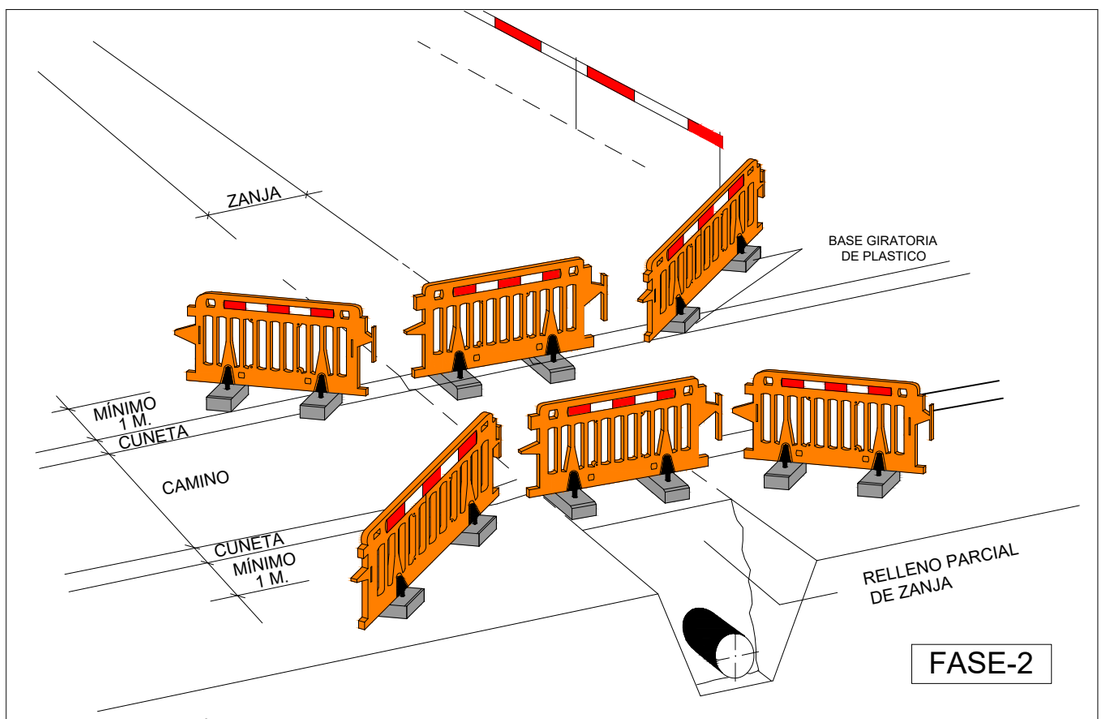
PASARELA PEATONAL



* EL N. MINIMO DE VALLAS SERA DE 2 Uds DE 2,50 M. EN CADA LADO
* LAS PROTECCIONES DEBERAN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA
* LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA SE CALCULARA CONFORME AL ANCHO DE ZANJA Y LA CARGA PREVISTA

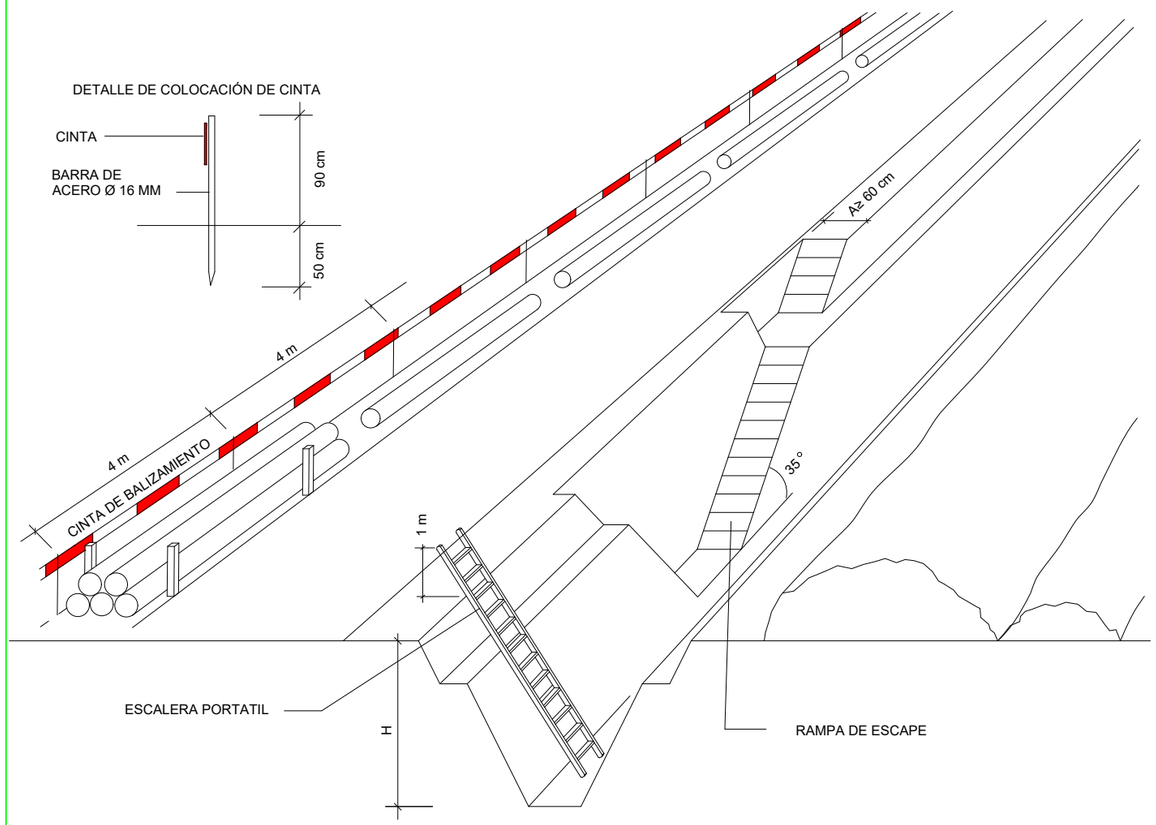


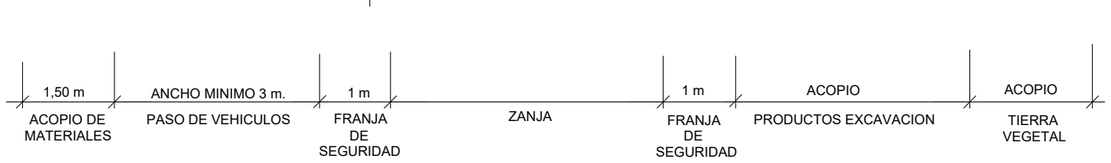
* DEBERÁ COLOCARSE CARTEL INDICATIVO DE "CAMINO CORTADO"
* LAS PROTECCIONES DEBERÁN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA



* EL Nº. MÍNIMO DE VALLAS SERA DE 3 Uds DE 2,50 M. EN CADA LADO
* LAS PROTECCIONES DEBERÁN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA

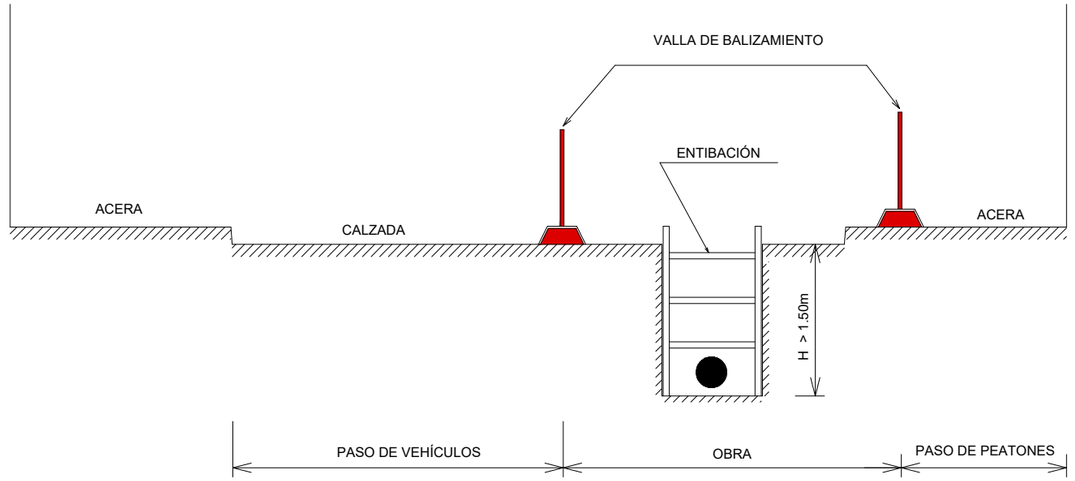
Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Industrias Mankomunitatea / Industrias Zerbitzuak s.a.	TÍTULO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA			DIBUJADO: CMM / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: 00001039_001 esspplanos.dwg	FECHA: MAYO 2026	ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO: ESS: PLANOS	Nº DE HOJA: 2 de 6



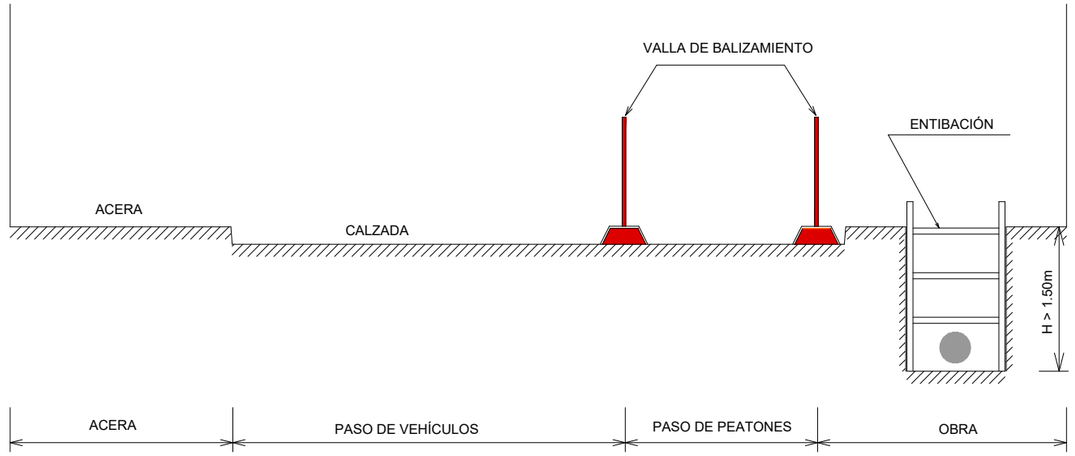


NOTA: TALUDES, ANCHO DE BERMAS Y ANCHO Y ALTURA DE ZANJA, SEGUN SECCIONES DE PROYECTO

APERTURA DE ZANJAS EN CAMPO ABIERTO

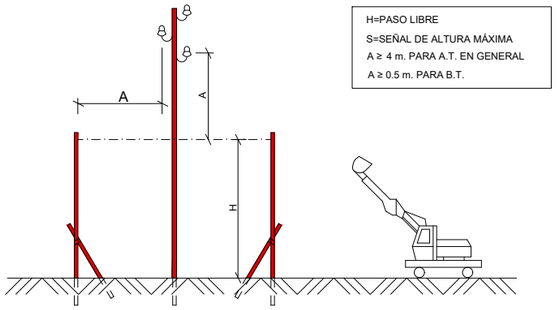


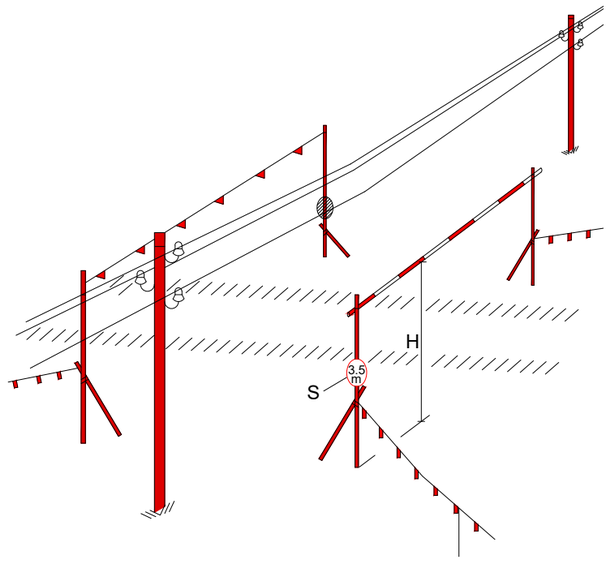
APERTURA DE ZANJA CON ENTIBACIÓN EN CALZADA



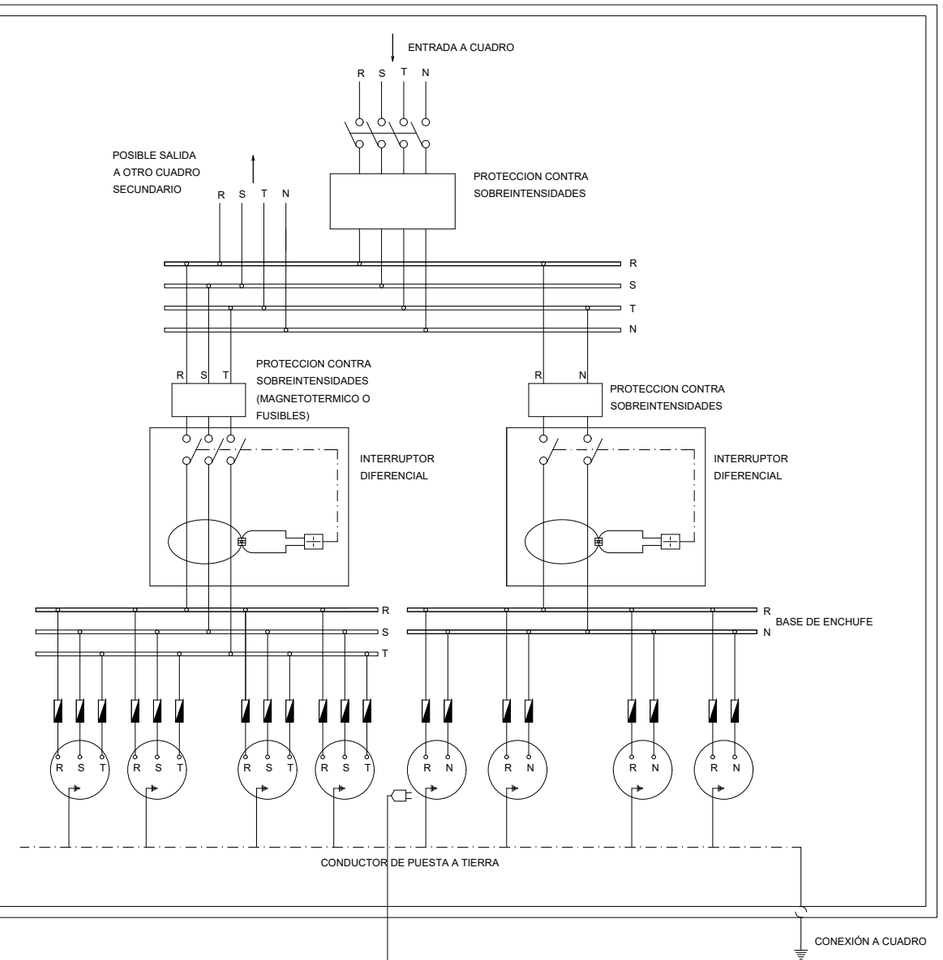
APERTURA DE ZANJA CON ENTIBACIÓN EN ACERA

APERTURA DE ZANJAS EN ZONA URBANA



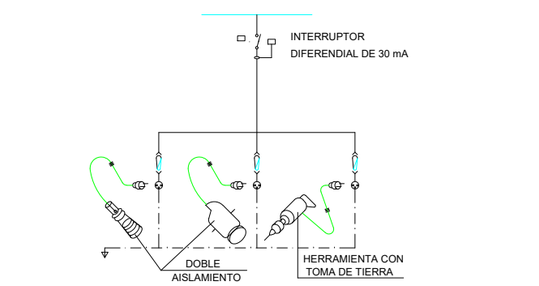


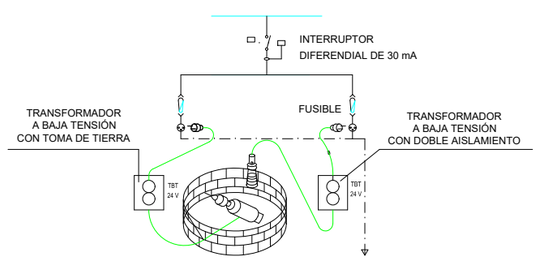
PASO BAJO LÍNEAS ELÉCTRICAS



NOTA: LA SENSIBILIDAD DEL RELÉ DIFERENCIAL ESTARÁ RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300 mA (I < 300 mA)

CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA: ESQUEMA DE INSTALACIÓN



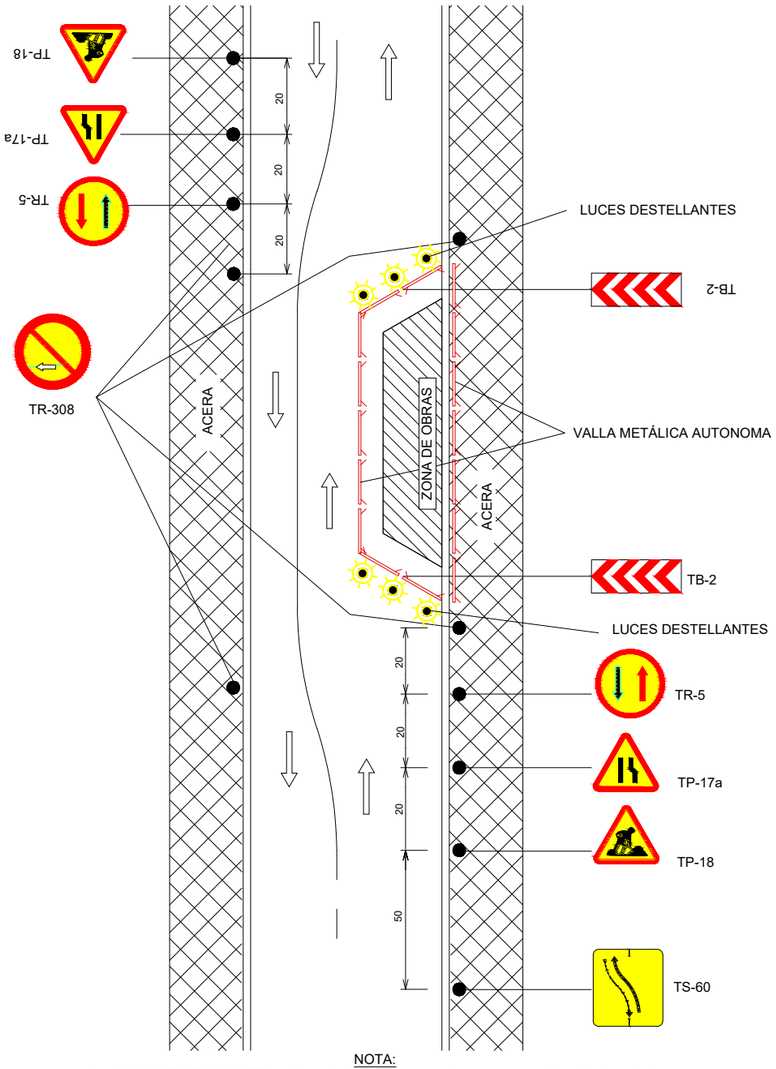


DETALLES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA			DIBUJADO: CMM	CODIG. ARCHIVO: 30.1	FECHA: MAYO 2026	ESCALA:
				CODIGO DWG: 00001039_001 esssplanos.dwg			

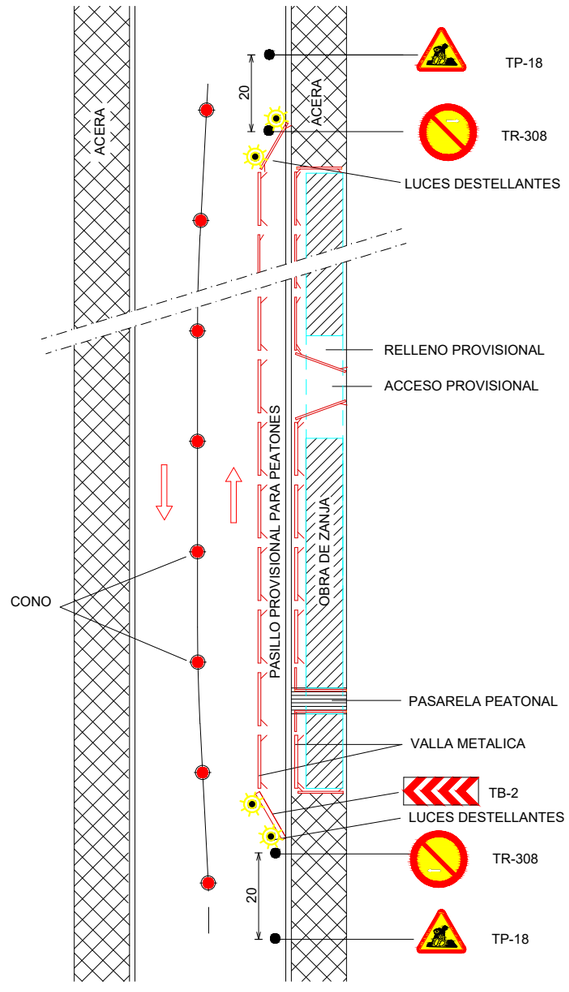
TÍTULO DEL PLANO: ESS: PLANOS

Nº DE HOJA: 4 de 6



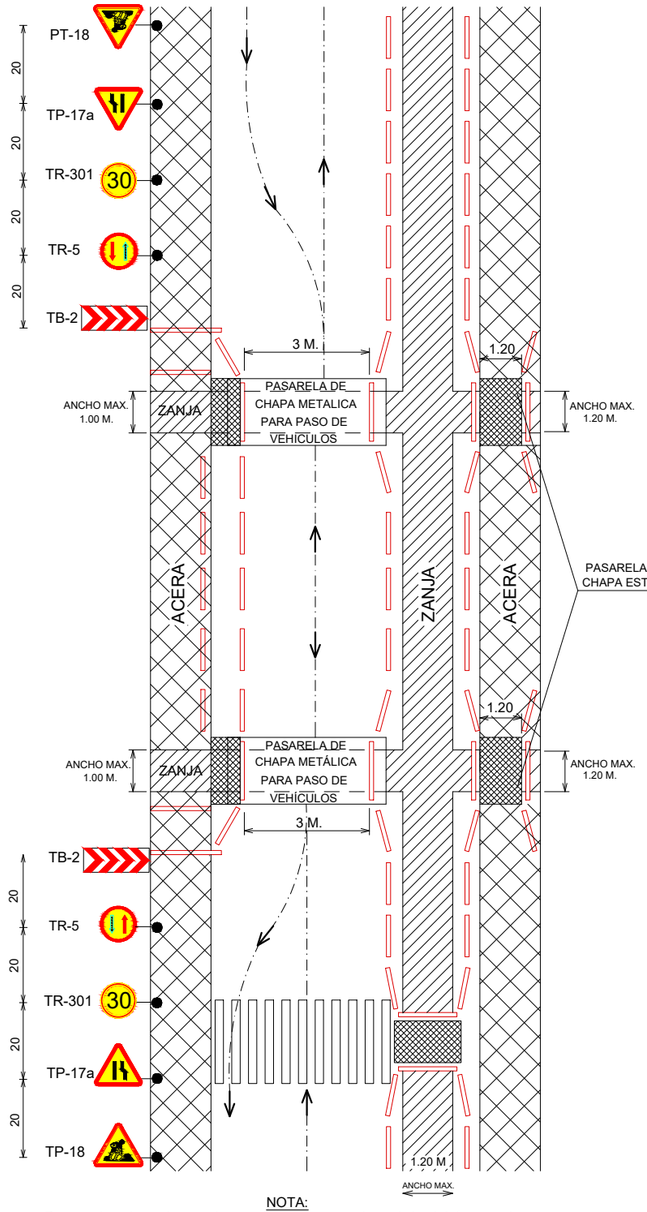
NOTA:
Las LUCES DESTELLANTES, sólo se instalarán en caso de permanecer el desvío durante la noche.

APERTURA DE ZANJA EN ZONA URBANA CON OCUPACIÓN PARCIAL DE CALZADA. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO



NOTA:
Las LUCES DESTELLANTES, sólo se instalarán en caso de permanecer el desvío durante la noche.

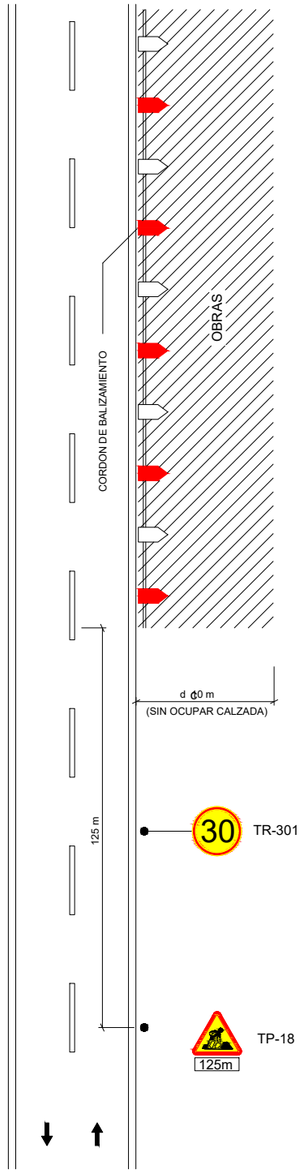
APERTURA DE ZANJA EN ZONA URBANA EN ACERA, CON PASOS PEATONALES. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO



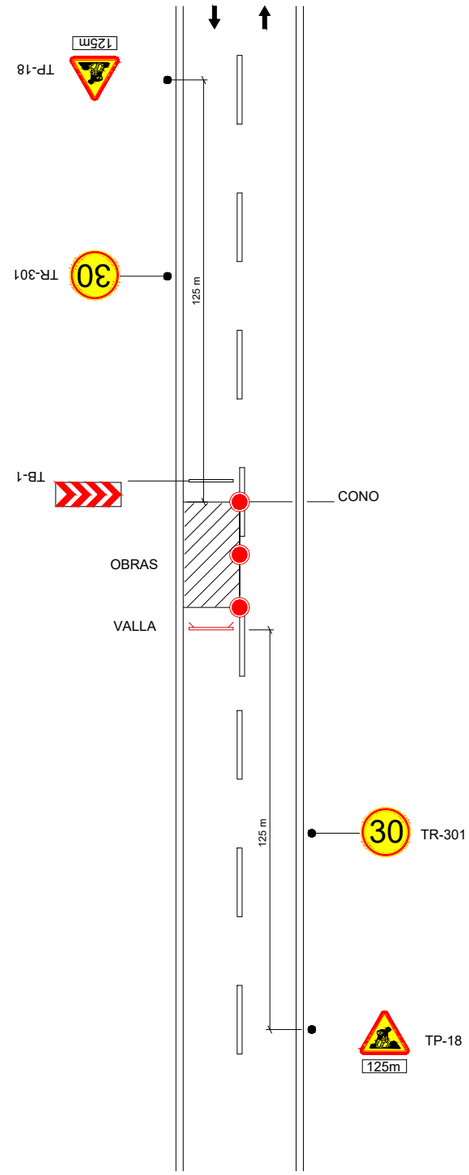
NOTA:
Para anchos de zanja superiores a 1.20m, la pasarela será de plataforma sobre estructura de madera o metálica con barandillas.

APERTURA DE ZANJA EN ZONA URBANA EN CALZADA Y CRUCES DE ACOMETIDAS. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Mankomunitatea Iruñerria Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA			DIBUJADO CMM	CODIG. ARCHIVO 30.1	FECHA MAYO 2026	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO ESS: PLANOS	Nº DE HOJA 5 de 6
				CODIGO DWG 00001039_001 essplanos.dwg					



TRABAJOS DENTRO DE LA FRANJA DE 10m. JUNTO A LA CARRETERA. SEÑALIZACIÓN



CRUCE DE CARRETERA PRIVADA CON INTERRUPCIÓN TEMPORAL DE UN CARRIL. BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DIURNA

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA			DIBUJADO: CMM; CODIG. ARCHIVO: 30.1; CODIGO DWG: 00001039_001 esspIanos.dwg	FECHA: MAYO 2026	ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO: ESS: PLANOS	Nº DE HOJA: 6 de 6

ESS: PPTP

ÍNDICE

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

4. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

- **4.1. PROMOTOR**
- **4.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD**
- **4.3. CONTRATISTA DE LA OBRA**
- **4.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN**

5. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA

6. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

7. CONTROL DE ACCESOS

8. PLAN DE OBRA Y PLANIFICACION

9. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

10. LIBRO DE INCIDENCIAS

11. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

12. CONDICIONES A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO

13. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

14. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del estudio de seguridad y salud del Proyecto de construcción "00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA", cuyo promotor es Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.

Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variada 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 y en la Ley 54/2003 de 13 de diciembre.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (B.O.E. 19-10-06)
- R.D. 1109/2007, que desarrolla la ley de subcontratación en el sector de la construcción.
- Orden Foral 170/2008, por la que se crea el Registro de Empresas Acreditadas en el Sector de la Construcción.
- 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)
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 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 materia de trabajos temporales en altura.
- 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 396/2006, de 31 de marzo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a trabajos con riesgo de exposición al amianto
- 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 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria <MIE-AEM-4> del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 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 171/2004, de 30 de enero de desarrollo reglamentario del artículo 24 de la Ley 31/1995.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- 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 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio (Ley Ómnibus).

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89)
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias.
- Decreto 2413/1973, d 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e Instrucciones técnicas complementarias
- Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68)
- 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.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico editada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Guía para la elaboración del procedimiento en estabilización de taludes editada por OSALAN
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas y de señalización móvil de obras, del Ministerio de Fomento.

3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista redactará un Plan de Seguridad y Salud, adaptando el presente Estudio a sus propios sistemas y medios de ejecución.

El Plan deberá recoger como disposiciones mínimas de seguridad y salud todas aquellas instrucciones, normas legales y reglamentarias recogidas en el presente Pliego, que junto con lo indicado en los planos del Estudio, afecten a los sistemas y métodos de ejecución en que se base el Plan de Seguridad y Salud.

De igual forma deberá considerar todas las disposiciones legales vigentes que no estando enunciadas en el texto de este Pliego, sirvan de complemento a las previsiones en él contenidas.
Dicho Plan será presentado antes del inicio de las obras, para su informe por el Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra y la aprobación por parte del Promotor.

Este Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo de la misma. Estas modificaciónes requerirán idéntico trámite de informe por el Coordinador de Seguridad y Salud y aprobación expresa por parte del Promotor, así como con la necesaria información y comunicación al Comité de Seguridad y Salud, y en su defecto, a los representantes de los trabajadores.

Las modificaciones propuestas por el Contratista en el Plan no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente Estudio. Tampoco supondrá disminución del importe total recogido en el presupuesto.

4. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se establecen las obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra.

4.1. PROMOTOR

Corresponde a Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A. la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como, aprobar el plan de seguridad y salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como sus modificaciones posteriores si las hubiere.

4.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - 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.
  - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los 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 de este Real Decreto.
- Informar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

4.3. CONTRATISTA DE LA OBRA

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el plan de seguridad y salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. Dicho plan contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el plan expresará las medidas preventivas previstas en el presente estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de seguridad y salud. El plan presentado por el contratista deberá hacer referencia concreta a los contenidos del estudio y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas

alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario.

En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el plan de seguridad y salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Además, y de manera concreta, el empresario contratista principal deberá:

Exigir y vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas o autónomos, sean del nivel que sean (todo ello según los art. 15, 16, 17. 24.3, 32 bis y la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995 y el art. 10 del R.D. 1627/1997).

Informar específicamente a los subcontratistas y trabajadores autónomos, en el momento de su contratación, de los siguientes aspectos:

a) De la parte del plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a realizar en la obra, explicándoles los riesgos laborales que previsiblemente van a aparecer, su naturaleza y las medidas previstas para evitarlos o protegerse frente a los mismos, aclarándoles la manera en que tales medidas habrán de ser provistas antes del inicio de los trabajos. En los supuestos de discrepancias entre el contratista principal y alguno de los subcontratistas, ambos deberán acordar las modificaciones que proponen al plan de seguridad y salud de la obra y proponer las mismas al coordinador de seguridad y salud, según el procedimiento establecido en el número 2 del artículo 7 del RD 1627/1997.

b) De la organización preventiva de la obra que ha adoptado el contratista principal y de la necesidad de que cada subcontratista designe un responsable de seguridad en la obra para que, coordinado con la citada organización del contratista, pero subordinado a la misma, realice la función de vigilancia sobre los trabajadores de su empresa y las medidas que les afectan, en cumplimiento de la parte del plan de seguridad y salud que corresponda.

c) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a sus empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos tanto sobre las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.

d) Informar a las empresas concurrentes en el centro de trabajo que no desarrollen actividades del proyecto de la obra (asistencias técnicas, vigilantes, visitantes y en general todo tipo de terceros a la obra) de los riesgos y medidas preventivas de aplicación en la obra.

e) Formar a los trabajadores a su cargo en los aspectos preventivos relacionados con las actividades a ejecutar en la obra.

f) El empresario contratista principal deberá mantener todas las medidas preventivas en correcto estado, siendo el responsable de la disposición de las mismas en el momento adecuado, de forma que se eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cualquier actividad algún miembro del Organigrama Preventivo del empresario comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas o preparadas para ser colocadas. Dicha comprobación deberá repetirse de manera periódica para garantizar el correcto estado de las medidas dispuestas durante la ejecución de la obra.

g) En los trabajos de especial riesgo, y en aquéllos en los que los riesgos puedan modificarse o verse agravados a lo largo de su ejecución, los recursos preventivos del contratista y de los subcontratistas que intervienen en dichos trabajos deberán comprobar en persona la correcta ejecución de los trabajos.

h) En relación a la maquinaria y equipos de trabajo, éstos deberán contar con el marcado CE (o documento de puesta en conformidad), ser manejados por trabajadores debidamente formados y autorizados para ello y además, respecto a su utilización deberá respetarse lo establecido en el manual del fabricante.

i) El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación se sometan a una comprobación inicial, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento, con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos. Estas comprobaciones serán efectuadas por personal competente.

j) En el caso de equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura (andamios, escaleras de mano, sistemas de acceso mediante cuerdas,...) se cumplirá lo establecido en el R.D. 1215/1997, sobre disposiciones mínimas para la utilización de equipos de trabajo (modificado y actualizado por el R.D. 2177/2004).

k) El empresario contratista principal adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas de funcionamiento. Dicho mantenimiento se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante o, en su defecto, las características de estos equipos, sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia que pueda influir en su deterioro o desajuste. Las operaciones de mantenimiento, reparación o transformación de los equipos de trabajo cuya realización suponga un riesgo específico para los trabajadores sólo podrán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello previa definición de las correspondientes medidas preventivas en el plan de seguridad y salud.

l) En relación a los Equipos de Protección Individual, el empresario contratista principal será el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos recogidos en el plan de seguridad o cuya utilización venga exigida por las condiciones de riesgo de la obra.

m) El empresario contratista principal determinará los puntos de acceso a la obra tanto de personal como de maquinaria que irá modificando de acuerdo a la evolución de los trabajos, definiendo los recursos necesarios para no permitir el acceso a la obra a personas no autorizadas.

n) El empresario contratista principal deberá, en virtud de lo establecido en los art. 16 y 20 de la Ley 31/1995, concretar las medidas de emergencia a considerar en el centro de trabajo de la obra. Dichas medidas establecerán, para los diferentes tipos de emergencias, los medios disponibles en la obra, la información y los medios de coordinación que se establecerán con los servicios de emergencia de la zona (planos de las rutas de acceso y evacuación, puntos de encuentro, personal cualificado para la realización de primeros auxilios...).

o) El empresario contratista principal deberá concretar, de acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995, el mecanismo que articulará para llevar a cabo la coordinación, participación y consulta en materia preventiva, de todas las empresas que participen en la obra y, por extensión, de sus trabajadores (comisión de seguridad y salud u órgano similar).

p) El empresario contratista principal deberá facilitar mensualmente al coordinador los índices de siniestralidad e investigar todos los accidentes independientemente de su gravedad o si han causado baja laboral en el accidentado.

q) Disponer del Libro de Subcontratación, que permanecerá en la obra, en el que recogerá, desde el inicio de los trabajos, por orden cronológico todas y cada una de las subcontrataciones que realice, el nivel de subcontratación y la empresa comitente, el objeto del contrato, el representante de la subcontrata y si existen, los representantes de los trabajadores, la fecha de entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que les afecte, así como la referencia a las instrucciones que imparta el coordinador de seguridad y salud para el desarrollo del procedimiento de coordinación (desde la primera anotación de obra hasta todas aquéllas que incluyan aspectos relacionados con la coordinación de actividades empresariales).

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este estudio o en el plan de seguridad y salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el plan de seguridad y salud o en documentos jurídicos particulares.

Independientemente de lo que le competa en relación con las anteriores obligaciones, las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos deberán, antes de iniciar su trabajo en la obra:

a) Acreditar documentalmente al contratista principal que sus trabajadores han recibido las informaciones relativas al plan de seguridad y salud que les afectarán en la obra y que poseen la formación específica necesaria para su trabajo y que su salud es compatible con el puesto a desempeñar en los trabajos subterráneos a desempeñar.

b) Acreditar documentalmente el nombre y la formación técnica recibida por el responsable de seguridad que propone para la obra.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del plan de seguridad y salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

4.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997 citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el plan de seguridad y salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado.

Tanto la empresa contratista principal como las posibles empresas subcontratistas nombrarán a un trabajador de la empresa, cuya presencia sea permanente en la obra, para el desempeño de las labores de vigilancia del cumplimiento del plan de seguridad y salud presentado por el contratista principal.

En relación a la obligación de contar con recursos preventivos debidamente formados para vigilar la aplicación del plan en la obra, se estará a lo dispuesto en el art. 32 bis y la disposición adicional 14 de la Ley 31/95 exigiendo la presencia de dichos recursos también a las empresas subcontratistas.

Otro aspecto que deberá definir el contratista en el plan de seguridad y salud, es la forma en que realizará la coordinación con las empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra, utilizando para ello, en virtud de la disposición adicional primera del Real Decreto 171/04 a los ya citados recursos preventivos.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Se informará a la Dirección Facultativa del modo de organización de la actividad preventiva de la empresa, así como de la manera en que esta estructura intervendrá en el desarrollo de los trabajos (técnicos prevencionistas, especialidades propias y ajenas, asistencia a la obra, grado de dedicación...).

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

5. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA

Será necesario que cada empresario, contratista o subcontratista, disponga al incorporarse a la obra de una organización preventiva que, de acuerdo con lo establecido en los art. 16, 32 bis y la disposición adicional 14ª de la Ley 31/1995, se ocupe de poner en práctica la acción preventiva de la empresa, facilitar las correspondientes medidas preventivas y de vigilar su cumplimiento. Para ello, cada empresa deberá contar con las siguientes figuras:

- Técnico(s) de prevención, miembro(s) de la Organización Preventiva del Contratista, designado(s) por su empresa para la presente obra que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes y desarrollar la coordinación de actividades empresariales con las diferentes empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra. Dicho(s) técnico(s) será el máximo representante de la organización preventiva del contratista en la obra debiendo garantizar la eficiencia de las actuaciones preventivas en la misma.

- Trabajador(es) Responsable(s) de la Seguridad en obra: su principal obligación será la de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el plan de seguridad y salud (cumpliendo la función de los antiguos vigilantes de seguridad) en lo concerniente a la actividad desarrollada por su empresa. Cada empresario (contratista y subcontratistas) designará cuantos sean necesarios según las actividades que se lleven a cabo. Como integrantes del organigrama preventivo del empresario en la obra, deberán, en su caso, participar en el resto de obligaciones empresariales de carácter general (coordinación de actividades empresariales, formación e información de trabajadores.....). Los nombramientos de dichos trabajadores deberán ser efectivos antes del inicio de los trabajos de modo que las empresas contratista y subcontratistas cumplan con su obligación de vigilar el cumplimiento de lo establecido en el plan de seguridad y salud. Además, los nombramientos de los trabajadores en cuestión deberán ser convenientemente actualizados a lo largo de la obra.

- De acuerdo con lo establecido en el art. 32 bis y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, cualquiera de las anteriores figuras, como recursos preventivos del empresario contratista, deberán estar presentes en la obra, al menos, cuando se desarrollen trabajos de especial riesgo en la misma. Dichas obligaciones se harán extensivas a los trabajadores designados para desarrollar la acción preventiva de las empresas subcontratistas en la obra. La formación de estos recursos preventivos deberá adecuarse a lo establecido en el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Trabajador responsable de mantener actualizado y completo el Archivo de Seguridad de su empresa en obra.

- Trabajador responsable de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar dicha tarea.

- Trabajador responsable de la entrega y mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos sus trabajadores.

Hay que señalar que, dependiendo de la magnitud de la actividad a desarrollar, las figuras aquí recogidas, a excepción de la de Técnico de Prevención y los Trabajadores Responsables de Seguridad, podrán recaer sobre un único trabajador. Asimismo, es importante resaltar que los Trabajadores Responsables de la Seguridad en obra tendrán como principal condicionante la continua presencia en obra para así poder vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud.

6. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

La Ley 54/2003 establece la obligación de designar los recursos preventivos que sean necesarios durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de estas.

7. CONTROL DE ACCESOS

Todo trabajador de la obra deberá cumplir tanto los requisitos generales de control de personal en materia de prevención de riesgos laborales establecidos en la normativa vigente, así como los propios de la obra, correspondientes a lo que establece el plan de seguridad y salud de la misma, y los establecidos por el propio Promotor de la obra.

Todos los trabajadores, además, deberán recibir de forma previa a su ingreso en obra, una información y formación adecuada y específica acerca de los riesgos existentes en la obra y de las medidas preventivas a adoptar para evitar dichos riesgos, también se deberá informar a los trabajadores de las actuaciones a llevar a cabo en caso de accidente o emergencia.

De forma previa a su entrada en obra, el contratista, deberá comprobar y verificar la documentación laboral y preventiva relativa a todos los trabajadores de la misma (propios, subcontratados o trabajadores autónomos) durante el periodo de permanencia de cada uno de ellos en la obra, así como de toda la maquinaria y equipos participantes en la misma. Debiendo proporcionar a la coordinación de seguridad y salud los datos de personal y maquinaria autorizados en cada momento para trabajar en la obra, no pudiendo acceder a la obra en ningún caso personal y/o equipos que no se encuentren en dichos listados proporcionados por el contratista. Estos listados serán enviados al CSS en fase de ejecución por email, cada vez que existan nuevas incorporaciones de personal y/o equipos a la obra. El responsable del control de accesos a la obra del contratista, que este deberá identificar en su PSS, deberá tener acceso a dichos listados para verificar que no accede personal no autorizado.

Dichos listados contendrán al menos la siguiente información:

- Control personal:
  - Nombre y apellidos del trabajador
  - DNI del trabajador
  - Empresa a la que pertenece
  - Puesto de trabajo
  - Formación en PRL que dispone
  - Información que se le ha entregado (PSS, instrucciones Promotor, etc)
  - Fecha de entrega de EPI´s

- Autorización uso de maquinaria, si procede.
- Fecha del último reconocimiento médico apto.
- Fecha de autorización de acceso a la obra.
- Fecha de baja en obra

CONTROL PERSONAL

MES:
NºHOJA (en el mes):
OBRA:
EMPRESA CONTRATISTA:
RESPONSABLE AUTORIZACION ACCESO:

NOMBRE Y APELLIDOS TRABAJADOR	DNI	EMPRESA	PUESTO TRABAJO	FORMACIÓN (nivel básico, 8h, 20h)	INFORMACIÓN (PSS, OBRA) (Fecha recepcion	ENTREGA DE EPIS (Fecha comprobación disponibilidad)	AUTORIZACIÓN USO MAQUINARIA (listado)	RECONOCIMIENTO MÉDICO FECHA APTO	FECHA AUTORIZACIÓN ACCESO OBRA	FECHA BAJA EN OBRA

Mediante la firma de este documento, el contratista asegura que únicamente el personal indicado va a entrar en obra y se hace responsable de la veracidad de los datos reflejados

Fecha:

Fdo.: El contratista

- Control maquinaria:
  - Empresa a la que pertenece
  - Identificación de la maquinaria o equipo de trabajo (tipo)
  - Marca y modelo
  - Matricula o numero de serie
  - Marcado CE
  - Declaración de conformidad CE
  - Adecuación RD1215/1997
  - Libro de instrucciones
  - Libro de mantenimiento
  - Operador del equipo
  - Fecha de autorización de entrada a la obra

CONTROL MAQUINARIA

MES:
NºHOJA (en el mes):
OBRA:
EMPRESA CONTRATISTA:
RESPONSABLE AUTORIZACION ACCESO EQUIPOS:

EMPRESA	MAQUINARIA O EQUIPO TRABAJO	MARCA Y MODELO	MATRÍCULA O Nº SERIE	MARCADO CE	DECLARACIÓN CONFORMIDAD CE	ADECUACIÓN RD 1215/1997	LIBRO DE INSTRUCCIONES	LIBRO DE MENTENIMIENTO	OPERADOR DEL EQUIPO (fecha autorización	AUTORIZACIÓN ENTRADA OBRA

Mediante la firma de este documento, el contratista asegura que únicamente la maquinaria y equipos de trabajo indicados va a entrar en obra y se hace responsable de la veracidad de los datos reflejados

Fecha:

Fdo.: El contratista

Ambos formatos deberán estar firmados por el responsable de la autorización de accesos por aprte del contratista.

8. PLAN DE OBRA Y PLANIFICACION

El contratista deberá incluir en su PSS, una copia del plan de obra inicial (programación), incluyendo todas las unidades de obra a ejecutar. Posteriormente, el jefe de obra deberá enviarla a la DF (DO y CSS) actualizada mensualmente con los cambios y modificaciones que pueda surgir durante el transcurso de la obra.

El contratista deberá enviar la planificación de trabajos a quince días vista, los viernes con carácter semanal a la DF (DO y CSS), así como a la Propiedad (en caso de ejecutarse la obra en un centro de trabajo de la misma).

Dicha planificación concretará al menos la siguiente información:

- Actividades a ejecutar por unidades de obra/tajos
- Empresas ejecutoras por unidades de obra/tajos
- Interferencias entre las distintas empresas ejecutoras
- Apartados del PSS que les aplica a cada a actividad, y su necesidad de actualización.
- Recurso Preventivo asignado por unidades de obra/tajos.

Este documento estará firmado por los responsables de entregar dicha planificación.

PLANIFICACIÓN PREVIA DE TRABAJOS																					
OBRA																					
CONTRATISTA			Fecha entrega	Semana Nº xxx			PROGRAMACIÓN (inicio-final tajo)														
PROMOTOR	SCPSA						Periodo:	00/00/2018 - 00/00/2018													
UNIDAD DE OBRA	TAJO	EMPRESA/s EJECUTORA/s	INTERFERENCIAS CON OTRAS ACTIVIDADES	R.P. DESIGNADO PARA EL TAJO (Nombre)	APARTADOS PSS DE APLICACIÓN	NECESIDAD ACTUALIZAR PSS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
OBSERVACIONES: *Los Responsables de Seguridad y Salud están designados por su empresa y aceptados por la empresa contratista, además de contar con la formación en nivel básico en PRL.			Fdo. xxxxxxxxx Jefe de Obra		Fdo. xxxxxxx Responsable de Prevención																

9. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Ante el acaecimiento de cualquier tipo de incidente o accidente relacionado con la seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como el sucedido en las inmediaciones de la obra y susceptible de ser derivado de las interferencias producidas por las obras a terceros, deberá ponerse con la mayor brevedad posible en conocimiento de la Dirección Facultativa y del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Si ocurriera algún accidente con baja médica en obra se cumplimentará el parte oficial de accidentes que se enviará a la Mutua o Entidad Gestora antes de 5 días de la fecha del accidente.

Los calificados de graves, muy graves o mortales, o los que hubieran afectado a varios trabajadores, se comunicarán a la Autoridad Laboral competente, en el plazo máximo de 24 horas, debiendo quedar constancia documental de esta comunicación.

Aparte de estas actuaciones administrativas, en cada accidente con lesión y en cada incidente que pudiera haberse ocasionado lesión grave, el contratista redactará un informe en el que conste:

* Parte de accidente/incidente y sus causas.
* Identificación de la obra, fecha y hora del accidente.
* Nombre del accidentado.
* Categoría profesional del accidentado.
* Lesiones que se produjo (en incidente, lesiones posibles).
* Relato del accidente/incidente y del trabajo que realizaba el trabajador/es.
* Instrucciones del Plan S Y S sobre el trabajo realizado.
* Acciones preventivas.

10. LIBRO DE INCIDENCIAS

Existirá un Libro de Incidencias habilitado para la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
Este libro constará de hojas triplicadas que deberán identificarse con los datos correspondientes a la obra en concreto y el contratista de la misma y se destinará a:

* Hoja A: Original que queda permanentemente en el libro de incidencias.
* Hoja B: Copia para la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia de Navarra.
* Hoja C: Copia para el Contratista.

Tendrán acceso y podrán hacer anotaciones en dicho libro:

* El Coordinador en materia de seguridad y salud.
* La Dirección Facultativa.
* Los servicios de prevención del Contratista, Subcontratistas y Trabajadores autónomos.
* Los miembros del Comité de Seguridad y Salud o los representantes de los trabajadores.
* Los Técnicos de la Inspección Provincial de Seguridad y Salud.

11. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Dado que es práctica generalizada en este tipo de trabajos que los operarios acudan a restaurantes cercanos a la obra, la empresa pondrá a su disposición vehículos para el traslado a los establecimientos que se designen.

El plan de seguridad y salud definirá las condiciones y lugar de ubicación de los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas de que dispondrán los trabajadores de la obra, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

El botiquín de primeros auxilios contendrá el mínimo establecido en el Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

12. CONDICIONES A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Todos los equipos de trabajo dispondrán de marcado CE o en su defecto cumplirán lo establecido en el RD 1215/1997, no admitiéndose el trabajo en la obra de maquinas o herramientas que no cumplan estas especificaciones.

Toda la maquinaria de obra será manejada por personal con formación y experiencia.

En todo caso se seguirán las especificaciones del manual del fabricante en cuanto al uso y mantenimiento de la maquinaria y equipos de trabajo.

En evitación de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Toda la maquinaria de obra, estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Se refiere a máquinas Retroexcavadora, Pala Cargadora, Buldozer, Motoniveladora, Trailla, Maquinaria de Compactación, Vehículos de Transporte, Extendedoras de firme, etc.

- El equipamiento será como mínimo el siguiente:

1. Señalización acústica automática para la marcha atrás.
2. Faros para desplazamientos hacia delante o hacia atrás.
3. Servofrenos y frenos de mano.
4. Cabina anti-vuelco ROPS.
5. Retrovisores de cada lado.

- Para su utilización se seguirán las siguientes reglas:

1. Selección de la máquina más apropiada para cada tipo de trabajo. No se usarán maquinas o equipos para actividades distintas a las especificadas en las instrucciones del fabricante.
2. Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando, no se permitirá el acceso a la zona comprendida dentro de su radio de acción; si permanece estática, se señalizará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.
3. Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.
4. Diariamente se inspeccionará el motor, frenos, dirección, chasis, sistema hidráulico, transmisiones y pernos, luces y neumáticos o cadenas, dando cuenta de su estado al Jefe de Obras.
5. Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de grasa, barro y aceite.
6. No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
7. Irán equipadas con extintor.
8. No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.
9. Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina o vehículo.
10. No deberá sobrepasar la carga máxima establecida por el fabricante, para cada máquina o vehículo.
11. Se señalizará con topes de seguridad el lugar de aproximación a borde de zanja o de vaciado para las operaciones de carga o descarga indirecta o por basculación.
12. Todas las máquinas que disponen de brazos de estabilización, deben utilizarlos en la ejecución de su trabajo, empleando además las bases de apoyo adecuados a la capacidad portante del terreno.
13. Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.
14. Se verificara periódicamente y corregirá en caso necesario, el tensado de las cadenas o la comprobación de presión de los neumáticos.
15. Las motoniveladoras no debe nunca utilizarse como bulldozer ni sobrepasar pendientes laterales superiores al 40%.
16. Al efectuar reparaciones, con el basculante levantado, deben utilizarse mecanismos que impidan su desblocaje: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de

sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma, el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.

17. Hay que prestar atención especial al tipo y uso de neumáticos, realizar revisiones periódicas y sustituir los gastados o deteriorados.
18. En el transporte con camión hormigonera, y dado que los elementos principales son cemento y hormigón es frecuente la dermatosis producida por el contacto o salpicadura, por lo que se tomaran medidas preventivas al respecto.

13. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra dispondrán de marcado CE y tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.
Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, por el que se regulan los requisitos que deben cumplir los elementos de Protección Personal (BOE 28.12.1992). Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por los anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados como medios auxiliares, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra, y necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, por lo que deben ser considerados incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

CINTURÓN DE SEGURIDAD DE CAÍDA, CLASE “C”, TIPO “2A”

Cinturón de seguridad utilizado para frenar y detener la caída libre en un individuo, de forma que al final de aquella, la energía que se alcance sea absorbida en gran parte por los elementos integrantes del cinturón, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor prefijado.
Esta constituido fundamentalmente por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja y un elemento de amarre, además, va provisto de un amortiguador de caída. Con marca CE, según normas EPI.

CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS

Cinturón portaherramientas formado por fja con hebilla de cierre, bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE, según normas EPI.

CHALECO REFLECTANTE

Chaleco reflectante formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos reflectantes o catadióptricos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas “velkro”.

GAFAS DE SEGURIDAD DE PROTECCIÓN CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA Y OXICORTE

Gafas de seguridad para soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Fabricadas con cazoletas de armadura rígida con ventilación lateral indirecta graduable y montura ajustable; dotadas con filtros recambiables y abatibles sobre cristales neutros anti-impactos. Con marca CE, según normas EPI.

GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS Y ANTIPOLVO

Se usarán en todas las operaciones que pudieran producirse proyecciones de partículas. Con marca CE, según normas EPI.

GUANTES DE CUERO FLOR

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 EPI.

PANTALLA DE SEGURIDAD DE SUSTENTACIÓN MANUAL, CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA ELÉCTRICA, OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

Pantalla de protección de radiaciones y chispas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de sustentación manual, con un peso máximo entre 200 y 600 gr; dotada con un doble filtro, uno neutro contra los impactos y el otro contra las radiaciones, abatible; resistentes a la perforación y penetración por objetos incandescentes o sólidos proyectados violentamente. Con marca CE, según normas EPI.

TRAJES DE TRABAJO (MONOS O BUZOS DE ALGODÓN)

No son EPI´s según el RD773/97.

BOTAS IMPERMEABLES PANTALÓN DE GOMA O PVC

Par de botas pantalón de protección para trabajos en barro o de zonas inundadas, hormigones o pisos inundados con riesgo de deslizamiento. Fabricadas en PVC o goma. Comercializadas en varias tallas. Forradas de loneta resistente y dotadas con suelas dentadas contra los deslizamientos. Con marca CE, según normas EPI.

BOTAS DE PVC, IMPERMEABLES

Par de botas de seguridad, fabricadas en PVC, o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con suela y puntera reforzada. Con marca CE, según normas EPI.

PROTECCIONES AUDITIVAS

Cuando el nivel de ruido sobrepase los 80 decibelios, que establece el RD 1316/89 como límite, se utilizarán elementos de protección auditiva. Estos serán cascos antirruido o tapones, según los casos, con el marcado CE y la atenuación adecuada al tipo de ruido existente.

CASCO DE SEGURIDAD CLASE "N"

Casco de seguridad clase "N", no metálico, aislante para baja tensión, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente. En caso necesario, deben disponer de barbuquejo, que evite su caída en ciertos tipos de trabajo. Tendrán el preceptivo marcado CE.

14. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

CONDICIONES GENERALES

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.
Figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

Siempre que sea posible, se utilizará la protección colectiva frente a la individual, ya que representa una mejor protección ante el riesgo.

VALLAS DE CERRAMIENTO PERIMETRAL

Se instalará perimetralmente a la zona de apertura de zanja, instalación de tubería, vertido de hormigón y posterior relleno de zanja, avanzando conforme lo haga la obra, con una altura de 2,00 sobre el terreno, impidiendo los accesos en la zona acotada; será a base de malla metálica galvanizada de simple torsión, sobre poste de acero galvanizado, empotrados en dados de hormigón prefabricado.

VALLAS AUTÓNOMAS

Se instalarán vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 100 cm. y estarán construidas de polietileno de alta densidad, de rigidez suficiente y una resistencia al empuje lateral de 150 kg./ml. Su longitud será de 2,50 m. Serán de colores amarillo o naranja luminosos, manteniendose en correcto estado de conservación y no presentando elementos doblados o rotos en ningún momento. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad, así como elementos adecuados para su unión con la contigua, de forma que permitan la formación de una valla continua.

INSTALACIONES ELECTRICAS DE OBRA

En previsión de posibles accidentes, se observarán las normas que se enumeran a continuación y las que preve la legislación vigente.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Deberá realizar el Contratista un estudio previo en el que se determinen las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su actuación, así como las protecciones necesarias de las personas, las máquinas y la propia instalación.

Cuadros eléctricos:

Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente.

Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, tendrán puerta y cierre total.

El cuadro eléctrico general se accionara subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Cables y empalmes:

Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar.

La funda de los hilos será perfectamente aislante.

La distribución a partir del cuadro general de corrientes de distribución, se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tablones su trayecto en los lugares de paso. Los tablones tienen el doble objeto de señalizar y repartir cargas.

Los empalmes provisionales y alargaderas, se harán con empalmes especiales antihumedad, de tipo estanco.

Los empalmes definitivos se harán mediante caja de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores.

Siempre que sea posible, los cables del interior del edificio, irán colgados, los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.

Interruptores:

Los interruptores serán protegidos, de tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Tomas de corriente:

Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de neutro y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Interruptores automáticos:

Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.

Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

Disyuntores diferenciales:

Los circuitos destinados para fuerza y alumbrado serán independientes disponiendo en todo caso en su cabeza de interruptores diferenciales de 0,3 A como máximo para fuerza y 0,03 A de sensibilidad para alumbrado.

Todos los receptores eléctricos no dotados de toma de tierra, pero con protección diferencial 0,3 A, dispondrán de un conductor de protección, de características técnicas reglamentarias (R.E.B.T.), que concreta a tierra las carcasas de sus motores, a excepción de los receptores que dispongan de doble aislamiento.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Tomas de tierra:

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

En caso de ser necesaria la instalación de un transformador, se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los Reglamentos.

Las grúas, plantas de hormigonado y hormigoneras, llevarán toma de tierra independiente cada una.

Todos los cuadros y máquinas eléctricas fijas dispondrán de tomas de tierra de manera que se garantice que la resistencia de tierra sea tal que de acuerdo con la sensibilidad del interruptor, garantice una tensión máxima de 24 voltios.

La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa), se aumentará añadiendo periódicamente una solución salina. A pesar de todo será muy conveniente regar todos los días las tomas de tierra.

Lamparas electricas portatiles:

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Maquinas electricas:

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable

y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Elementos electricos:

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Mantenimiento y reparaciones:

Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente, especialmente las tomas de tierra y los conductores de protección, comprobándose el perfecto estado y funcionamiento de su disposición.
Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc. únicamente las realizarán los especialistas electricistas.

Las reparaciones jamás se harán bajo corriente, antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreinstensidad, colocando en su lugar una placa de " NO CONECTAR.

Señalización:

Si en la obra hubiera diferentes voltajes (220 V., 380 V., etc.), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.

EXTINTORES
Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados. Se revisarán periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la Normativa vigente, y muy especialmente en la NBE/CPI-91.

MEDIDORES PORTATILES DE GASES

Los medidores portátiles de gases estarán calibrados y deberán medir como mínimo el porcentaje de oxígeno, así como las partes por millón (ppm) de CO, CO_2 , CH_4 y H_2S.

SEÑALIZACIÓN

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica.

PROTECCION DE EXCAVACIONES

Los acopios de tierras y/o materiales al borde de excavaciones se realizarán conforme a lo establecido en los correspondientes planos, es decir, manteniendo una franja de resguardo. Esto es válido también para la circulación de vehículos y maquinaria.

Todos los bordes de excavación de zanjas quedarán señalizados conforme a lo establecido en los correspondientes planos. Se colocaran topes de desplazamiento de vehículos en maniobras de espera en carga como en descarga, se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo o de otra forma eficaz.
Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es indispensable colocar balizas de forma visible en los limites de la zona de evolución.

Las excavaciones que puedan interferir el tránsito de vehículos o peatones, estarán debidamente protegidas con barandillas y señalizadas. Por la noche o con escasa visibilidad, tendrán señales luminosas intermitentes, guirnaldas o cualquier otro sistema que las haga fácilmente visibles. Todos aquellos elementos eléctricos que se encuentren en tensión estarán suficientemente alejados de las zonas de tránsito de personas además de protegidos de modo que no puedan producirse contactos directos o indirectos.

PROTECCION Y CUBRICION DE HUECOS
En obras de tipo más localizado y menos extensas, como arquetas, pozos de registro etc., deberá vallarse el perímetro de la obra y los accesos estarán señalizados y en buenas condiciones de uso.

Las bocas de arquetas, pozos u otras construcciones de dimensiones reducidas, deberán estar dotadas de cubiertas resistentes de chapa o madera, provistos de tocas u otros dispositivos en su cara inferior que impidan su deslizamiento.

La protección de estos huecos también podrá efectuarse con mallazo de resistencia y malla adecuada en los casos posibles.

PROTECCION DE ZONAS ELEVADAS
La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se podrá hacer mediante la utilización de barandillas o cualquier otro sistema de garantía.

Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada o barandillas perimetrales.

Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Las plataformas voladas tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandillas.

Para la ejecución de la cubierta se colocará en su borde una plataforma volada o apoyada desde el suelo con andamio, capaz de retener la posible caída de personas y materiales.

PLATAFORMAS DE TRABAJO Y ANDAMIOS:

Las plataformas de trabajo y andamios tanto fijos cómo móviles estarán constituidos por materiales sólidos y su estructura y resistencia serán acordes a las cargas que hayan de soportar, según las instrucciones facilitadas por el fabricante de los mismos.

Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 mm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié. Además estarán formadas por módulos metálicos o tablones de madera sana y sin nudos.

ESCALERAS DE MANO:

Estarán en buen estado de conservación, serán de longitud suficiente para rebasar en 1 metro la altura a salvar y estarán provistas de zapatas antideslizantes en la base y de elementos de fijación o amarre en cabeza. No se usarán para alturas mayores a 5 metros. Se utilizarán siguiendo en todo momento las instrucciones y limitaciones impuestas por el fabricante.

BARANDILLAS DE PROTECCION:

Las barandillas de protección deberán ser certificadas, cumpliendo la norma UNE 13374:2004. Estas tendrán la suficiente resistencia para garantizar la retención de las personas que se vayan a encontrar bajo su protección. Tendrán una altura de 1 metro sobre el suelo, siendo la altura mínima del plinto o rodapié de 15 cm. Será necesaria su instalación en todos los bordes donde exista riesgo de caída en altura de más de 2 metros. El montaje y desmontaje se hará con cinturón de seguridad amarrado a puntos fijos.

LÍNEAS DE VIDA:

Las líneas de vida que se empleen deberán ser certificadas. Al igual que las barandillas, será necesaria su instalación en los trabajos donde exista riesgo de caída en altura de más de 2 metros. El montaje y desmontaje de la misma se hará con cinturón de seguridad amarrado a puntos fijos. Tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos, de acuerdo con su función protectora. Además se vigilará la superficie de anclaje, para que sea adecuada en cuanto a su resistencia y al elemento que forma el anclaje. La longitud del cable será tal que permita moverse, pero no caídas que supongan riesgo por ceder tanto que supere la distancia a la superficie de recogida.

PASARELAS METÁLICAS CON BARANDILLAS PARA ZANJAS

Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,20 metros, para uso público en general, con plataforma de 1,20 m, de ancho mínimo, para una sobrecarga de 800kg/ml, con barandillas laterales, listón intermedio y rodapié. Poseerán rampas de acceso y se colocarán de manera horizontal.

ACCESOS A LA ZONA DE OBRAS

Para el acceso de peatones y de maquinaria, el cerramiento estará dotado de dos pasos uno para los primeros y otro para la segunda, todos ellos permanecerán cerrados en el horario fuera de jornada.

En los accesos se colocará los carteles de PROHIBICION DE ACCESO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA y demás señalización de seguridad pertinente.

AFECCIONES A VIALES

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar estableciendo itinerarios obligatorios.

Se deberán señalizar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones. La señalización a utilizar estará de acuerdo con la normativa vigente del Ministerio de Fomento.

Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo ó de peligro.

Se colocarán bandas de separación en carreteras de gran tráfico, con pies derechos metálicos bien empotrados en el balasto o en el terreno.

La banda será de plástico de colores amarillo y negra en trozos de unos diez cm. de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas con colgantes de colores vivos cada diez cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 Kg.

Se deberán señalizar las zonas de peligro de voladuras y anunciar, mediante señales acústicas, el comienzo y final de las mismas.

Si se utilizan explosivos se tomarán las precauciones necesarias para evitar desgracias personales y daños en las cosas. Para ello debe señalizarse convenientemente el área de peligro, se pondrá vigilancia en la misma y se harán señales acústicas al comienzo de la voladura y una vez terminada. Debe tenerse muy presente que no se iniciará esta operación hasta que se tenga plena seguridad de que en el área de peligro no queda ninguna persona ajena a la voladura y a los agentes de vigilancia y que estos están suficientemente protegidos.

INTERFERENCIAS CON OTROS SERVICIOS

Se señalizarán las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., al igual que las conducciones de gas, agua, etc. que pueda ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

En las zonas en las que existan líneas aéreas de energía eléctrica sobre la zona de trabajo o de circulación, con riesgo de poder ser alcanzadas por la maquinaria empleada en la obra o de no mantener en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida, se instalarán a ambos lados de la línea un pórtico de limitación de altura, con señalización mediante banderolas, carteles indicadores de gálibo máximo y sensor para accionamiento de señal luminosa y acústica.

GALIBOS:

Los gálibos que se empleen deberán estar correctamente cimentados, mediante dados de hormigón o elementos de similar resistencia. Así mismo deberán poseer elementos metálicos que adviertan a los maquinistas, cuando cualquier elemento de una máquina les golpee, de que sobrepasan dichos gálibos.

ALMACENAMIENTO Y SEÑALIZACION DE PRODUCTOS

Todo material inflamable se mantendrá almacenado independientemente del resto de material con carteles indicativos de "Prohibido fumar" y " Prohibido encender fuego", colocándose el extintor de polvo polivalente.

El almacenamiento de botellas de oxígeno y acetileno, se hará independiente, manteniendo las botellas en vertical, se colocará además un tejadillo que impida la acción directa de los rayos del sol.

Todos los materiales químicos, se mantendrán perfectamente etiquetados, cumpliendo las condiciones de almacenamiento, establecidas por el fabricante.

SEGURIDAD FRENTE A TERCEROS

Los riesgos ocasionados a terceras personas pueden venir derivados de varias causas; circulación de vehículos, excavación de zanjas y pozos, trabajos en altura, pasos peatonales y deficiente señalización en zonas de peligro, etc.

Para evitar los riesgos motivados por la circulación se deberá contar con una señalización adecuada, vallado de las zonas de trabajo, indicación de la salida de camiones a vía pública, STOP a la salida de vehículos de obra, desvíos provisionales con piso en buen estado, señales de limitación de velocidad, obreros trabajando, etc.

ORDEN Y LIMPIEZA DE OBRA

En todo momento la obra, deberá mantenerse en correcto estado de orden y limpieza, en todos y cada uno de sus tajos. Se asignarán personas que se encarguen de dicho mantenimiento respecto a las zonas de trabajo, vías de acceso y asignación de las zonas de acopio de materiales

ESS: DESGLOSE DE PRESUPUESTO

ESS: MEDICIONES

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
	00001039_001 ESS: Mediciones						
1	ml Valla metálica articulada, 2.50m, con protección de intemperie con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2m y capa ciega del mismo material amortiz. cinco usos totalmente colocada i/ pp puesta en obra y retirada de la misma al final de su uso.						
	Zona	1	163,00			163,00	
	Bidaurreta	2	80,00			160,00	
	Vida Nueva	2	70,00			140,00	
	P						463,00
	Total partida						463,00
2	ml Malla reticular plástica de color naranja para cerramiento de 1,20m de altura, colocada con redondos de 2 m diámetro 16 mm y acabados en cachaba cada 4m. Totalmente colocada, incluso retirada y nueva colocación de la misma en operaciones temporales y retirada de la misma una vez finalizados los trabajos .						
	EMISARIO	1	120,00			120,00	
	P						120,00
	Total partida						120,00
3	ml Formación de retallo en bordes de excavación en fases de relleno para evitar vuelcos de camiones.						
		1	20,00			20,00	
	P						20,00
	Total partida						20,00
4	m2 Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación, colocación y retirada de las mismas al colocar la definitiva .						
	Pozos	3	1,20	1,20		4,32	
	P						4,32
	Total partida						4,32
5	ml Rampa en tierras, excavacion y relleno						
		1	10,00			10,00	
	P						10,00
	Total partida						10,00
6	Ud Escalera de mano en aluminio reforzada de 5m.de longitud. Dedicada a acceder a desniveles en los que la misma superará en 1m el punto de apoyo superior con una inclinación aproximada en su uso de 75 grados. Dotada de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y de ganchos de sujección o anclajes en su parte superior y constituida por largueros de una sola pieza y peldaños ensamblados, según EN-131.						
		1				1,00	
	P						1,00
	Total partida						1,00
7	ml Línea de vida horizontal con cable inoxidable de 12mm. de diámetrom con una distancia máxima entre soportes de 10m para 3 usuarios simultáneos como máximo, totalmente instalado. Icluso desmontaje. Según norma EN-795						
		1	6,00			6,00	
	P						6,00
	Total partida						6,00
8	Ud Cartel indicativo de riesgo, incluído soporte metálico, colocación, mantenimiento y retirada.						
	Señalización circulación y movimiento de maquinaria	4				4,00	
	Salida de camiones (En salida de obra de EDAR)	2				2,00	
	Stop (En salida de obra de EDAR)	2				2,00	
	P						8,00
	Total partida						8,00
9	Ud Cartel indicativo de riesgo, sin soporte, incluída colocación, mantenimiento y retirada.						
	Letreros de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED"	2				2,00	
	Peligro obras	1				1,00	
	Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra	2				2,00	
	Señalización botiquín	1				1,00	
	Señalización local de ubicación del botiquín	1				1,00	
	Señal de riesgo eléctrico sobre cuadro eléctrico de obra	1				1,00	
	Señal indicativa de extintor en caseta de obra	2				2,00	
	P						10,00
	Total partida						10,00
10	Ud Cartel de emergencia, sin soporte, incluída colocación, mantenimiento y retirada.						
	Cartel de direcciones de urgencia: vestuarios	1				1,00	
	Cartel de direcciones de urgencia: aseos	1				1,00	
	Cartel de direcciones de urgencia: botiquín	1				1,00	
	Cartel de desconexión y enclavamiento para obra	6				6,00	
	P						9,00
	Total partida						9,00

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES		
			DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
11	Ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. Para uso en obra.				
	Acceso provisional - definitivo a carretera	4		4,00	
	P				4,00
	Total partida				4,00
12	Ud Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/ colocación y desmontaje. Para uso en obra.				
	Acceso provisional - definitivo a carretera	4		4,00	
	P				4,00
	Total partida				4,00
13	Ud Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/ colocación y desmontaje. Para uso en obra.				
	Acceso provisional - definitivo a carretera	4		4,00	
	P				4,00
	Total partida				4,00
14	Ud Cono de balizamiento reflectante de 50 cm. de altura, amortizable en cinco usos. Incluso colocación, mantenimiento y retirada.				
	Señalización zanjas abastecimiento y electricidad	8		8,00	
	P				8,00
	Total partida				8,00
15	Ud Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.				
		2		2,00	
	P				2,00
	Total partida				2,00
16	Ud Cuadro de obra montado en armario fabricado en Poliester Prensado, marca URIARTE, modelo UR-CO-63A-2, formado por 3 Bases 2P+T 16A, 2 Bases 3P+T 16A, 1 Base 3P+T de 32 A de dimensiones 500x600x200 mm, con certificado de conformidad, grado de protección IP-66 según norma UNE 20324, e IK-10 de acuerdo a la norma UNE-EN 50102, Construidos según Reglamento REBT y UNE-EN64439-4, UNE 201008 color gris RAL-7035, con seta de parada de emergencia, placa interior de protección de automáticos, térmicos y diferenciales, con puerta opaca con dos puntos de cierre, conexionado a tierra incluso pica de tierra y cable de conexión, carátulas troqueladas y etiquetado para señalización de todos los componentes, marcado de líneas y regletas, accesorios, mano de obra de montaje, completo, colocado.				
		1		1,00	
	P				1,00
	Total partida				1,00

ESS: CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
1	EXT00015	Ud	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR. CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	57,88
2	PCOL000010	ml	Valla metálica articulada, 2.50m, con protección de intemperie con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2m y capa ciega del mismo material amortiz. cinco usos totalmente colocada i/ pp puesta en obra y retirada de la misma al final de su uso. DIEZ EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS	10,61
3	PCOL000020	ml	Malla reticular plástica de color naranja para cerramiento de 1,20m de altura, colocada con redondos de 2 m diámetro 16 mm y acabados en cachaba cada 4m. Totalmente colocada, incluso retirada y nueva colocación de la misma en operaciones temporales y retirada de la misma una vez finalizados los trabajos . DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS	2,15
4	PCOL000030	ml	Formación de retallo en bordes de excavación en fases de relleno para evitar vuelcos de camiones. CINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	5,77
5	PCOL000050	m2	Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación, colocación y retirada de las mismas al colocar la definitiva . VEINTE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	20,66
6	PCOL000070	Ud	Escalera de mano en aluminio reforzada de 5m.de longitud. Dedicada a acceder a desniveles en los que la misma superará en 1m el punto de apoyo superior con una inclinación aproximada en su uso de 75 grados. Dotada de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y de ganchos de sujección o anclajes en su parte superior y constituida por largueros de una sola pieza y peldaños ensamblados, según EN-131. CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	187,68
7	PCOL000080	ml	Línea de vida horizontal con cable inoxidable de 12mm. de diámetrom con una distancia máxima entre soportes de 10m para 3 usuarios simultáneos como máximo, totalmente instalado. Icluso desmontaje. Según norma EN-795 CATORCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	14,42
8	PCOL000100	Ud	Cartel indicativo de riesgo, incluído soporte metálico, colocación, mantenimiento y retirada. DIECISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	17,30
9	PCOL000110	Ud	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte, incluída colocación, mantenimiento y retirada. CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,55
10	PCOL000112	Ud	Cartel de emergencia, sin soporte, incluída colocación, mantenimiento y retirada. CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,55
11	PCOL001000	ml	Rampa en tierras, excavacion y relleno DOCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	12,88
12	PIE000000	Ud	Cuadro de obra montado en armario fabricado en Poliester Prensado, marca URIARTE, modelo UR-CO-63A-2, formado por 3 Bases 2P+T 16A, 2 Bases 3P+T 16A, 1 Base 3P+T de 32 A de dimensiones 500x600x200 mm, con certificado de conformidad, grado de protección IP-66 según norma UNE 20324, e IK-10 de acuerdo a la norma UNE-EN 50102, Construidos según Reglamento REBT y UNE-EN64439-4, UNE 201008 color gris RAL-7035, con seta de parada de emergencia, placa interior de protección de automáticos, térmicos y diferenciales, con puerta opaca con dos puntos de cierre, conexionado a tierra incluso pica de tierra y cable de conexión, carátulas troqueladas y etiquetado para señalización de todos los componentes, marcado de líneas y regletas, accesorios, mano de obra de montaje, completo, colocado. DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	2.499,60
13	SEÑ00010	Ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. Para uso en obra. QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	15,44
14	SEÑ00020	Ud	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/ colocación y desmontaje. Para uso en obra. DIECIOCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS	18,19
15	SEÑ00030	Ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/ colocación y desmontaje. Para uso en obra.	16,63

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
			DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
16	SEÑ00080	Ud	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm. de altura, amortizable en cinco usos. Incluso colocación, mantenimiento y retirada. CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	4,37

En Pamplona, Mayo de 2026

ESS: PRESUPUESTO

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
		00001039_001 ESS: Presupuesto			
1	ml	Valla metálica articulada, 2.50m, con protección de intemperie con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2m y capa ciega del mismo material amortiz. cinco usos totalmente colocada i/ pp puesta en obra y retirada de la misma al final de su uso.	463,00	10,61	4.912,43
2	ml	Malla reticular plástica de color naranja para cerramiento de 1,20m de altura, colocada con redondos de 2 m diámetro 16 mm y acabados en cachaba cada 4m. Totalmente colocada, incluso retirada y nueva colocación de la misma en operaciones temporales y retirada de la misma una vez finalizados los trabajos .	120,00	2,15	258,00
3	ml	Formación de retallo en bordes de excavación en fases de relleno para evitar vuelcos de camiones.	20,00	5,77	115,40
4	m2	Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación, colocación y retirada de las mismas al colocar la definitiva .	4,32	20,66	89,25
5	ml	Rampa en tierras, excavacion y relleno	10,00	12,88	128,80
6	Ud	Escalera de mano en aluminio reforzada de 5m.de longitud. Dedicada a acceder a desniveles en los que la misma superará en 1m el punto de apoyo superior con una inclinación aproximada en su uso de 75 grados. Dotada de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y de ganchos de sujección o anclajes en su parte superior y constituida por largueros de una sola pieza y peldaños ensamblados, según EN-131.	1,00	187,68	187,68
7	ml	Línea de vida horizontal con cable inoxidable de 12mm. de diámetrom con una distancia máxima entre soportes de 10m para 3 usuarios simultáneos como máximo, totalmente instalado. Icluso desmontaje. Según norma EN-795	6,00	14,42	86,52
8	Ud	Cartel indicativo de riesgo, incluído soporte metálico, colocación, mantenimiento y retirada.	8,00	17,30	138,40
9	Ud	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte, incluída colocación, mantenimiento y retirada.	10,00	4,55	45,50
10	Ud	Cartel de emergencia, sin soporte, incluída colocación, mantenimiento y retirada.	9,00	4,55	40,95
11	Ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. Para uso en obra.	4,00	15,44	61,76
12	Ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/ colocación y desmontaje. Para uso en obra.	4,00	16,63	66,52
13	Ud	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/ colocación y desmontaje. Para uso en obra.	4,00	18,19	72,76
14	Ud	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm. de altura, amortizable en cinco usos. Incluso colocación, mantenimiento y retirada.	8,00	4,37	34,96
15	Ud	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	2,00	57,88	115,76
16	Ud	Cuadro de obra montado en armario fabricado en Poliester Prensado, marca URIARTE, modelo UR-CO-63A-2, formado por 3 Bases 2P+T 16A, 2 Bases 3P+T 16A, 1 Base 3P+T de 32 A de dimensiones 500x600x200 mm, con certificado de conformidad, grado de protección IP-66 según norma UNE 20324, e IK-10 de acuerdo a la norma UNE-EN 50102, Construidos según Reglamento REBT y UNE-EN64439-4, UNE 201008 color gris RAL-7035, con seta de parada de emergencia, placa interior de protección de automáticos, térmicos y diferenciales, con puerta opaca con dos puntos de cierre, conexionado a tierra incluso pica de tierra y cable de conexión, carátulas troqueladas y etiquetado para señalización de todos los componentes, marcado de líneas y regletas, accesorios, mano de obra de montaje, completo, colocado.	1,00	2.499,60	2.499,60

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
	Total Presupuesto	.....	.....	**8.854,29**

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**8.854,29 €**
10 % Gastos Generales	885,43 €
6 % Beneficio Industrial	531,26 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**10.270,98 €**
21 % I.V.A.	2.156,91 €
TOTAL PRESUPUESTO	**12.427,89 €**

Asciende el presupuesto proyectado a la expresada cantidad de:
DOCE MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

En Pamplona, Mayo de 2026

ESS: RESUMEN DE PRESUPUESTO

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**8.854,29**
10% Gastos Generales	885,43
6% Beneficio Industrial	531,26
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA	**10.270,98**
21% I.V.A.	2.156,91
TOTAL OBRA	**12.427,89**

Suma el presente presupuesto la candidad de:
DOCE MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

En Pamplona, Mayo de 2026

ANEJO Nº7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

ÍNDICE

1. OBJETO
2. ALCANCE DE ACTUACIONES
3. ESPECIFICACIONES GENERALES RELATIVAS A SUMINISTROS DE ENERGÍA
4. INSTALACION DE ENLACE
5. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
6. SISTEMAS DE MONTAJE
7. CALCULOS JUSTIFICATIVOS

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

La redacción del presente Anejo tiene por objeto el estudio de instalaciones eléctricas relacionadas con el PROYECTO 00001039_001 Tratamiento biológico sistema depuración Larrasoaña, situado en el valle de Aranguren, promovido por "SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA, S.A."

1. OBJETO

Definido por la necesidad de ofrecer una descripción general, incluida valoración, de la instalación antes mencionada. El diseño preliminar aquí plasmado, ratifica en todo caso las Prescripciones y/o Normativas vigentes en la materia.
No obstante, el desarrollo definitivo de sistemas de mando y/o maniobra de equipos, deberá adaptarse a la normalización de funcionamiento establecida por SCPSA.

2. ALCANCE DE ACTUACIONES

Según lo descrito en la memoria del proyecto, la instalación existente consta de una fosa séptica de dos cámaras, un pozo de bombeo equipado con dos bombas y un filtro bacteriano. Dicha instalación cuenta en la actualidad con suministro eléctrico. Las condiciones del suministro se describen en el boletín adjunto de instalaciones eléctricas con fecha del 9/2/1996.

En lo que a las instalaciones eléctricas se refiere, el proyecto consitirá principalmente en la sutitución del actual cuadro general por otro adaptado a las nuevas instalaciones. Según se muestra en los cálculos justificativos, el aumento de potencia no es significativo por lo que el actual suministro eléctrico seguirá siendo válido para el nuevo cuadro. No será por tanto necesario actuar sobre la acometida existente, CGP, LGA ni Derivación Individual.

La relación de actuaciones desarrolladas se refiere a las instalaciones eléctricas en B.T., pudiéndose definir en los siguientes términos:

- Instalaciones de enlace para suministro de energía en B.T.,localizados en Larrasoaña. Canalizacion eléctrica hasta punto de conexión e instalacion de CPM. Se comprobará que la instalación existente es válida para el nuevo cuadro.
- Cuadro General de Distribución, con cometidos concretos de control, mando y protección de circuitos, a instalar en la depuradora de Larrasoaña.
- Circuitos de conexión entre cuadros generales de distribución y receptores, tanto de fuerza como de alumbrado en la depuradora de Larrasoaña.

3. ESPECIFICACIONES GENERALES RELATIVAS A SUMINISTROS DE ENERGÍA

3.1. SUMINISTRO ENERGÍA DEPURADORA BELASCOAIN

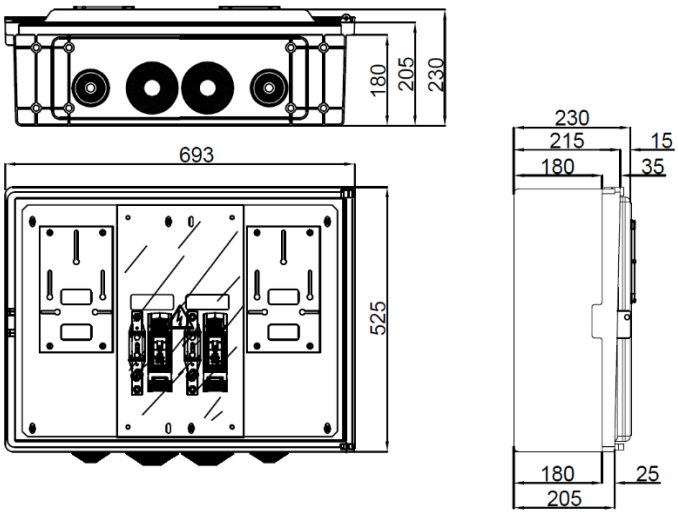
El suministro existente bien puede considerarse como "Normal", es decir, efectuado por una única empresa suministradora y por la totalidad de potencia contratada. Así pues, las condiciones de suministro pueden definirse por los siguientes parámetros:

a) Acometidas en BT existente desde las redes en BT de la compañía distribuidora.
b) Equipos de medida instalados próximos a arquetas o instalaciones aéreas existentes, por las que transcurren las redes de las Compañías suministradoras. Los montajes de estos se adaptan a los criterios expresados por la compañía suministradora.

c) Suministros con corriente alterna trifásica, a 400/3x230 V/50 Hz.
d) Empresa Distribuidora: i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

La conexión a la red de distribución se realiza en un cuadro de Baja Tensión de la compañía distribuidora situado a unos 250 m. de la depuradora en línea recta. El Cuadro de Protección y Medida (CPM) está situado próximo al cuadro de conexión de la acometida.

El CPM es un modelo antiguo similar al PNZ CPM3-D2/2-M y se encuentra adosado por la parte exterior del muro que delimita la Parcela 71 del Polígono 21. Actualmente el CPM está equipado con un único contador.



Al CPM acometen:

- Por el frente, la entrada de 1 tubo de desde las instalaciones de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

- También por el frente, un tubo con la salida de los cables de la derivación individual a la depuradora de Larrasoaña.

3.1.1. COMPUTO DE POTENCIAS

En el apartado Relativo a Cálculos Eléctricos se detallan los diferentes circuitos con las potencias asignadas a cada uno de ellos a efectos contables y de cálculo, no obstante, y a modo de resumen, se expone a continuación las potencias consideradas a efectos de contratación.

Para el cálculo de la carga total, la potencia a instalar se dividirá según los consumos de cada uno de los servicios que debemos alimentar. La carga total vendrá dada por la siguiente fórmula:

$$Pt = Pal + Pf$$

Siendo:
Pt = Potencia total.
Pal = Potencia alumbrado.
Pf = Potencia fuerza.

Tal como se muestra en el anexo de cálculos eléctricos, la potencia instalada es la siguiente:

INSTALACIÓN	POT. TOTAL
CGD	9.500,00 W

El pozo de bombeo dispondrá de dos bombas con una potencia de 2.500 W. A efectos de la potencia contartada tan sólo se condiera un único equipo en funcionamiento ya que ambas bombas funcionarán tan sólo de forma alterna o de reserva si una de ellas falla.

4. INSTALACION DE ENLACE

La instalación de enlace da servicio a un único usuario, por lo que no existe Linea General de Alimentación (LGA).

La Derivación Individual (DI) se realiza desde el Cuadro de Protección y Medida directamente hasta el cuadro general de distribución de la nueva instalación.

La sección de los conductores de la instalación de enlace y el número de estos serán las marcadas en la instrucción ITC-BT015 del REBT así como las Normas de IBERDROLA DISTRIBUCION ELÉCTRICA, S.A.

Las secciones elegidas serán tales que la caída de tensión no superará, en ningún caso, el 1,5% según la instrucción MI-BT-015 (3)

Irán por lugares de uso común e independientes de otro servicio.

Las instalaciones de enlace se realizarán mediante cables de cobre S/ EN 60228, Clase 5, provistos de aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), armadura de doble fleje de aluminio, y cubierta de PVC. Responden a la designación RVMV-K, siendo de 4x10 mm^2 para la derivación a la depuradora de Larrasoaña.

El cable transcurre de forma enterrada en zanja practicada al efecto sobre lecho de arena y con cinta plástica señalizadora.

1. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

Tal como se ha indicado en puntos anteriores, se dispone de un cuadro desde donde parten los diferentes circuitos (Fuerza, Alumbrado y Control y Mando).

Las funciones encomendadas a los mismos, son:

- Distribución de circuitos.
- Control de funcionamiento.
- Maniobra y Protección.

Los dispositivos adoptados se han tomado en función de las características de cada circuito, de acuerdo con los resultados obtenidos en los cálculos que se acompañan.

En el cuadro general se instalará un autómata programable, PLC S7-1200, con tarjetas de entradas y salidas digitales y analógicas que permitan el control de las instalaciones.

Para la comunicación de señales se instalará una radio con antena tipo APRISA APR 640 o similar.

2. SISTEMAS DE MONTAJE

Los sistemas de montaje para los diferentes circuitos han sido adoptados en función del tipo de emplazamiento, recurriéndose a conductores de cobre (con 750 V y 1.000 V de aislamiento), con y sin armadura, protegidos bajo tubos de PVC rígido en montaje exterior, y tubos de polietileno de alta densidad, corrugado por el exterior y liso por el interior, en montaje subterráneo.

Las secciones, montaje, y tipo de conductor adoptado en cada caso, quedan detallados en los Esquemas Unifilares o Eléctricos que se acompañan.

3. CALCULOS JUSTIFICATIVOS

3.1. MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES.

El proceso de cálculo de las líneas de distribución y de sus elementos de protección ha sido el siguiente:

- Se calcula el consumo de cada equipo.
- Se hace la distribución de los circuitos desde el cuadro general.
- Se calculan las intensidades nominales de cada protección y se dimensionan las secciones de los circuitos.
- Se redimensionan las secciones en función de la caída de tensión.
- Se calculan los cortocircuitos en cada uno de los puntos de la instalación.
- Se definen las características de los interruptores magnetotérmicos para despejar los cortocircuitos previsibles en esos puntos, se tendran en cuenta el refuerzo aportado por los interruptores colocados aguas arriba.
- Se definen las curvas de disparo de los magnetotérmicos y relés térmicos para su selectividad.

- Se calcula la energía que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la Icc y el tipo de relé instalado.
- Se calculan los kiloamperes que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la Icc y el tipo de relé instalado.
- Se elegirán los elementos del aparellaje pasivo ante cortocircuitos (interruptores, interruptores diferenciales etc…) adecuados a los KA previsibles en los puntos en que se coloca. Esto es necesario para que el equipo soporte los KA que deja pasar ese interruptor y no se produzca la destrucción del cuadro en un eventual cortocircuito.
- Se definirán las secciones mínimas de los conductores a las salidas de las protecciones para su adecuación a los esfuerzos térmicos producidos en los cortocircuitos. Con esto se evita el deterioro de las características de los aislantes de los conductores con el consiguiente riesgo de incendio en el cuadro.
-

En hojas de cálculos se adjuntan todos los cálculos según los siguientes criterios.

3.2. INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

ALTERNA	
MONOFÁSICA	**TRIFÁSICA**
$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi}$

V: Tensión en Voltios (V)
V_L: Tensión de línea en Voltios (V)
I: Intensidad en Amperios (A)
P: Potencia en Vatios (W)
cos φ: factor de potencia.

3.3. CAIDA DE TENSIÓN

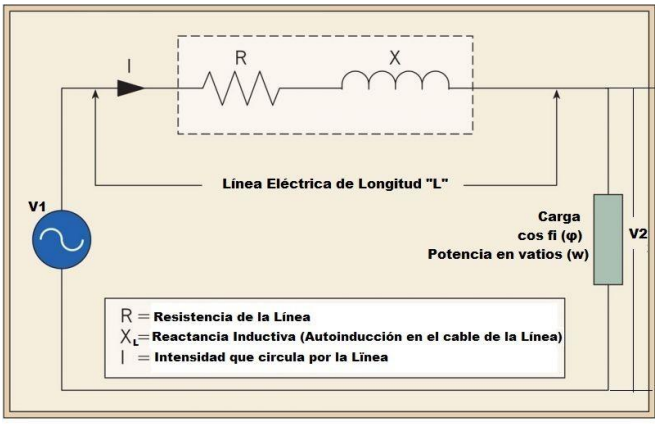
En la instalaciones de enlace, la caída de tensión no superará los siguientes valores (por tratarse de una derivación individual):

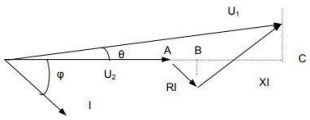
- Línea general de alimentación: no existe LGA
- Derivaciones individuales: 1,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no superará el 3% de la tensión nominal. En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará los siguientes valores:

- Circuitos de Alumbrado: 3,0%
- Circuitos de Fuerza: 5,0%

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:





$\Delta U = U_1 - U_2 \cong$ AB + BC = R I cosφ + XI senφ.

Despreciando el Valor de la Reactancia de la Línea (XL) ==>

En Monofásica

$\Delta U = R\,I\cos\varphi$

$P = U_2\, I\cos\varphi$ (en monofásico) $\quad (P / U_1) = I\cos\varphi$

$\Delta U = 2\,R\,P / U_2$

Longitud Total de la Línea (Ida y Vuelta) — Tensión al Final de la Línea (en el receptor)

En Trifásica

Tensión e Intensidad de Línea

$\Delta U = \sqrt{3}\,R\,I\cos\varphi$

$P = \sqrt{3}\,U_L\,I\cos\varphi$ (en trifásico)

$\Delta U_{III} = R\,P / U_L$

El Valor de la Resistencia de la Línea se calcula:

$$R = \rho \frac{L}{S} = \frac{L}{\sigma \times S}$$

Resistividad — Conductividad

Caida de Tensión en Monofásica

$$\Delta V = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot P}{V \cdot S} \qquad \Delta V = \frac{2 \cdot L \cdot P}{\sigma \cdot V \cdot S}$$

Caida de Tensión en Trifásica

$$\Delta V = \frac{\rho \cdot L \cdot P}{V \cdot S} \qquad \Delta V = \frac{L \cdot P}{\sigma \cdot V \cdot S}$$

P = Potencia Activa del Receptor en vatios (W)
V = Tensión de Salida o del Receptor en Voltios (V)
ρ = resistividad del conductor (cobre o aluminio) o σ = conductividad. ρ = 1 / σ
L = Longitud del cable en metros (m)
S = Sección del Cable en mm^2.

3.4. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Según el REBT en su Guía Técnica de Aplicación Anexo 3 dice que: Como generalmente se desconoce la impedancia del circuito de alimentación a la red (impedancia del transformador, red de distribución y acometida) se admite que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se puede considerar como 0,8 veces la tensión de suministro.

Se toma el defecto o cortocircuito fase-tierra como el más desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables.

Esta consideración es válida cuando el Centro de Transformación, origen de la alimentación, está situado fuera del edificio o lugar del suministro afectado, en cuyo caso habría que considerar todas las impedancias.

Por lo tanto, se puede emplear la siguiente fórmula simplificada:

Icc = (0,8 x V) / R; Ley de ohm.

Donde:

- *Icc intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado*
- *U tensión de alimentación fase neutro (230 V)*
- *R resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.*

Normalmente el valor de R total deberá tener en cuenta la suma de las resistencias de los conductores entre la Caja General de Protección y el punto considerado en el que se desea calcular la Icc, por ejemplo, el punto donde se emplaza el cuadro con los dispositivos generales de mando y protección de la instalación (IGA, Diferencial y PIAs).

Para el cálculo de R se considerará que los conductores se encuentran a una temperatura de 20ºC, para obtener así el valor máximo posible de Icc.

Calculo de la Sección de los Cables por el Método de la Icc

La Icc de un conductor viene determinada por la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Icc = k \times S / \sqrt{t}}$$

donde:

t = es el tiempo de duración en segundos. Mínimo 0,01segundos normalmente, máximo 5 segundos.

k = constante que depende de la naturaleza del conductor. Para el cobre, los valores de k son de 115 para conductores aislados con material termoplástico (PVC) y 143 para conductores aislados con material termoestable (XLPE,EPR, Siliconas, etc.).

S = es la sección del conductor en milímetros cuadrados.

Icc = es la intensidad de cortocircuito efectiva admisible por el cable en amperios.

Y además se debe cumplir:

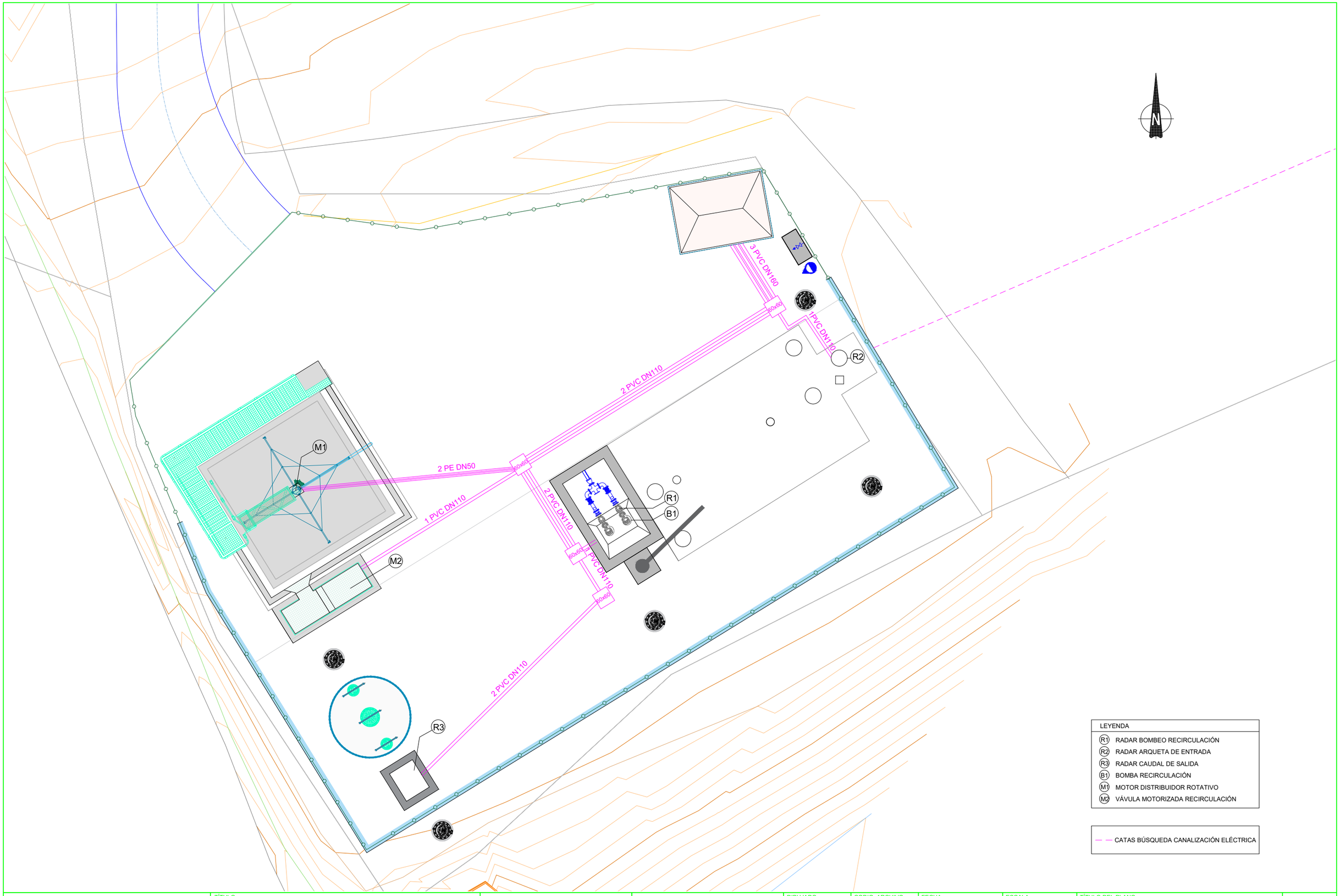
Icc que soporta el cable > Icc de la instalación

ANEXOS

Anexo 1 Cálculos eléctricos.
Anexo 2 Esquemas tipo.
Anexo 3 Boletín existente de instalaciones eléctricas.

Pamplona, Mayo 2026

El autor del anejo	El director del proyecto
Mikel Gorricho Arza	Agustina Rivera Martín
Ingeniero Industrial	Ingeniera Industrial



LEYENDA

- (R1) RADAR BOMBEO RECIRCULACIÓN
- (R2) RADAR ARQUETA DE ENTRADA
- (R3) RADAR CAUDAL DE SALIDA
- (B1) BOMBA RECIRCULACIÓN
- (M1) MOTOR DISTRIBUIDOR ROTATIVO
- (M2) VÁVULA MOTORIZADA RECIRCULACIÓN

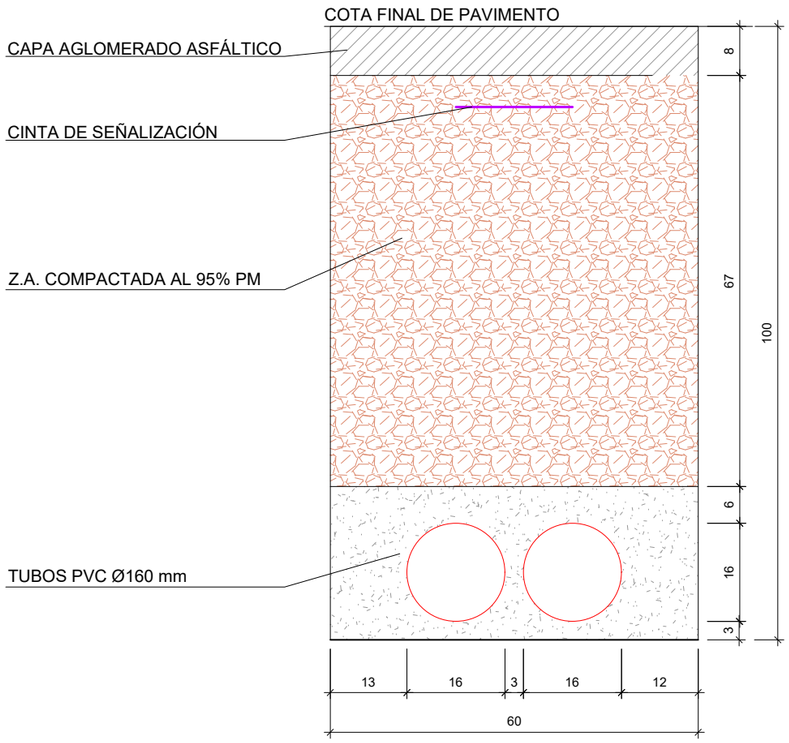
— — CATAS BÚSQUEDA CANALIZACIÓN ELÉCTRICA

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.

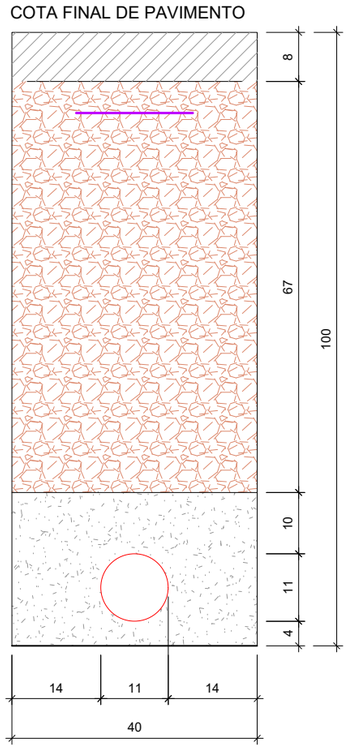
TÍTULO			DIBUJADO	CODIG. ARCHIVO	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	
00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA			CMM	30.1	MAYO 2026	A3 = 1/#### A1 = 1/###	DETALLES ELECTRICIDAD	Nº DE HOJA 1 de 2
			CODIGO DWG 00001039_001 planodetalleselectricidad.dwg					

DETALLE CANALIZACIÓN ELÉCTRICA.
SECCIÓN ZANJA CANALIZACIÓN
E:1/10

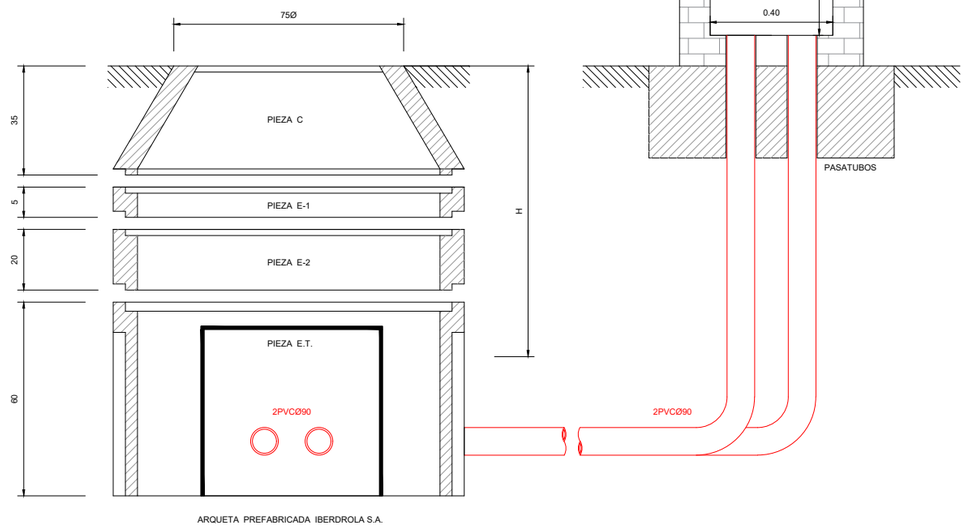
2 T Ø 160 mm
EN ZONA DE CALZADA



1 T Ø 110 mm
EN ZONA DE CALZADA



DETALLE CANALIZACIÓN ELÉCTRICA. SECCIÓN CONEXIÓN CAJÓN ELÉCTRICO
E=1/20



ARQUETA PREFABRICADA IBERDROLA S.A.

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.

TÍTULO			DIBUJADO	CODIG. ARCHIVO	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	
00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA			CMM	30.1	MAYO 2026	A3 = INDICADAS	DETALLES ELECTRICIDAD	Nº DE HOJA 2 de 2
			CODIGO DWG 00001039_001 planodetalleselectricidad.dwg					

ANEXO 1. CÁCULOS ELÉCTRICOS

CÁLCULOS ELECTRICOS DEPURADORA DE LARRASOAÑA (00001039_01)

Denominación	Pot. (W)	Pot. cálculo (W)	Long. (m)	Ten. (V)	Cos φ	Tipo cable	Mat.	Tmax adm. cond.
Derivación depuradora Belascoain (2º bomba)	9.500,00	11.875,00	280	400	0,8	XLPE	Cu	90
Derivación depuradora Belascoain	7.000,00	8.154,25	280	400	0,8	XLPE	Cu	90
Conex. 1	2.500,00	3.125,00	0,5	400	0,8	XLPE	Cu	90
Bomba 1	2.500,00	3.125,00	28	400	0,8	XLPE	Cu	90
Conex. 2	500,00	625,00	0,5	400	0,8	XLPE	Cu	90
Motor dist. Rotativo	500,00	625,00	33	400	0,8	XLPE	Cu	90
Conex. 3	1.500,00	1.875,00	0,5	230	1	XLPE	Cu	90
Valv. Motorizada	1.500,00	1.875,00	30	230	1	XLPE	Cu	90
Conex. 4	240,00	240,00	0,5	400	1	PVC	Cu	70
Fuente Alimentacion	240,00	240,00	3	230	1	PVC	Cu	70
Conex. 5	2.220,00	2.241,25	1	400	1	XLPE	Cu	90
TC III+T-16+A Placa	835,00	835,00	3	400	1	PVC	Cu	70
Reserva	300,00	300,00	3	400	1	XLPE	Cu	90
Ventilación cuadro	85,00	106,25	3	230	0,8	XLPE	Cu	90
TC II+T-16+Exterior	600,00	600,00	6	230	1	PVC	Cu	70
TC II+T-16+A Placa	200,00	200,00	3	230	1	PVC	Cu	70
TC II+T-16+A Carril	200,00	200,00	3	230	1	PVC	Cu	70
Conex. 7	40,00	48,00	1	230	1	XLPE	Cu	90
Alumbrado interior	35,00	42,00	10	230	1	XLPE	Cu	90
Alumbrado emergencia	5,00	6,00	10	230	1	XLPE	Cu	90

Denominación	Conductividad Cu UNE (70ºC PVC y 90ºC XLPE) (m/(Ω·mm2))	%ΔV perm (V)	Circuito	Seccion calculada (mm2) a Tmax adm.	Seccion (mm2)	Descripcion
Derivación depuradora Belascoain (2º bomba)	44	1,5%	DI	31,4867	10	4x10 mm2 Cu 0,6/1kV
Derivación depuradora Belascoain	44	1,5%	DI	21,6211	10	4x10 mm2 Cu 0,6/1kV
Conex. 1	44	5,0%	F	0,0044	2,5	4x2,5 + TTx2,5 Cu
Bomba 1	44	5,0%	F	0,2486	2,5	4x2,5 + TTx2,5 Cu
Conex. 2	44	5,0%	F	0,0009	2,5	4x2,5 + TTx2,5 Cu
Motor dist. Rotativo	44	5,0%	F	0,0586	2,5	4x2,5 + TTx2,5 Cu
Conex. 3	44	5,0%	F	0,0161	4	2x4
Valv. Motorizada	44	5,0%	F	0,9667	4	2x4
Conex. 4	48	5,0%	F	0,0003	2,5	2x2,5
Fuente Alimentacion	48	5,0%	F	0,0113	2,5	2x2,5
Conex. 5	44	5,0%	F	0,0064	6	4x6
TC III+T-16+A Placa	48	5,0%	F	0,0065	2,5	3x2,5
Reserva	44	5,0%	F	0,0026	2,5	4x2,5 + TTx2,5 Cu
Ventilación cuadro	44	5,0%	F	0,0055	2,5	2x2,5
TC II+T-16+Exterior	48	5,0%	F	0,0567	2,5	2x2,5
TC II+T-16+A Placa	48	5,0%	F	0,0095	2,5	2x2,5
TC II+T-16+A Carril	48	5,0%	F	0,0095	2,5	2x2,5
Conex. 7	44	3,0%	A	0,0014	2,5	2x2,5
Alumbrado interior	44	3,0%	A	0,0120	1,5	1,5
Alumbrado emergencia	44	3,0%	A	0,0017	1,5	1,5

	PROTECCION SOBRECARGAS							
Denominación	**Ib (A)**	**Iz (A)**	**In (A)**	**I_2 (A)**	**1.45xIz**	**ΔV Parc. (%)**	**ΔV Tot. (%)**	**Dimensiones (mm)**
Derivación depuradora Belascoain (2º bomba)	21,43	61	25	36,25	88,5	4,723	4,723	Directamente enterrado
Derivación depuradora Belascoain	14,71	61	25	36,25	88,5	3,243	3,243	Directamente enterrado
Conex. 1	5,64	22	16	23,2	31,9	0,009	3,252	Canaleta armario 40x30
Bomba 1	5,64	22				0,497	3,749	Tubo PE corrugado 90
Conex. 2	1,13	22	16	23,2	31,9	0,002	3,245	Canaleta armario 40x30
Motor dist. Rotativo	1,13	22				0,117	3,362	Tubo PE corrugado 90
Conex. 3	8,15	30	10	14,5	43,5	0,010	3,253	Canaleta armario 40x30
Valv. Motorizada	8,15	30				0,604	3,857	Tubo PE corrugado 90
Conex. 4	0,35	18,5	16	23,2	26,8	0,001	3,244	Canaleta armario 40x30
Fuente Alimentacion	1,04	18,5	10	14,5	26,8	0,023	3,267	Canaleta armario 40x30
Conex. 5	3,24	38	16	23,2	55,1	0,005	3,248	Canaleta armario 40x30
TC III+T-16+A Placa	1,21	18,5	16	23,2	26,8	0,013	3,261	Canaleta armario 40x30
Reserva	0,43	22	16	23,2	31,9	0,010	3,258	Canaleta armario 40x30
Ventilación cuadro	0,58	22	6	8,7	31,9	0,011	3,259	Canaleta armario 40x30
TC II+T-16+Exterior	2,61	18,5	10	14,5	26,8	0,113	3,361	Tubo 20
TC II+T-16+A Placa	0,87	18,5	16	23,2		0,019	3,267	Canaleta armario 40x30
TC II+T-16+A Carril	0,87	18,5	16	23,2		0,019	3,267	Canaleta armario 40x30
Conex. 7	0,21	22	10	14,5	31,9	0,002	3,245	Canaleta armario 40x30
Alumbrado interior	0,18	22		0	31,9	0,024	3,269	Tubo 20
Alumbrado emergencia	0,03	22	6	8,7	31,9	0,003	3,248	Tubo 20

Denominación	Proteccion
Derivación depuradora Belascoain (2º bomba)	I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A Icc=15000A
Derivación depuradora Belascoain	I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A Icc=15000A
Conex. 1	Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.
Bomba 1	
Conex. 2	Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.
Motor dist. Rotativo	
Conex. 3	Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.
Valv. Motorizada	
Conex. 4	Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.
Fuente Alimentacion	
Conex. 5	Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.
TC III+T-16+A Placa	
Reserva	
Ventilación cuadro	
TC II+T-16+Exterior	
TC II+T-16+A Placa	
TC II+T-16+A Carril	
Conex. 7	Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.
Alumbrado interior	
Alumbrado emergencia	

ANEXO 2. ESQUEMAS TIPO

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

EDAR Belascoain

EDAR Belascoain

Nombre de proyecto EDAR Belascoain

Código de proyecto: SM287062
Lugar de instalación BELASCOAIN
Año de construcción 2026

Código de mantenimiento: <ABCDEF1GHI123 >

MONTAJES ELÉCTRICOS NOI S.A.L.

Empresa

NOI S.A.L.

Dirección: Pol.Ind. Mutilva Baja, c/F, 38
31192
Navarra
Tel. 948.24.65.00
Web: WWW.NOISAL.COM

Creado 08/03/2024
Modificado 05/02/2026 de (abreviatura) ayuca Revisión

Número de páginas 68

REVISIONES

Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+	
Instalación	=	
Tipo de documento	&AAA	Portada

EDAR Belascoain

Hoja de título / portada

Nombre de página &AAA/1

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE REALIZACIÓN

PRESCRIPCIONES DE CABLEADO (Abreviatura según IEC 60757)

COLORES DE CABLEADO

Corriente principal CA	negro (BK)
Corriente principal CC	negro (BK)
Conductor neutro	azul (BU)
Conductor de protección	verde-amarillo (GNYE)

Circuito de control CA > 50V	rojo (RD)
Circuito de control CA < 50V	rojo (RD)
Circuito de control CC	gris (GY)

Tensión ajena	naranja (OG)
Circuito eléctrico de bloqueo	naranja (OG)
Cables de medición	violeta (VT)
Transformador de corriente	marrón (BN)

SECCIONES MÍNIMAS

Corriente principal	2,5 mm²
Conductor de protección	1,5 mm²
Conductor de control	1,5 mm²
Cableado PLC	0,75 mm²

CABLEADO

0,5 - 1,0 mm²	Conductor aislado en PVC H05V-K
1,5 - 150 mm²	Conductor aislado en PVC H07V-K

PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIAL

ARMARIOS

Armarios	Schneider
Zócalo de armario	Schneider
Color de armario	Gris RAL 7035
Modo de protección	IP54

BORNES

hasta 2,5 mm²

4 a 150 mm²

Índice de páginas

Tipo de documento	Lugar de montaje	Instalación	Página	Descripción de página	N.
AAA			1	Hoja de título / portada	1
AAA			2	Prescripciones sobre material	2
AAB			1	Índice de páginas : &AAA/1 - =50+EJEMPLO&EFS/54	3
AAB			1.a	Índice de páginas : =50+EJEMPLO&EFS/55 - +EJEMPLO&EMA4/1.e	4
AAB			1.b	Índice de páginas : +EJEMPLO&EMA4/1.f - +EJEMPLO&EMA4/1.g	5
ADB			1	Resumen de identificación de estructuras	6
EDB			1		7
EDB			1.a		8
EDB			1.b		9
EDB			2		10
EDB			2.a		11
EDB			2.b		12
EDB			3		13
EDB			3.a		14
EDB			3.b		15
EFA1	EJEMPLO	50	1	Layout de comunicaciones	16
EFS	EJEMPLO	00	1	Acometida	17
EFS	EJEMPLO	00	2	Esquema de Fuerza servicios generales	18
EFS	EJEMPLO	00	3	Esquema de Fuerza	19
EFS	EJEMPLO	00	4	Esquema de Fuerza servicios generales	20
EFS	EJEMPLO	00	5	Esquema de alimentaciones 24V. CC.	21
EFS	EJEMPLO	10	13	Esquema de Fuerza Bomba 1 FLYGT	22
EFS	EJEMPLO	10	14	Esquema de Fuerza Bomba 2 FLYGT	23
EFS	EJEMPLO	10	15	Esquema de Fuerza Distribuidor Rotativo	24
EFS	EJEMPLO	10	16	Esquema de Fuerza Valvula Motorizada	25
EFS	EJEMPLO	30	30	Esquema de maniobra	26
EFS	EJEMPLO	30	31	Esquema de maniobra	27
EFS	EJEMPLO	30	32	Esquema de maniobra	28
EFS	EJEMPLO	50	50	Esquema de conexionado S7 - 1200	29
EFS	EJEMPLO	50	51	Entradas digitales EB0 S7-1200	30
EFS	EJEMPLO	50	52	Entradas digitales EB1 S7-1200	31
EFS	EJEMPLO	50	53	Salidas digitales AB0 S7-1200	32
EFS	EJEMPLO	50	54	Salidas digitales AB1 S7-1200	33

Índice de páginas

Tipo de documento	Lugar de montaje	Instalación	Página	Descripción de página	N.
EFS	EJEMPLO	50	55	Entradas digitales EB2 S7-1200	34
EFS	EJEMPLO	50	56	Entradas digitales EB3 S7-1200	35
EFS	EJEMPLO	50	57	Salidas digitales AB2 S7-1200	36
EFS	EJEMPLO	50	58	Salidas digitales AB3 S7-1200	37
EFS	EJEMPLO	50	59	Entradas Analogicas S7-1200	38
EFS	EJEMPLO	50	60	Entradas Analogicas S7-1200	39
ETC	EJEMPLO		1	Placa de montaje	40
ETC	EJEMPLO		2	Exterior y cotas	41
APB	CAMPO		1	Lista de medios de explotación : =10+CAMPO-14M1 - =50+CAMPO-55U2	42
APB	EJEMPLO		1	Lista de medios de explotación : +EJEMPLO - =00+EJEMPLO-05F10	43
APB	EJEMPLO		1.a	Lista de medios de explotación : =00+EJEMPLO-05F11 - =00+EJEMPLO-02X1	44
APB	EJEMPLO		1.b	Lista de medios de explotación : =00+EJEMPLO-04X1 - =50+EJEMPLO-53H2	45
APB	EJEMPLO		1.c	Lista de medios de explotación : =50+EJEMPLO-53H3 - =50+EJEMPLO-59Z3	46
EMB			1	Resumen de cables : +EJEMPLO-01W2 - +EJEMPLO-59W2	47
EMB			1.a	Resumen de cables : +EJEMPLO-59W3 - +EJEMPLO-59W3	48
EMA1			1	Plano de bornes +EJEMPLO-X3	49
EMA1			2	Plano de bornes +EJEMPLO-XAD	50
EMA1			3	Plano de bornes +EJEMPLO-XAO	51
EMA1			4	Plano de bornes +EJEMPLO-XAW	52
EMA1			5	Plano de bornes +EJEMPLO-XCA	53
EMA1			6	Plano de bornes +EJEMPLO-05XCC	54
EMA1			7	Plano de bornes +EJEMPLO-XCL	55
EMA1			8	Plano de bornes +EJEMPLO-XED	56
EMA1			9	Plano de bornes +EJEMPLO-XF	57
EMA1			10	Plano de bornes +EJEMPLO-XF101	58
EMA1			11	Plano de bornes +EJEMPLO-XH	59
EMA1			12	Plano de bornes +EJEMPLO-XT	60
EMA4	EJEMPLO		1	Diagrama de PLC : =00+EJEMPLO-01A1 - =00+EJEMPLO-01A1 : =50+EJEMPLO-50A1 - =50+EJEMPLO-50A1	61
EMA4	EJEMPLO		1.a	Diagrama de PLC : =50+EJEMPLO-50A2 - =50+EJEMPLO-50A2	62
EMA4	EJEMPLO		1.b	Diagrama de PLC : =50+EJEMPLO-50A2 - =50+EJEMPLO-50A2	63
EMA4	EJEMPLO		1.c	Diagrama de PLC : =50+EJEMPLO-50A2 - =50+EJEMPLO-50A2 : =50+EJEMPLO-50A3 - =50+EJEMPLO-50A3	64
EMA4	EJEMPLO		1.d	Diagrama de PLC : =50+EJEMPLO-50A3 - =50+EJEMPLO-50A3 : =50+EJEMPLO-50A4 - =50+EJEMPLO-50A4	65
EMA4	EJEMPLO		1.e	Diagrama de PLC : =50+EJEMPLO-50A4 - =50+EJEMPLO-50A4	66

Índice de páginas

Tipo de documento	Lugar de montaje	Instalación	Página	Descripción de página	N.
EMA4	EJEMPLO		1.f	Diagrama de PLC : =50+EJEMPLO-50A5 - =50+EJEMPLO-50A5	67
EMA4	EJEMPLO		1.g	Diagrama de PLC : =50+EJEMPLO-50A5 - =50+EJEMPLO-50A5	68

1.a

&ADB/1

REVISIONES

Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+	
Instalación	=	
Tipo de documento	&AAB	Índice

EDAR Belascoain

Índice de páginas : +EJEMPLO&EMA4/1.f - +EJEMPLO&EMA4/1.g

Nombre de página
&AAB/1.b

Resumen de identificación de estructuras

F24_001

Designación completa	Rotulación	Descripción de estructura	Designación completa	Rotulación	Descripción de estructura
&AAA	Tipo de documento	Portada			
&AAB	Tipo de documento	Índice			
&ADB	Tipo de documento	Resumen de identificación de estructuras			
&EDB	Tipo de documento	Documentos descriptivos			
&EFA1	Tipo de documento	Esquema monopolar			
&EFS	Tipo de documento	Esquema multipolar			
&ETC	Tipo de documento	Vista 2D			
&APB	Tipo de documento	Lista de artículos			
&EMA	Tipo de documento	Lista de conexiones			
&EMB	Tipo de documento	Resumen de cables			
&EMA1	Tipo de documento	Plano de bornes			
&EMA2	Tipo de documento	Plano de conexiones de bornes			
&EMA4	Tipo de documento	Resumen de tarjetas de PLC			
+CAMPO	Designación de localización	Externo			
+EJEMPLO	Designación de localización				
+EJEMPLO.CAMPO	Designación de localización				
+E	Designación de localización				
=00	Designación de función	Alimentación			
=10	Designación de función	Bombeo principal			
=30	Designación de función	Mando de bombas gemelas			
=50	Designación de función	Control PLC			

Resumen de direcciones PLC

F48_001

CPU (indirecto)	Dirección PLC	Tipo de datos	Dirección simbólica (automática)	Texto de función (automáticamente)	Dirección	Designación del objeto de planificación
					Indefinido	
			DI- Sentron Pac		Entrada	
			DI+ Sentron Pac		Entrada	
			DO- Sentron Pac		Salida	
			DO+ Sentron Pac		Salida	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1	E0.0		TENSION RED		Entrada	
CONTROL 1	E0.1		IMPEDANCIA		Entrada	
CONTROL 1	E0.2		FC PUERTA		Entrada	
CONTROL 1	E0.3		MANDO LOCAL		Entrada	
CONTROL 1	E0.4		MANDO PLC		Entrada	
CONTROL 1	E0.5		MARCHA BOMBA FLYGT		Entrada	
CONTROL 1	E0.6		MARCHA DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Entrada	
CONTROL 1	E0.7		PRUEBA LAMPARAS		Entrada	
CONTROL 1	E1.0		REARME		Entrada	
CONTROL 1	E1.1		DISPARO DEFERENCIAL BOMBA FLYGT		Entrada	
CONTROL 1	E1.2		DISPARO DEFERENCIAL DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Entrada	
CONTROL 1	E1.3		DISPARO PROTECCIONES VALVULA MOTORIZADA		Entrada	
CONTROL 1	E1.4		DISPARO PROTECCIONES 24VDC		Entrada	
CONTROL 1	E1.5		DISPARO PROTECCION FUENTE ALIMENTACION		Entrada	
CONTROL 1	A0.0		SEÑALIZACION MANDO LOCAL		Salida	
CONTROL 1	A0.3		SEÑALIZACION MARCHA DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Salida	
CONTROL 1	A0.2		SEÑALIZACION MARCHA FIGHT		Salida	
CONTROL 1	A0.4		SEÑALIZACION FALLO BOMBA FLYGT		Salida	

Resumen de direcciones PLC

F48_001

CPU (indirecto)	Dirección PLC	Tipo de datos	Dirección simbólica (automática)	Texto de función (automáticamente)	Dirección	Designación del objeto de planificación
CONTROL 1	A0.5		SEÑALIZACION FALLO DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Salida	
CONTROL 1	A0.6		REARME AUTOMATICO BOMBA FLYGT		Salida	
CONTROL 1	A0.7		REARME AUTOMATICO DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Salida	
CONTROL 1	A0.1		SEÑALIZACION MANDO LOCAL		Salida	
CONTROL 1	A1.0		MARCHA BOMBA FLYGT		Salida	
CONTROL 1	A1.1		AUTOMATICO BOMBA FLYGTH		Salida	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1	E2.0		MARCHA BOMBA FLYGT		Entrada	
CONTROL 1	E2.1		DISPARO BOMBA FLYGT		Entrada	
CONTROL 1	E2.2		RESERVA		Entrada	
CONTROL 1	E2.3		VALVULA RECIRCULACION ABIERTA		Entrada	
CONTROL 1	E2.4		VALVULA RECIRCULACION CERRADA		Entrada	
CONTROL 1	E2.5		INDUCTIVO DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Entrada	
CONTROL 1	E2.6		ABRIR MANUAL VALVULA RECIRCULACION		Entrada	
CONTROL 1	E2.7		CERRAR MANUAL VALVULA RECIRCULACION		Entrada	
CONTROL 1	E3.0		Boya Nivel Maximo Lecho Bacteriano		Entrada	
CONTROL 1	E3.1		RESERVA		Entrada	
CONTROL 1	E3.2		=		Entrada	
CONTROL 1	E3.3		=		Entrada	
CONTROL 1	E3.4		=		Entrada	
CONTROL 1	E3.5		=		Entrada	
CONTROL 1	E3.6		=		Entrada	
CONTROL 1	E3.7		=		Entrada	
CONTROL 1	A2.0		ABRIR VALVULA RECIRCULACION		Salida	

Resumen de direcciones PLC

F48_001

CPU (indirecto)	Dirección PLC	Tipo de datos	Dirección simbólica (automática)	Texto de función (automáticamente)	Dirección	Designación del objeto de planificación
CONTROL 1	A2.1		CERRAR VALVULA RECIRCULACION		Salida	
CONTROL 1	A2.3		VALVULA RECIRCULACION CERRADA		Salida	
CONTROL 1	A2.2		VALVULA RECIRCULACION ABIERTA		Salida	
CONTROL 1	A2.4		DEFECTO VALVULA RECIRCULACION		Salida	
CONTROL 1	A2.5		RESERVA		Salida	
CONTROL 1	A2.6		=		Salida	
CONTROL 1	A2.7		=		Salida	
CONTROL 1	A3.0		=		Salida	
CONTROL 1	A3.1		=		Salida	
CONTROL 1	A3.3		=		Salida	
CONTROL 1	A3.2		=		Salida	
CONTROL 1	A3.4		=		Salida	
CONTROL 1	A3.5		=		Salida	
CONTROL 1	A3.6		=		Salida	
CONTROL 1	A3.7		=		Salida	
CONTROL 1	AW64				Indefinido	
CONTROL 1			Reserva		Indefinido	
CONTROL 1	AW66				Indefinido	
CONTROL 1			Reserva		Indefinido	
CONTROL 1	AIW64+		MEDICION ALIVIADOS ENTRADA EDAR		Entrada	
CONTROL 1	AIW64-				Entrada	
CONTROL 1	AIW66+		NIVEL LECHO BACTERIANO		Entrada	
CONTROL 1	AIW66-				Entrada	
CONTROL 1	AIW68+		SALIDA EDAR		Entrada	
CONTROL 1	AIW68-				Entrada	
CONTROL 1	AIW70+		RESERVA		Entrada	
CONTROL 1	AIW70-		=		Entrada	

Resumen de direcciones PLC

F48_001

CPU (indirecto)	Dirección PLC	Tipo de datos	Dirección simbólica (automática)	Texto de función (automáticamente)	Dirección	Designación del objeto de planificación
					Indefinido	
			DI- Sentron Pac		Entrada	
			DI+ Sentron Pac		Entrada	
			DO- Sentron Pac		Salida	
			DO+ Sentron Pac		Salida	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1	E0.0		TENSION RED		Entrada	
CONTROL 1	E0.1		IMPEDANCIA		Entrada	
CONTROL 1	E0.2		FC PUERTA		Entrada	
CONTROL 1	E0.3		MANDO LOCAL		Entrada	
CONTROL 1	E0.4		MANDO PLC		Entrada	
CONTROL 1	E0.5		MARCHA BOMBA FLYGT		Entrada	
CONTROL 1	E0.6		MARCHA DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Entrada	
CONTROL 1	E0.7		PRUEBA LAMPARAS		Entrada	
CONTROL 1	E1.0		REARME		Entrada	
CONTROL 1	E1.1		DISPARO DEFERENCIAL BOMBA FLYGT		Entrada	
CONTROL 1	E1.2		DISPARO DEFERENCIAL DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Entrada	
CONTROL 1	E1.3		DISPARO PROTECCIONES VALVULA MOTORIZADA		Entrada	
CONTROL 1	E1.4		DISPARO PROTECCIONES 24VDC		Entrada	
CONTROL 1	E1.5		DISPARO PROTECCION FUENTE ALIMENTACION		Entrada	
CONTROL 1	A0.0		SEÑALIZACION MANDO LOCAL		Salida	
CONTROL 1	A0.3		SEÑALIZACION MARCHA DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Salida	
CONTROL 1	A0.2		SEÑALIZACION MARCHA FIGHT		Salida	
CONTROL 1	A0.4		SEÑALIZACION FALLO BOMBA FLYGT		Salida	

Resumen de direcciones PLC

F48_001

CPU (indirecto)	Dirección PLC	Tipo de datos	Dirección simbólica (automática)	Texto de función (automáticamente)	Dirección	Designación del objeto de planificación
CONTROL 1	A0.5		SEÑALIZACION FALLO DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Salida	
CONTROL 1	A0.6		REARME AUTOMATICO BOMBA FLYGT		Salida	
CONTROL 1	A0.7		REARME AUTOMATICO DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Salida	
CONTROL 1	A0.1		SEÑALIZACION MANDO LOCAL		Salida	
CONTROL 1	A1.0		MARCHA BOMBA FLYGT		Salida	
CONTROL 1	A1.1		AUTOMATICO BOMBA FLYGTH		Salida	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1	E2.0		MARCHA BOMBA FLYGT		Entrada	
CONTROL 1	E2.1		DISPARO BOMBA FLYGT		Entrada	
CONTROL 1	E2.2		RESERVA		Entrada	
CONTROL 1	E2.3		VALVULA RECIRCULACION ABIERTA		Entrada	
CONTROL 1	E2.4		VALVULA RECIRCULACION CERRADA		Entrada	
CONTROL 1	E2.5		INDUCTIVO DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Entrada	
CONTROL 1	E2.6		ABRIR MANUAL VALVULA RECIRCULACION		Entrada	
CONTROL 1	E2.7		CERRAR MANUAL VALVULA RECIRCULACION		Entrada	
CONTROL 1	E3.0		Boya Nivel Maximo Lecho Bacteriano		Entrada	
CONTROL 1	E3.1		RESERVA		Entrada	
CONTROL 1	E3.2		=		Entrada	
CONTROL 1	E3.3		=		Entrada	
CONTROL 1	E3.4		=		Entrada	
CONTROL 1	E3.5		=		Entrada	
CONTROL 1	E3.6		=		Entrada	
CONTROL 1	E3.7		=		Entrada	
CONTROL 1	A2.0		ABRIR VALVULA RECIRCULACION		Salida	

Resumen de direcciones PLC

F48_001

CPU (indirecto)	Dirección PLC	Tipo de datos	Dirección simbólica (automática)	Texto de función (automáticamente)	Dirección	Designación del objeto de planificación
CONTROL 1	A2.1		CERRAR VALVULA RECIRCULACION		Salida	
CONTROL 1	A2.3		VALVULA RECIRCULACION CERRADA		Salida	
CONTROL 1	A2.2		VALVULA RECIRCULACION ABIERTA		Salida	
CONTROL 1	A2.4		DEFECTO VALVULA RECIRCULACION		Salida	
CONTROL 1	A2.5		RESERVA		Salida	
CONTROL 1	A2.6		=		Salida	
CONTROL 1	A2.7		=		Salida	
CONTROL 1	A3.0		=		Salida	
CONTROL 1	A3.1		=		Salida	
CONTROL 1	A3.3		=		Salida	
CONTROL 1	A3.2		=		Salida	
CONTROL 1	A3.4		=		Salida	
CONTROL 1	A3.5		=		Salida	
CONTROL 1	A3.6		=		Salida	
CONTROL 1	A3.7		=		Salida	
CONTROL 1	AW64				Indefinido	
CONTROL 1			Reserva		Indefinido	
CONTROL 1	AW66				Indefinido	
CONTROL 1			Reserva		Indefinido	
CONTROL 1	AIW64+		MEDICION ALIVIADOS ENTRADA EDAR		Entrada	
CONTROL 1	AIW64-				Entrada	
CONTROL 1	AIW66+		NIVEL LECHO BACTERIANO		Entrada	
CONTROL 1	AIW66-				Entrada	
CONTROL 1	AIW68+		SALIDA EDAR		Entrada	
CONTROL 1	AIW68-				Entrada	
CONTROL 1	AIW70+		RESERVA		Entrada	
CONTROL 1	AIW70-		=		Entrada	

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+		EDAR Belascoain
Instalación	=		
Tipo de documento	&EDB	Documentos descriptivos	

Nombre de página &EDB/2.b

Resumen de direcciones PLC

F48_001

CPU (indirecto)	Dirección PLC	Tipo de datos	Dirección simbólica (automática)	Texto de función (automáticamente)	Dirección	Designación del objeto de planificación
					Indefinido	
			DI- Sentron Pac		Entrada	
			DI+ Sentron Pac		Entrada	
			DO- Sentron Pac		Salida	
			DO+ Sentron Pac		Salida	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1	E0.0		TENSION RED		Entrada	
CONTROL 1	E0.1		IMPEDANCIA		Entrada	
CONTROL 1	E0.2		FC PUERTA		Entrada	
CONTROL 1	E0.3		MANDO LOCAL		Entrada	
CONTROL 1	E0.4		MANDO PLC		Entrada	
CONTROL 1	E0.5		MARCHA BOMBA FLYGT		Entrada	
CONTROL 1	E0.6		MARCHA DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Entrada	
CONTROL 1	E0.7		PRUEBA LAMPARAS		Entrada	
CONTROL 1	E1.0		REARME		Entrada	
CONTROL 1	E1.1		DISPARO DEFERENCIAL BOMBA FLYGT		Entrada	
CONTROL 1	E1.2		DISPARO DEFERENCIAL DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Entrada	
CONTROL 1	E1.3		DISPARO PROTECCIONES VALVULA MOTORIZADA		Entrada	
CONTROL 1	E1.4		DISPARO PROTECCIONES 24VDC		Entrada	
CONTROL 1	E1.5		DISPARO PROTECCION FUENTE ALIMENTACION		Entrada	
CONTROL 1	A0.0		SEÑALIZACION MANDO LOCAL		Salida	
CONTROL 1	A0.3		SEÑALIZACION MARCHA DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Salida	
CONTROL 1	A0.2		SEÑALIZACION MARCHA FIGHT		Salida	
CONTROL 1	A0.4		SEÑALIZACION FALLO BOMBA FLYGT		Salida	

Resumen de direcciones PLC

F48_001

CPU (indirecto)	Dirección PLC	Tipo de datos	Dirección simbólica (automática)	Texto de función (automáticamente)	Dirección	Designación del objeto de planificación
CONTROL 1	A0.5		SEÑALIZACION FALLO DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Salida	
CONTROL 1	A0.6		REARME AUTOMATICO BOMBA FLYGT		Salida	
CONTROL 1	A0.7		REARME AUTOMATICO DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Salida	
CONTROL 1	A0.1		SEÑALIZACION MANDO LOCAL		Salida	
CONTROL 1	A1.0		MARCHA BOMBA FLYGT		Salida	
CONTROL 1	A1.1		AUTOMATICO BOMBA FLYGTH		Salida	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1					Indefinido	
CONTROL 1	E2.0		MARCHA BOMBA FLYGT		Entrada	
CONTROL 1	E2.1		DISPARO BOMBA FLYGT		Entrada	
CONTROL 1	E2.2		RESERVA		Entrada	
CONTROL 1	E2.3		VALVULA RECIRCULACION ABIERTA		Entrada	
CONTROL 1	E2.4		VALVULA RECIRCULACION CERRADA		Entrada	
CONTROL 1	E2.5		INDUCTIVO DISTRIBUIDOR ROTATIVO		Entrada	
CONTROL 1	E2.6		ABRIR MANUAL VALVULA RECIRCULACION		Entrada	
CONTROL 1	E2.7		CERRAR MANUAL VALVULA RECIRCULACION		Entrada	
CONTROL 1	E3.0		Boya Nivel Maximo Lecho Bacteriano		Entrada	
CONTROL 1	E3.1		RESERVA		Entrada	
CONTROL 1	E3.2		=		Entrada	
CONTROL 1	E3.3		=		Entrada	
CONTROL 1	E3.4		=		Entrada	
CONTROL 1	E3.5		=		Entrada	
CONTROL 1	E3.6		=		Entrada	
CONTROL 1	E3.7		=		Entrada	
CONTROL 1	A2.0		ABRIR VALVULA RECIRCULACION		Salida	

Resumen de direcciones PLC

F48_001

CPU (indirecto)	Dirección PLC	Tipo de datos	Dirección simbólica (automática)	Texto de función (automáticamente)	Dirección	Designación del objeto de planificación
CONTROL 1	A2.1		CERRAR VALVULA RECIRCULACION		Salida	
CONTROL 1	A2.3		VALVULA RECIRCULACION CERRADA		Salida	
CONTROL 1	A2.2		VALVULA RECIRCULACION ABIERTA		Salida	
CONTROL 1	A2.4		DEFECTO VALVULA RECIRCULACION		Salida	
CONTROL 1	A2.5		RESERVA		Salida	
CONTROL 1	A2.6		=		Salida	
CONTROL 1	A2.7		=		Salida	
CONTROL 1	A3.0		=		Salida	
CONTROL 1	A3.1		=		Salida	
CONTROL 1	A3.3		=		Salida	
CONTROL 1	A3.2		=		Salida	
CONTROL 1	A3.4		=		Salida	
CONTROL 1	A3.5		=		Salida	
CONTROL 1	A3.6		=		Salida	
CONTROL 1	A3.7		=		Salida	
CONTROL 1	AW64				Indefinido	
CONTROL 1			Reserva		Indefinido	
CONTROL 1	AW66				Indefinido	
CONTROL 1			Reserva		Indefinido	
CONTROL 1	AIW64+		MEDICION ALIVIADOS ENTRADA EDAR		Entrada	
CONTROL 1	AIW64-				Entrada	
CONTROL 1	AIW66+		NIVEL LECHO BACTERIANO		Entrada	
CONTROL 1	AIW66-				Entrada	
CONTROL 1	AIW68+		SALIDA EDAR		Entrada	
CONTROL 1	AIW68-				Entrada	
CONTROL 1	AIW70+		RESERVA		Entrada	
CONTROL 1	AIW70-		=		Entrada	

MODBUS

-50A1
Rack X
Slot Y

6GK5208-0BA00-2AC2 XC208 SIEMENS

=00&EFS/5.3 / +EJEMPLO-AA+ → +
=00&EFS/5.3 / +EJEMPLO-AA0 → -

P1/IE/PN P2/IE/PN P3/IE/PN P4/IE/PN P5/IE/PN P6/IE/PN P7/IE/PN P8/IE/PN CONS RS-232/RJ11

P1 IE/PN | P2 IE/PN | P3 IE/PN | P4 IE/PN | P5 IE/PN | P6 IE/PN | P7 IE/PN | P8 IE/PN | CONS RS-232 RJ11

/ DESTINO

-01W8
6XV1870-3QH

Antena
Comunicacion

-01RA1
GE MDS Orbit

ETH

=00&EFS/5.7 / +EJEMPLO-RA+ → +
=00&EFS/5.7 / +EJEMPLO-RA0 → -

-01W2
6XV1870-3QH

=50+EJEMPLO-50A2
CPU S7-1200

X1 P1 R PN

6ES7214-1AG40-0XB0 SIEMENS
CPU 1214C DC/DC/DC S7-1200

-01W7
6XV1870-3QH

-01P1
Pantalla Visualizacion
KTP900 6AV2123-2JB03-0AX0

ETH

=00&EFS/5.8 / +EJEMPLO-PAN+ → +
=00&EFS/5.8 / +EJEMPLO-PAN0 → -

=00-05K1
=00&EFS/5.0
Protección 24VDC

PROFINET

0V 2

-01W3
6XV1870-3QH

=00+EJEMPLO-01A1
=00&EFS/1.1
Sentron PAC3200

MODBUS

0V 2

-01W6
6XV1870-3QH

=10-13U1
=10&EFS/13.3
=30&EFS/30.0
Bomba Nº1

PROFINET PROFINET

0V 2 | 0V 2

=10-14U1
=10&EFS/14.3
=30&EFS/30.8
Bomba Nº2

PROFINET PROFINET

0V 2 | 0V 2

-01W42
6XV1870-3QH

-01W41
6XV1870-3QH

=10-15U1
=10&EFS/15.3
=30&EFS/31.0

Convertidor de frecuencia
Distribuidor Rotativo

PROFINET

0V 2

-01W5
6XV1870-3QH

=+&EDB/3.b

=00&EFS/1

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriak Zerbitzuak e.a.

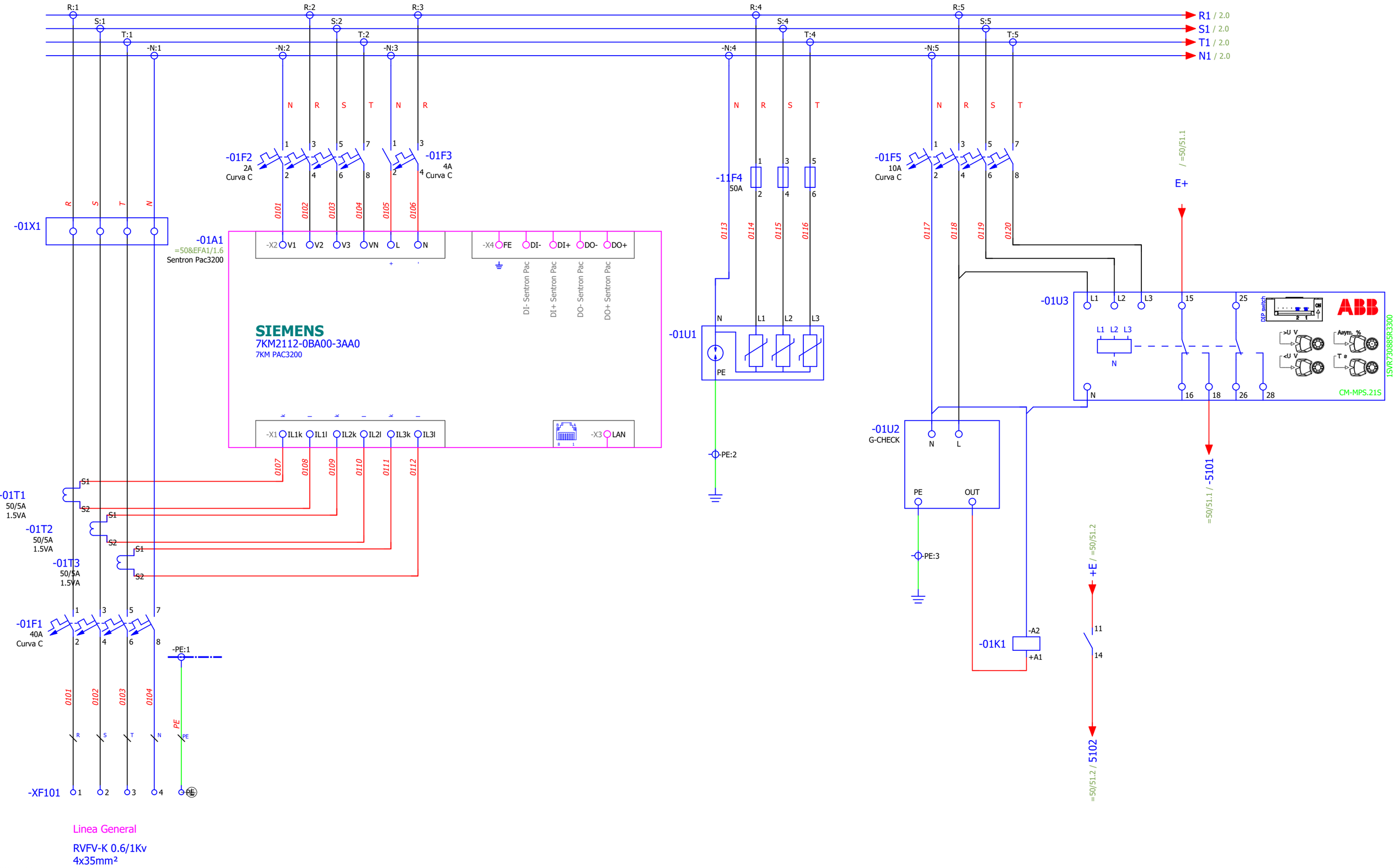
EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFA1	Esquema monopolar

EDAR Belascoain

Layout de comunicaciones

Nombre de página
=50+EJEMPLO&EFA1/1



Linea General

RVFV-K 0.6/1Kv
4x35mm²

=50&EFA1/1

2

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Mankomunitatea Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

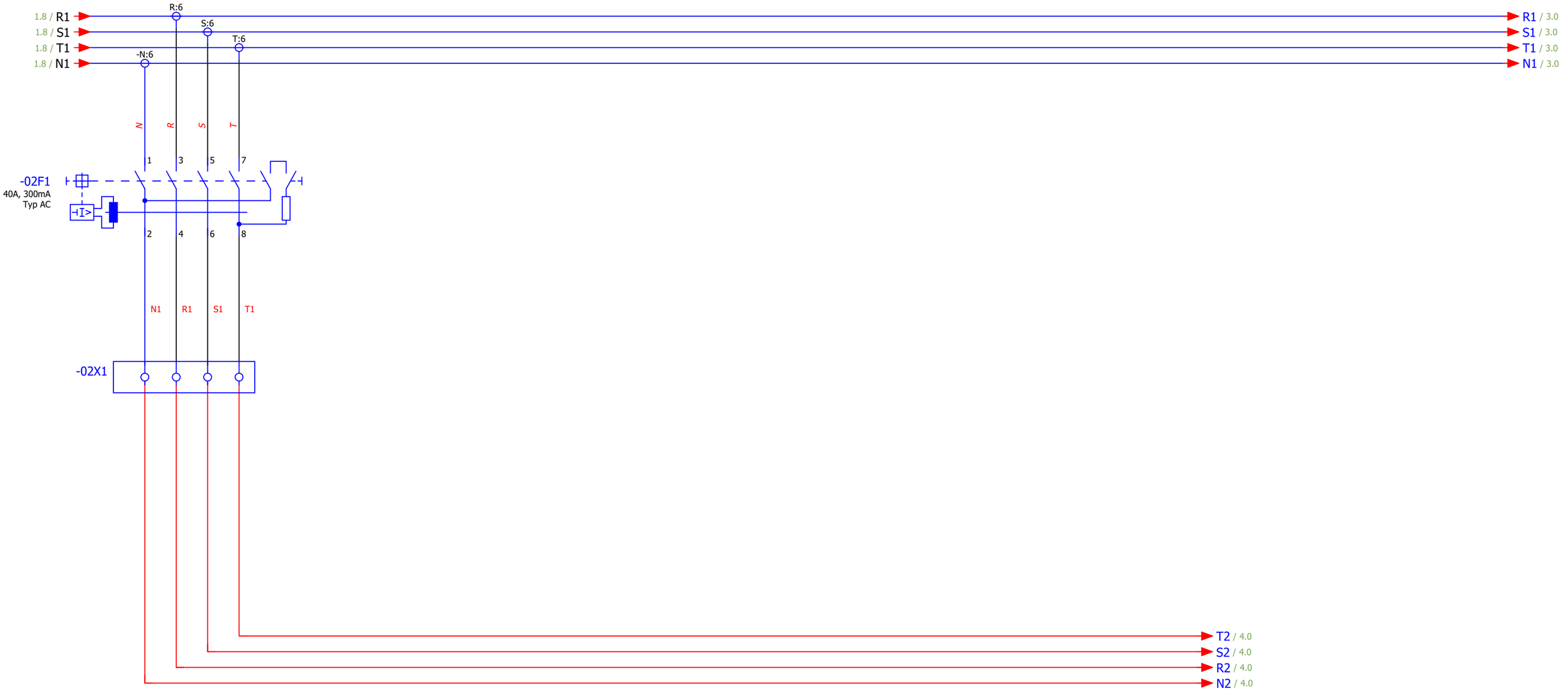
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=00	Alimentación
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Acometida

Nombre de página
=00+EJEMPLO&EFS/1

Página
17/68



REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

EDAR Belascoain

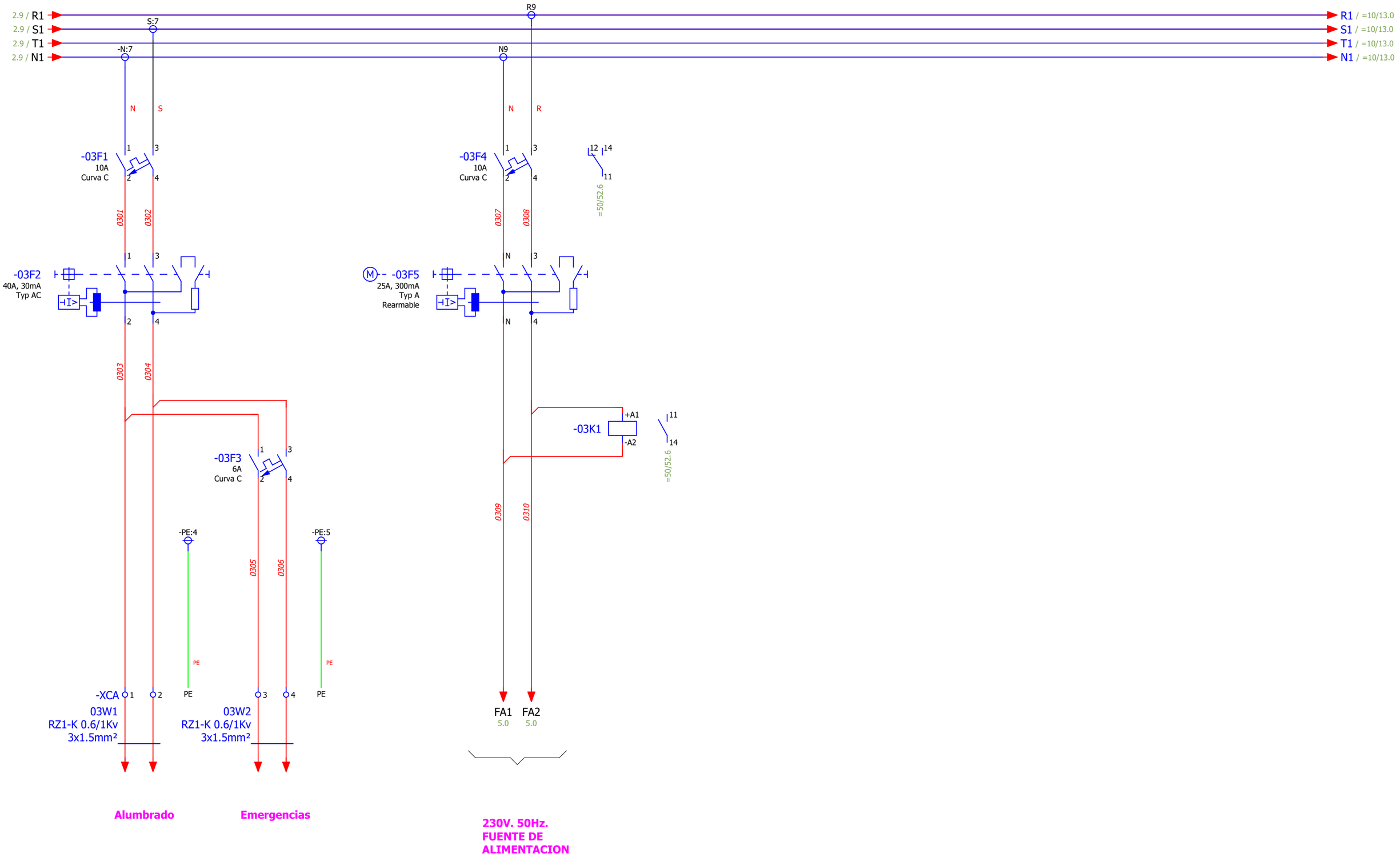
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=00	Alimentación
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Esquema de Fuerza servicios generales

Nombre de página
=00+EJEMPLO&EFS/2

Página
18/68



REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Mankomunitatea Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

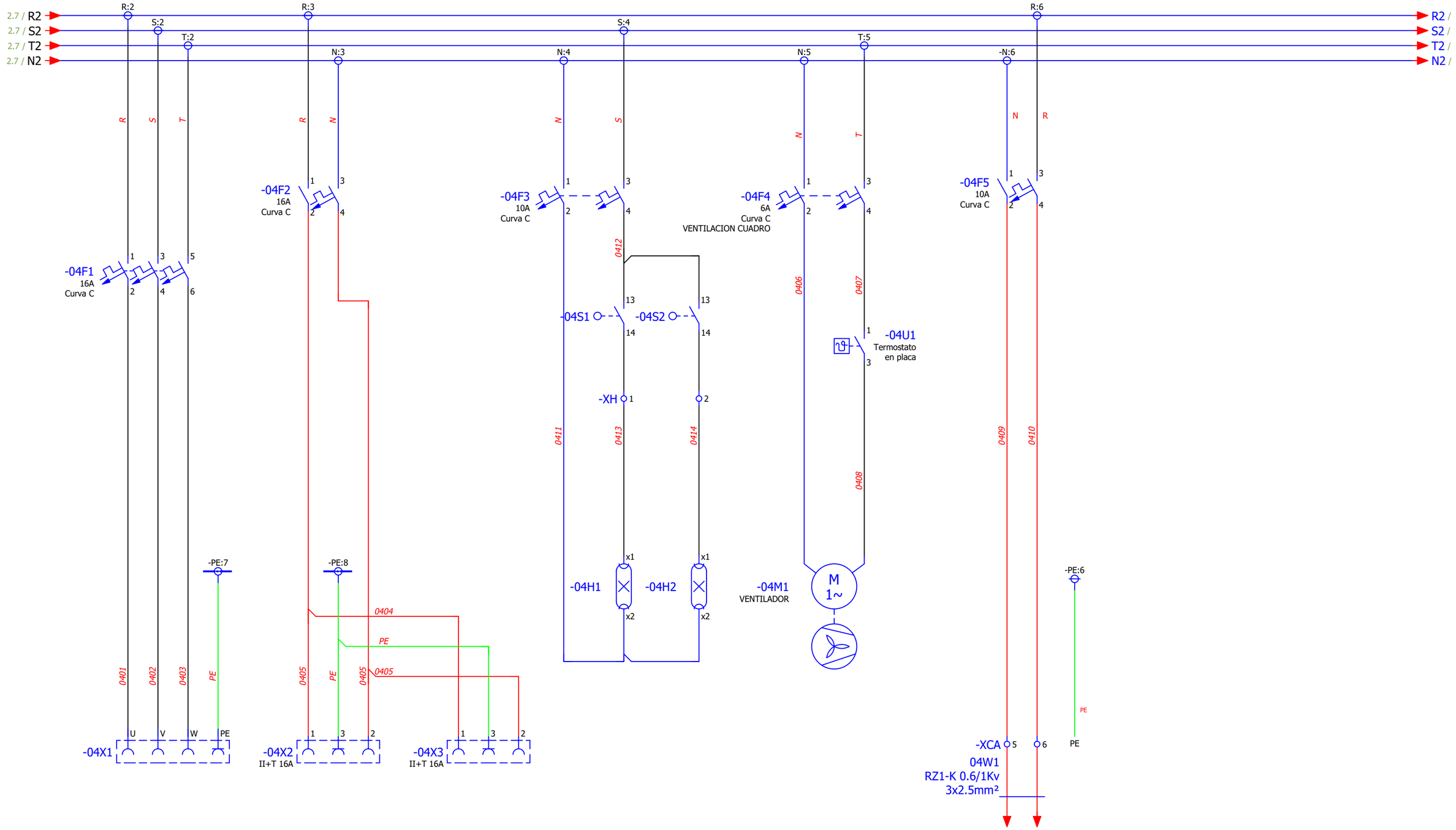
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=00	Alimentación
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Esquema de Fuerza

Nombre de página
=00+EJEMPLO&EFS/3

Página
19/68



REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

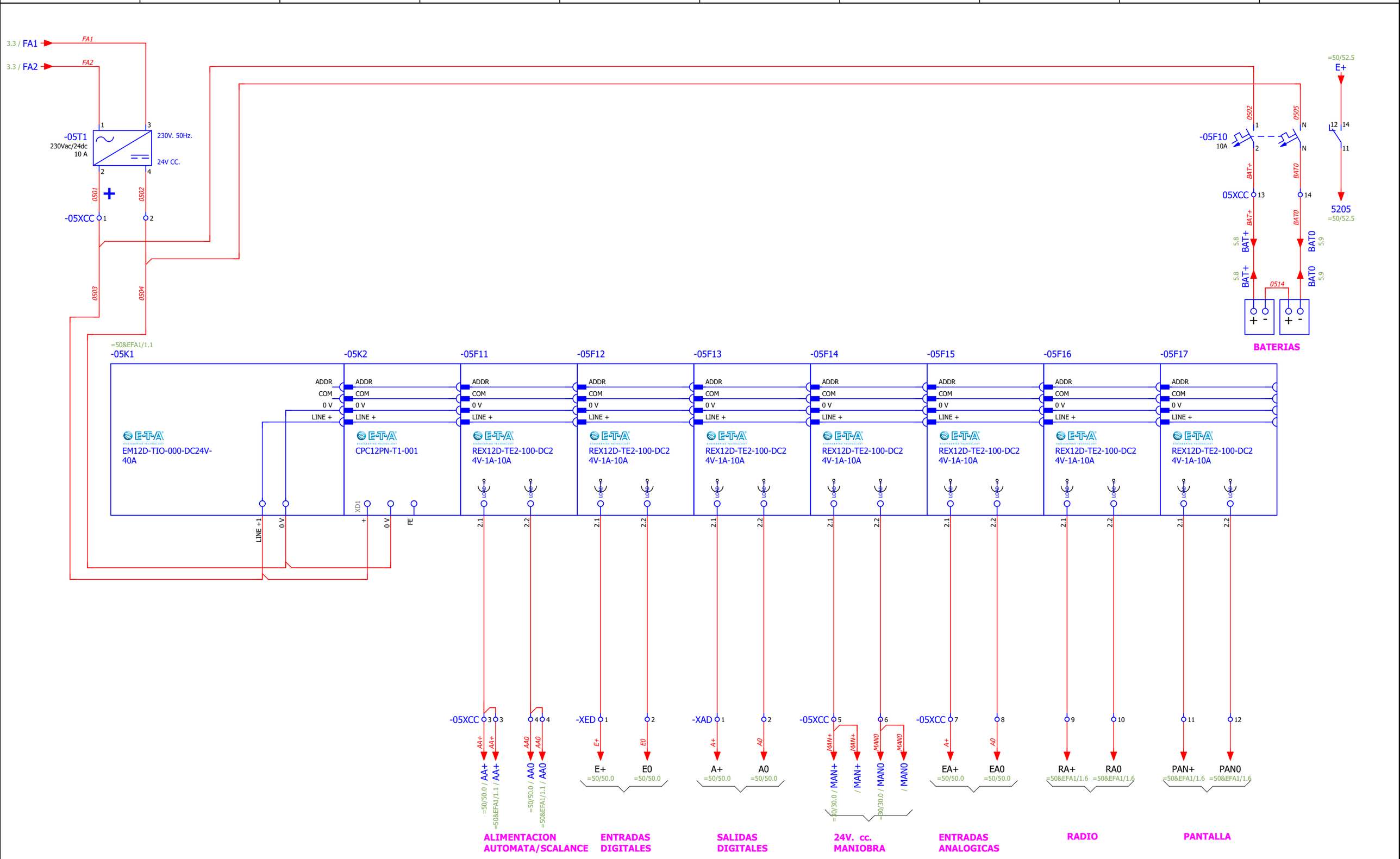
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=00	Alimentación
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Esquema de Fuerza servicios generales

Nombre de página
=00+EJEMPLO&EFS/4

Página
20 / 68



4

=10/13

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=00	Alimentación
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Esquema de alimentaciones 24V. CC.

Nombre de página =00+EJEMPLO&EFS/5

Página 21/68

=00/3.9 / R1
=00/3.9 / S1
=00/3.9 / T1
=00/3.9 / N1

-R1:1
-S1:1
-T1:1
-N1:1

R1 / 14.0
S1 / 14.0
T1 / 14.0
N1 / 14.0

-13F1
160/6A
Extrarrapidos

1 3 5
2 4 6

1301 1302 1303

-13F2
40A, 300mA
Typ A
Rearmable

N 3 5 7 12 14
N 4 6 8 11

=50/52.1

1304 1305 1306

-13U1
=30/30.0
=50&EFA1/1.0
Convertidor de frecuencia
Distribuidor Rotativo

CONVERTIDOR DE FRECUENCIA SINAMICS G120

L1 L2 L3
T1 T2 U V W PE

1307 1308

-XT 1 2

-13W1
RC4Z1-K
4G2.5mm²

BN BK GY

-PE1:1

-13W2
RC4Z1-K
2x1.5mm²
Termistancia Bomba 1

13U1 13V1 13W1

1307 1308

PE

U1 V1 W1 PE

-13M1
2,5 KW
Bomba nº 1

M
3~

3 4

6SL3220-3YE18-0AF0

BOMBA No. 1
FLYGT CONCERTOR

=00/5

14

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

EDAR Belascoain

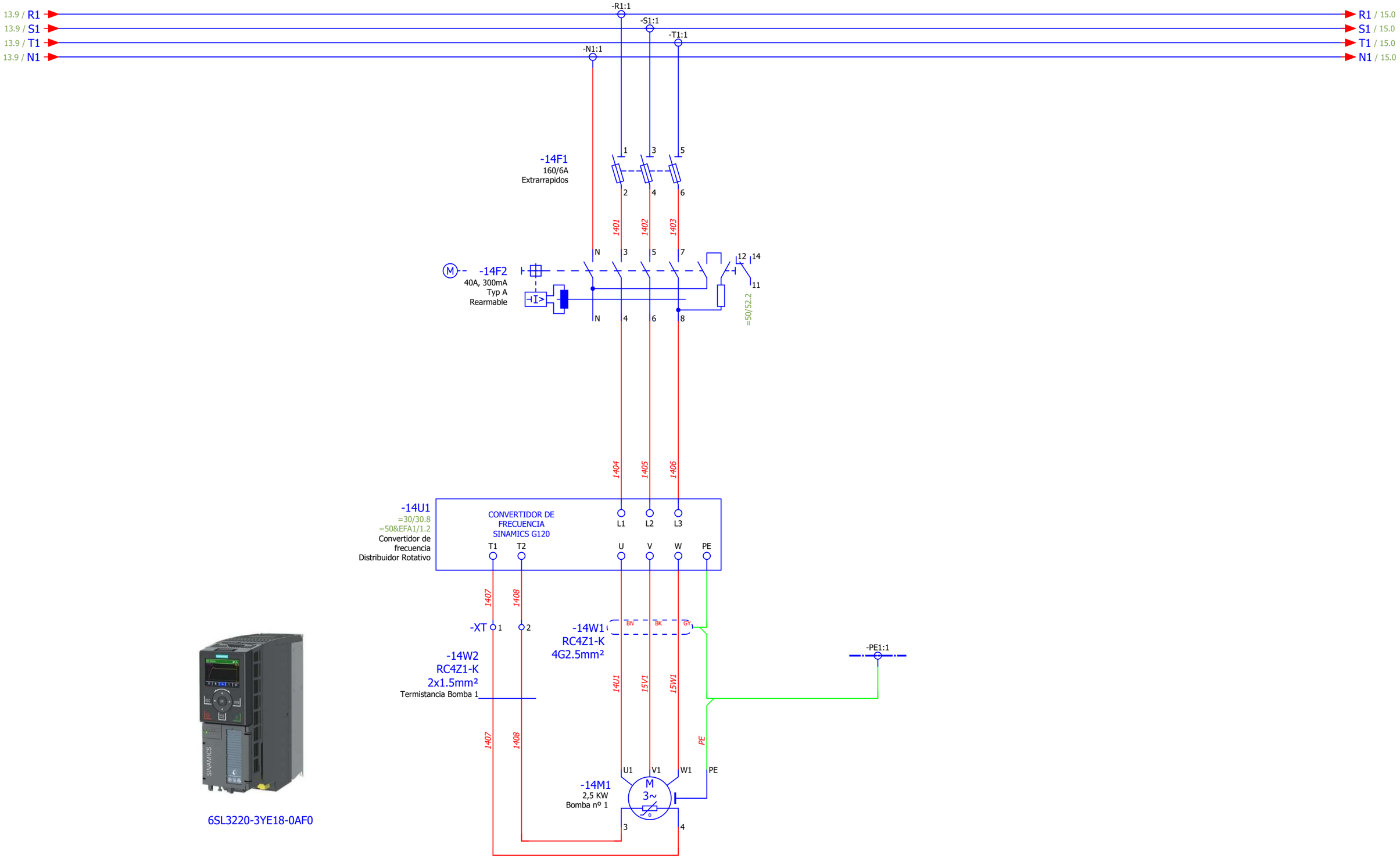
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=10	Bombeo principal
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Esquema de Fuerza Bomba 1 FLYGT

Nombre de página =10+EJEMPLO&EFS/13

Página 22/68



6SL3220-3YE18-0AF0

BOMBA No. 2
FLYGT CONCERTOR

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=10	Bombeo principal
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Esquema de Fuerza Bomba 2 FLYGT

Nombre de página =10+EJEMPLO&EFS/14

Página 23/68

14.9 / R1
14.9 / S1
14.9 / T1
14.9 / N1

-R:11
S:11
-T:11
-N:10

R1 / 16.0
S1 / 16.0
T1 / 16.0
N1 / 16.0

-15F1
160/6A
Extrarrapidos

1 3 5
2 4 6

1501 1502 1503

-15F2
40A, 300mA
Typ A
Rearmable

N 3 5 7 12 14
N 4 6 8 11

=50/52.3

1504 1505 1506

-15U1
=30/31.0
=50&EFA1/1.6
Convertidor de frecuencia
Distribuidor Rotativo

CONVERTIDOR DE FRECUENCIA SINAMICS G120

L1 L2 L3
T1 T2 U V W PE

1507 1508

-XT 3 4

-XF 4 5 6

-15W1
RC4Z1-K
4G2.5mm²

BN BK GY

-15W2
RC4Z1-K
2x1.5mm²
Termistancia Distribuidor Rotativo

15U1 15V1 15W1

-PE:11

1507 1508

PE

-15M1
0.37 KW
Distribuidor rotativo

U1 V1 W1 PE
M
3~
3 4

6SL3220-3YE14-0AF0
6SL3243-0BB30-1FA0
6SL3255-0AA00-4CA1

DISTRIBUIDOR ROTATIVO

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

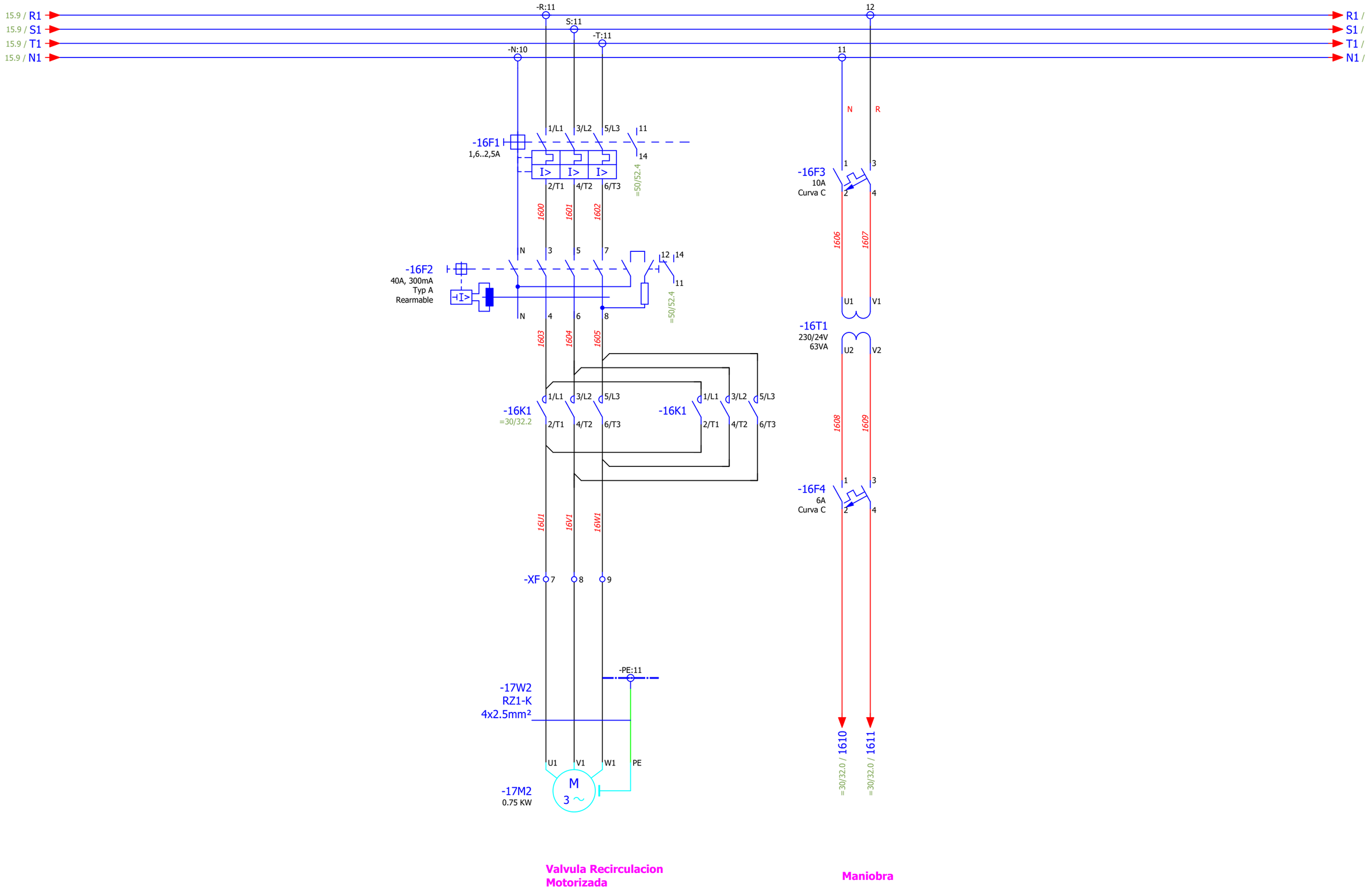
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=10	Bombeo principal
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Esquema de Fuerza Distribuidor Rotativo

Nombre de página =10+EJEMPLO&EFS/15

Página 24/68



15

=30/30

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

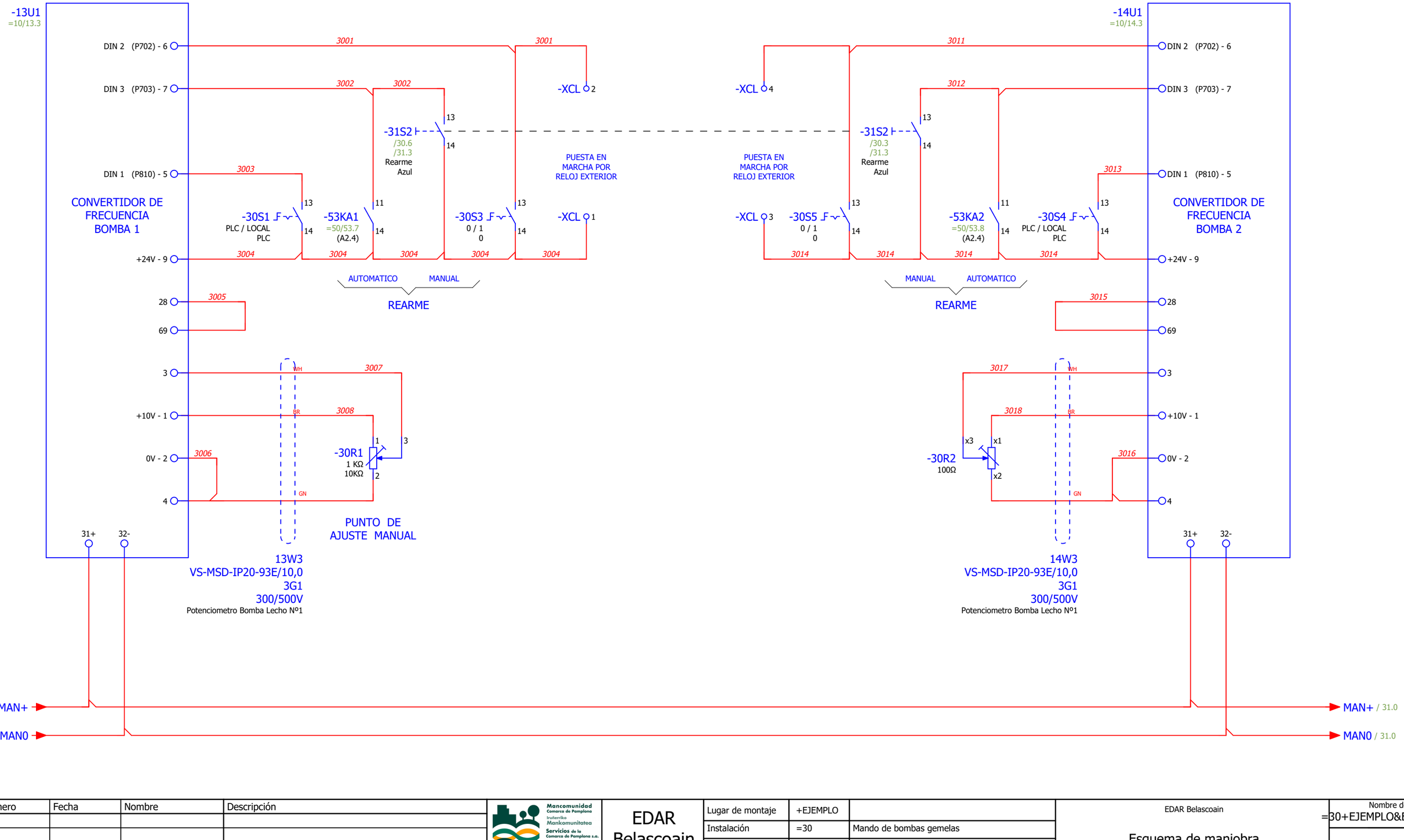
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=10	Bombeo principal
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Esquema de Fuerza Valvula Motorizada

Nombre de página
=10+EJEMPLO&EFS/16

Página
25/68



=10/16

31

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

EDAR Belascoain

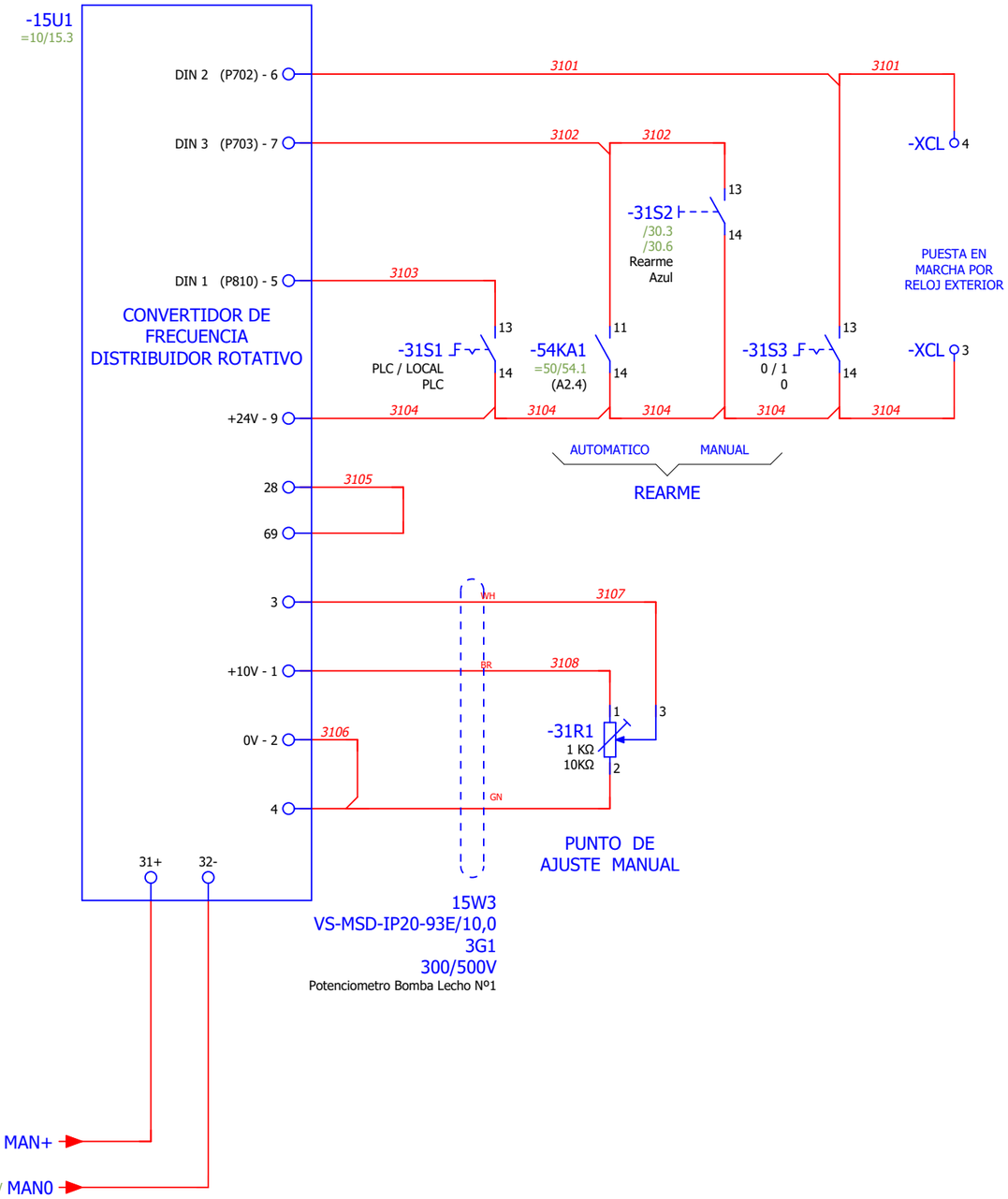
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=30	Mando de bombas gemelas
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Esquema de maniobra

Nombre de página
=30+EJEMPLO&EFS/30

Página
26/68



30

32

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

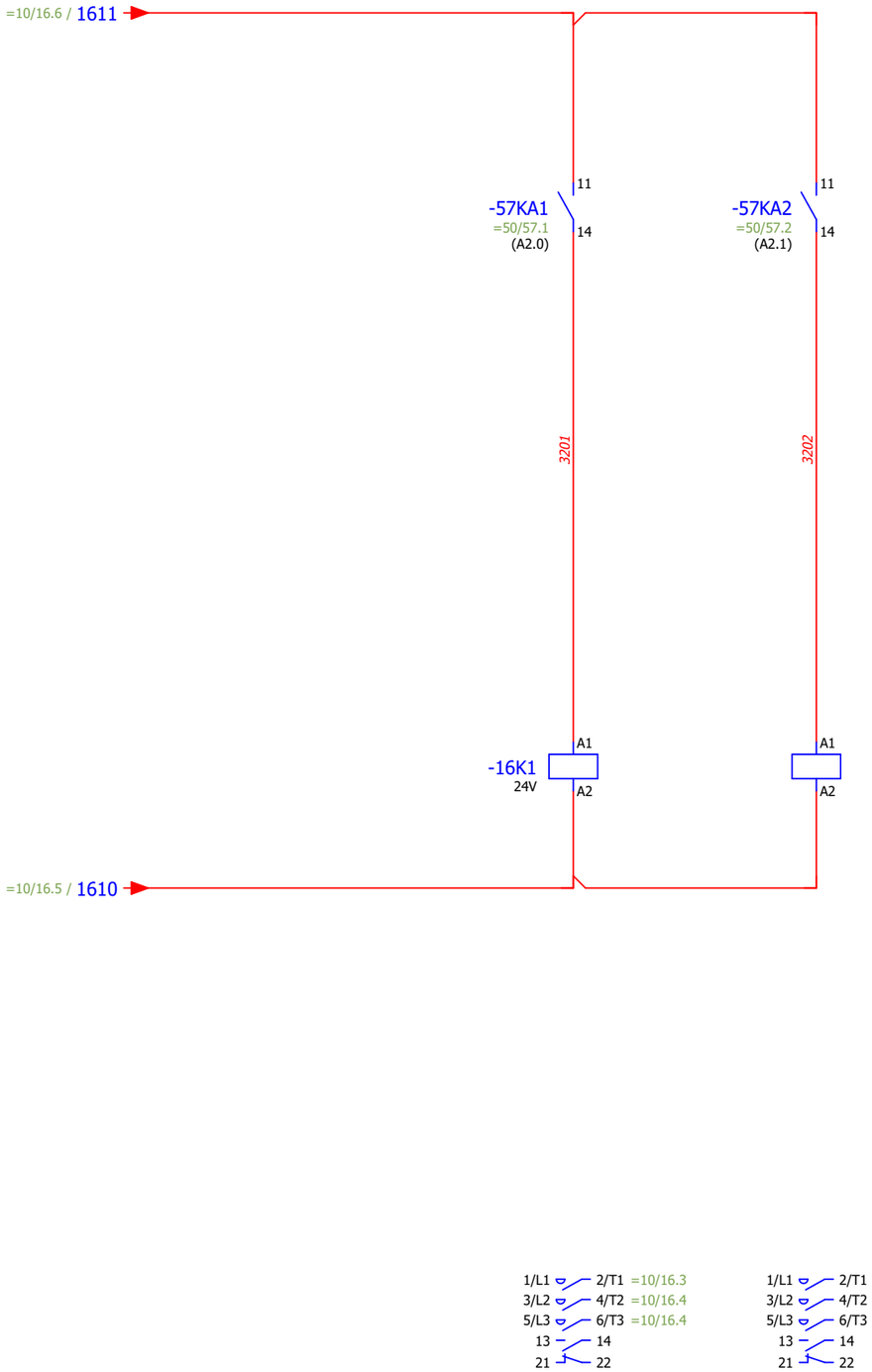
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=30	Mando de bombas gemelas
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Esquema de maniobra

Nombre de página =30+EJEMPLO&EFS/31

Página 27/68



1/L1	2/T1	=10/16.3	1/L1	2/T1	=10/16.4
3/L2	4/T2	=10/16.4	3/L2	4/T2	=10/16.5
5/L3	6/T3	=10/16.4	5/L3	6/T3	=10/16.5
13	14		13	14	
21	22		21	22	

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

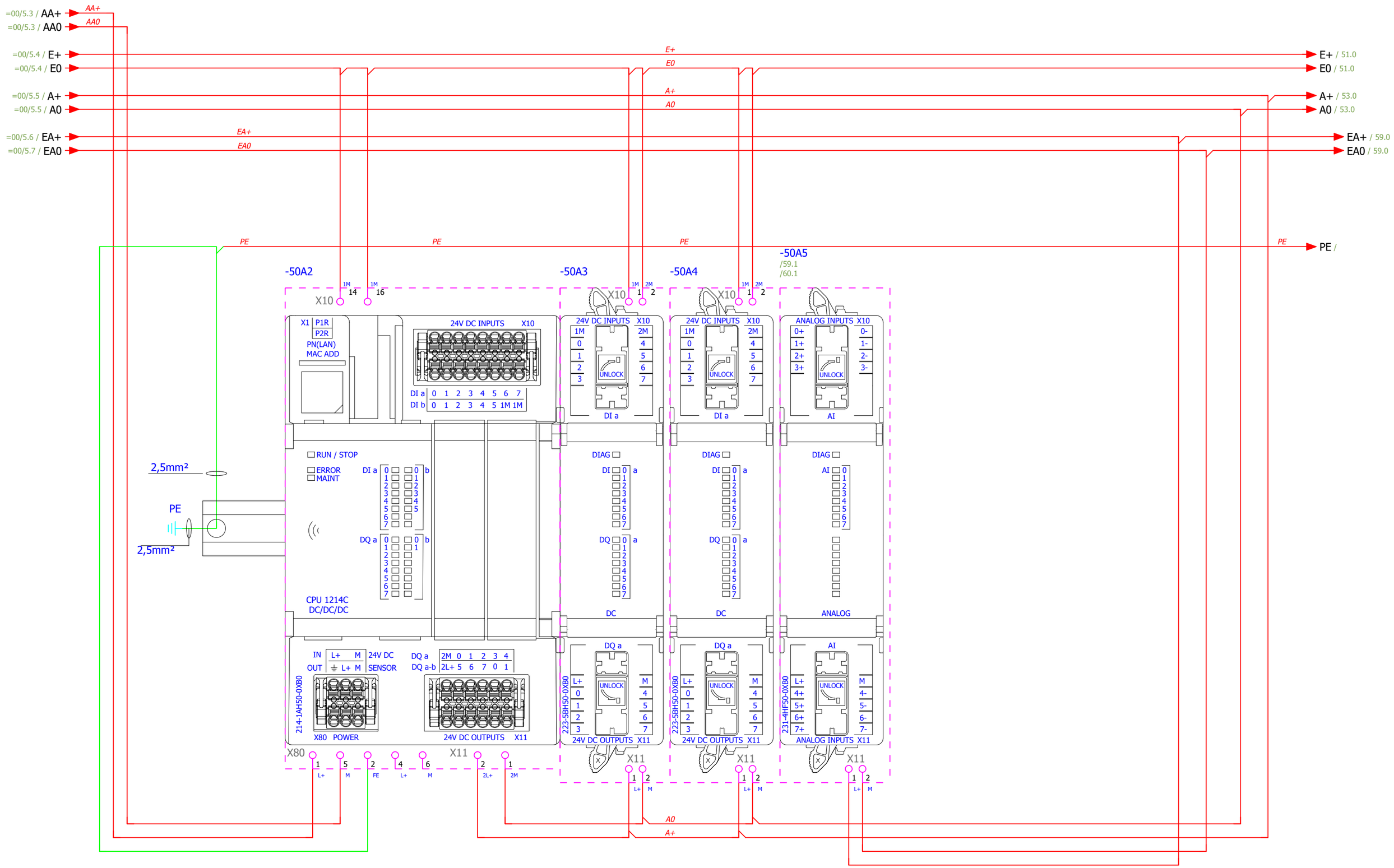
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=30	Mando de bombas gemelas
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Esquema de maniobra

Nombre de página
=30+EJEMPLO&EFS/32

Página
28/68



=30/32

51

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

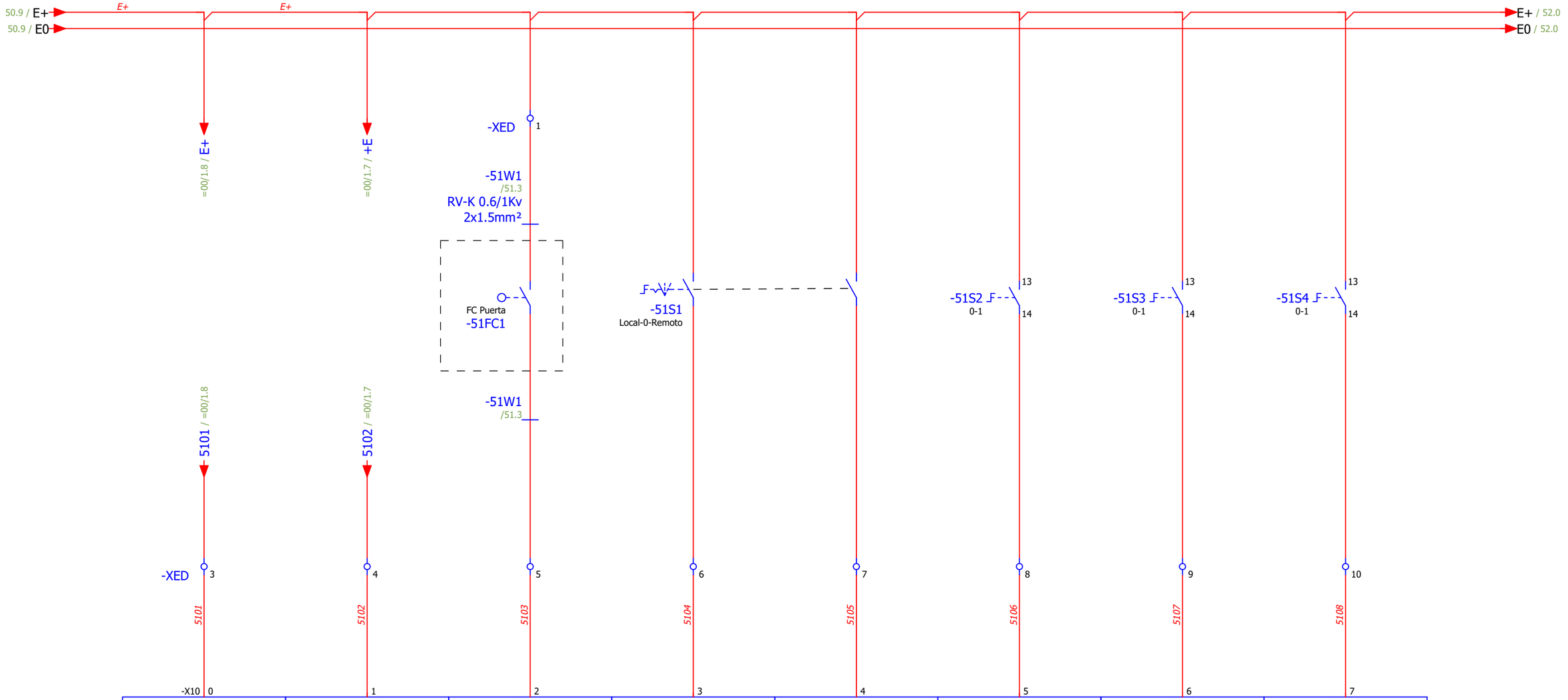
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Esquema de conexionado S7 - 1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/50

Página 29/68



REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

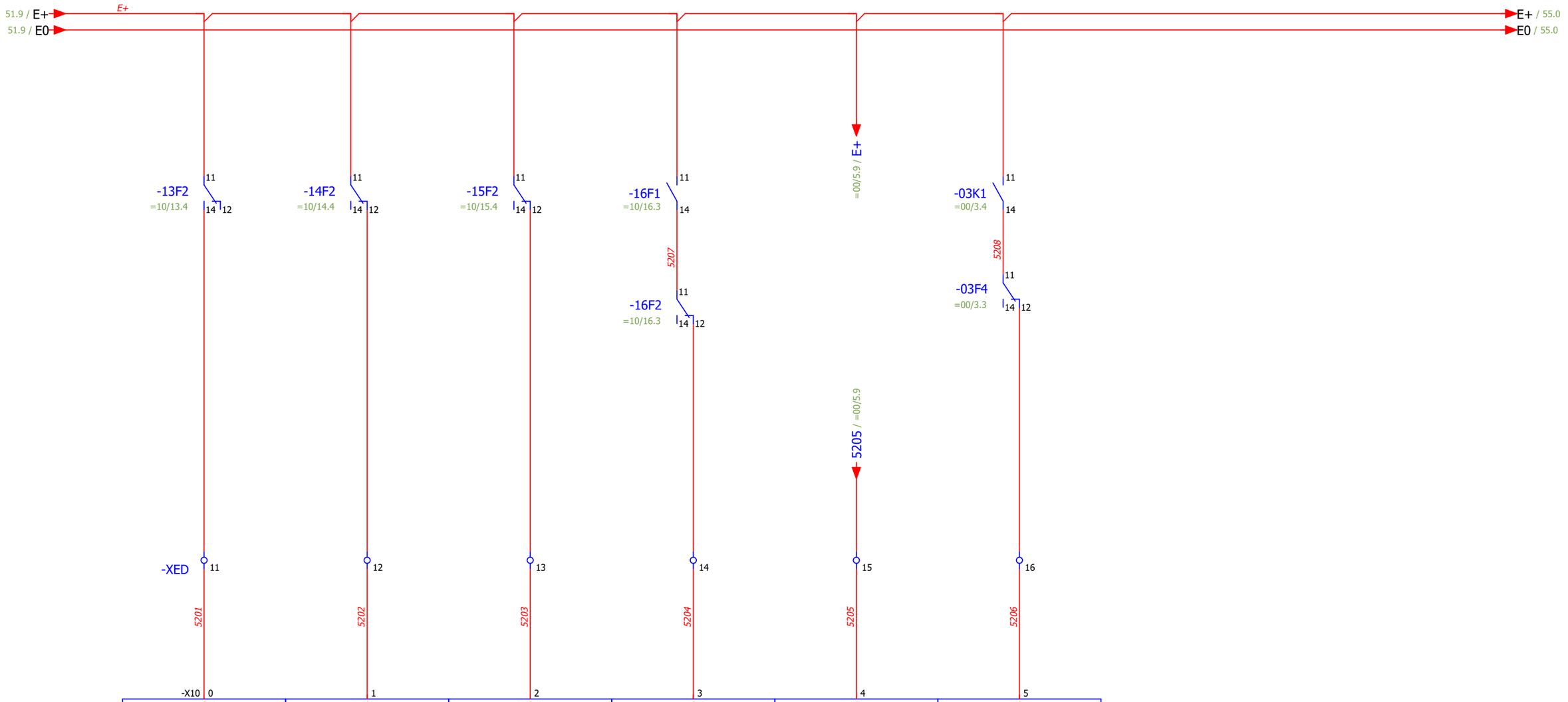
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Entradas digitales EB0 S7-1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/51

Página 30/68



REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

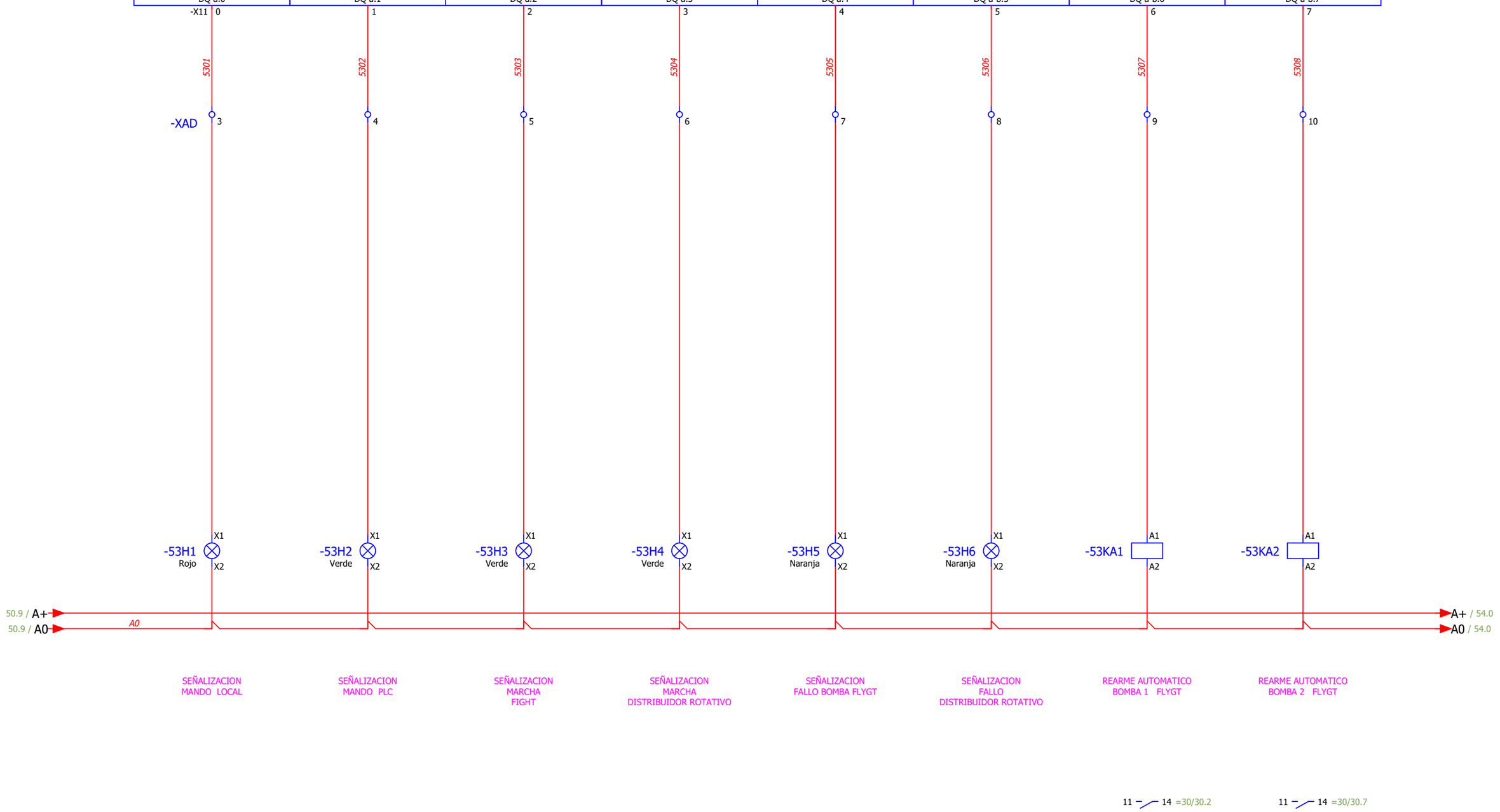
EDAR Belascoain

Entradas digitales EB1 S7-1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/52

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

SEÑALIZACION MANDO LOCAL	SEÑALIZACION MANDO LOCAL	SEÑALIZACION MARCHA FIGHT	SEÑALIZACION MARCHA DISTRIBUIDOR ROTATIVO	SEÑALIZACION FALLO BOMBA FLYGT	SEÑALIZACION FALLO DISTRIBUIDOR ROTATIVO	REARME AUTOMATICO BOMBA 1 FLYGT	REARME AUTOMATICO BOMBA 2 FLYGT
A0.0	A0.1	A0.2	A0.3	A0.4	A0.5	A0.6	A0.7
-50A2	-50A2	-50A2	-50A2	-50A2	-50A2	-50A2	-50A2
DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	DQ a.3	DQ a.4	DQ a-b.5	DQ a-b.6	DQ a-b.7



REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Salidas digitales AB0 S7-1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/53

REARME AUTOMATICO DISTRIBUIDOR ROTATIVO	RESERVA
A1.0	A1.1
-50A2	
DQ a-b.0	DQ a-b.1

-X11 0 — 5401 — -XAD 11

1 — 5402 — 12

A1
-54KA1
A2

53.9 / A+
53.9 / A0

A+ / 57.0
A0 / 57.0

REARME AUTOMATICO DISTRIBUIDOR ROTATIVO

RESERVA

11 — 14 =30/31.2

53

55

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

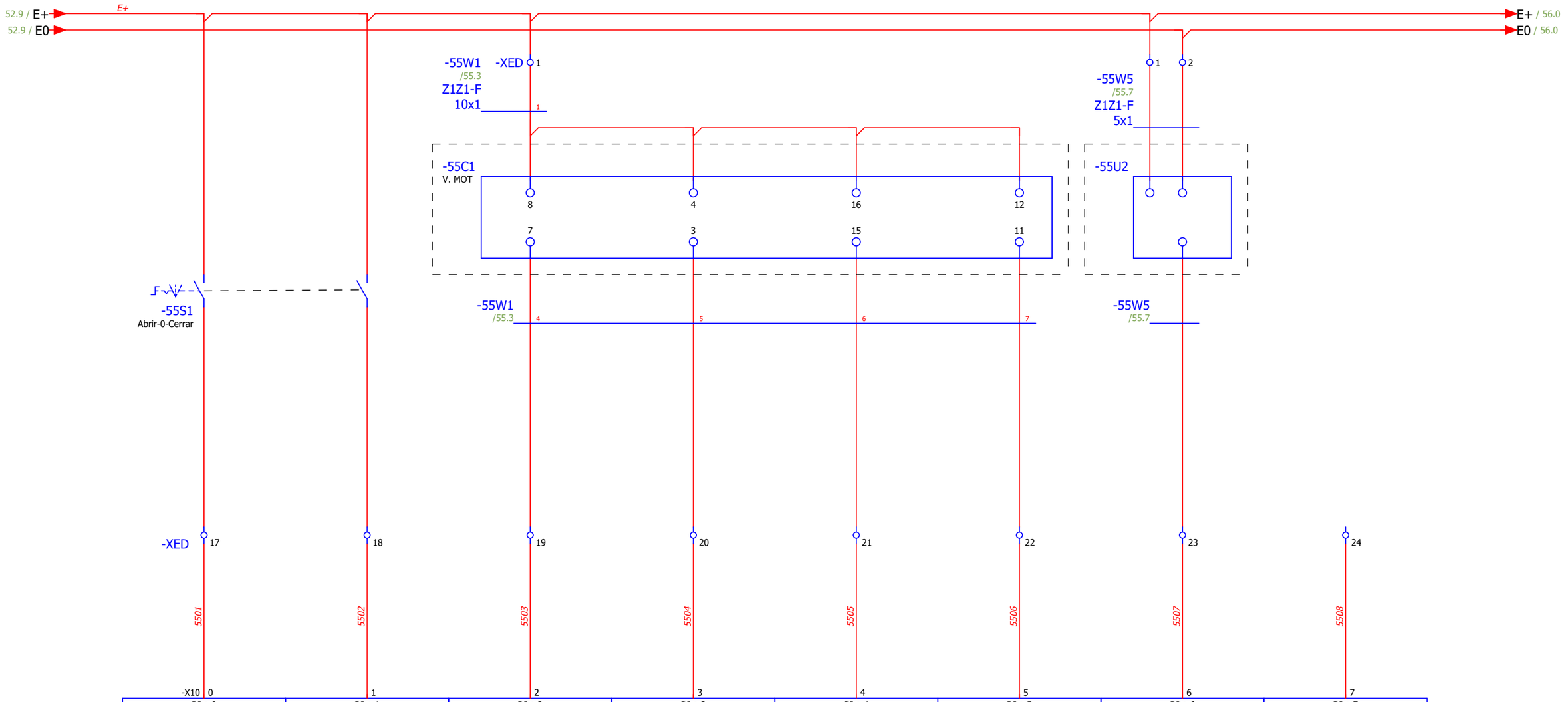
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Salidas digitales AB1 S7-1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/54

Página 33/68



REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

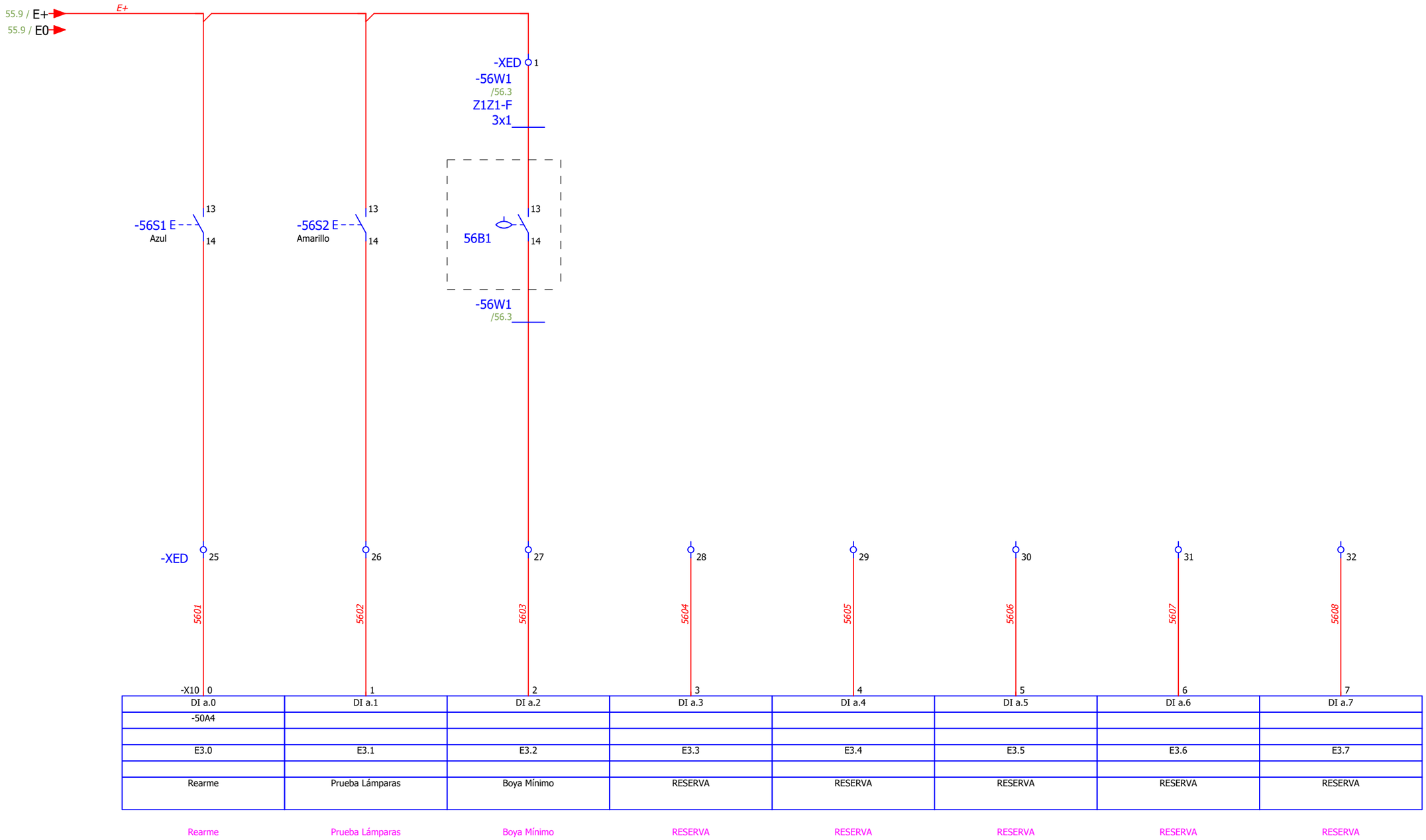
EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Entradas digitales EB2 S7-1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/55



DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	DI a.5	DI a.6	DI a.7
-50A4							
E3.0	E3.1	E3.2	E3.3	E3.4	E3.5	E3.6	E3.7
Rearme	Prueba Lámparas	Boya Mínimo	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA
Rearme	Prueba Lámparas	Boya Mínimo	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

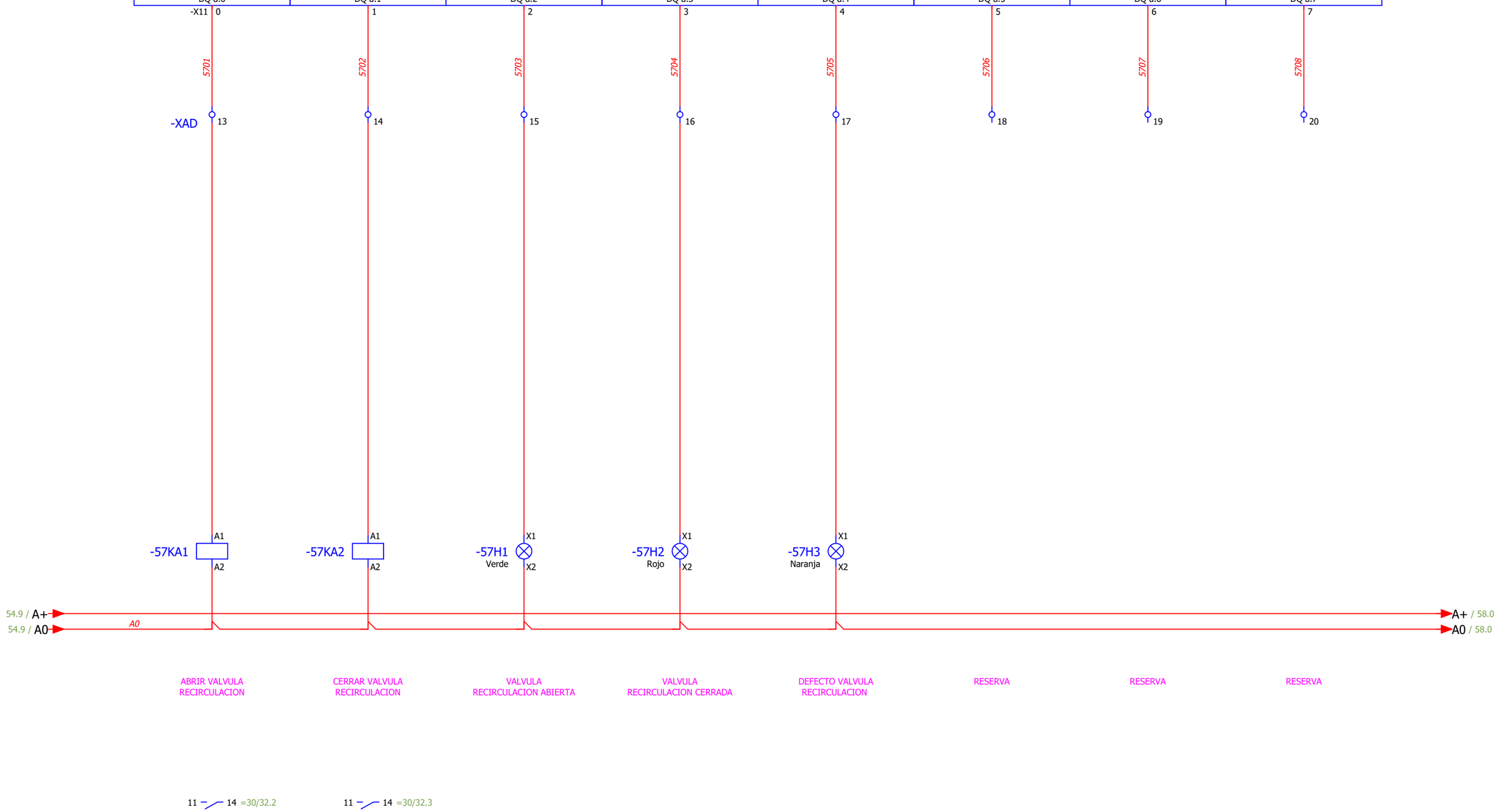
EDAR Belascoain

Entradas digitales EB3 S7-1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/56

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

ABRIR VALVULA RECIRCULACION	CERRAR VALVULA RECIRCULACION	VALVULA RECIRCULACION ABIERTA	VALVULA RECIRCULACION CERRADA	DEFECTO VALVULA RECIRCULACION	RESERVA	RESERVA	RESERVA
A2.0	A2.1	A2.2	A2.3	A2.4	A2.5	A2.6	A2.7
-50A3							
DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	DQ a.3	DQ a.4	DQ a.5	DQ a.6	DQ a.7



REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Salidas digitales AB2 S7-1200

Nombre de página
=50+EJEMPLO&EFS/57

RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA
A3.0	A3.1	A3.2	A3.3	A3.4	A3.5	A3.6	A3.7
-50A4							
DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	DQ a.3	DQ a.4	DQ a.5	DQ a.6	DQ a.7

-X11 0 — 5801 — -XAD 21
1 — 5802 — 22
2 — 5803 — 23
3 — 5804 — 24
4 — 5805 — 25
5 — 5806 — 26
6 — 5807 — 27
7 — 5808 — 28

57.9 / A+
57.9 / A0
A0

RESERVA RESERVA RESERVA RESERVA RESERVA RESERVA RESERVA RESERVA

57 59

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

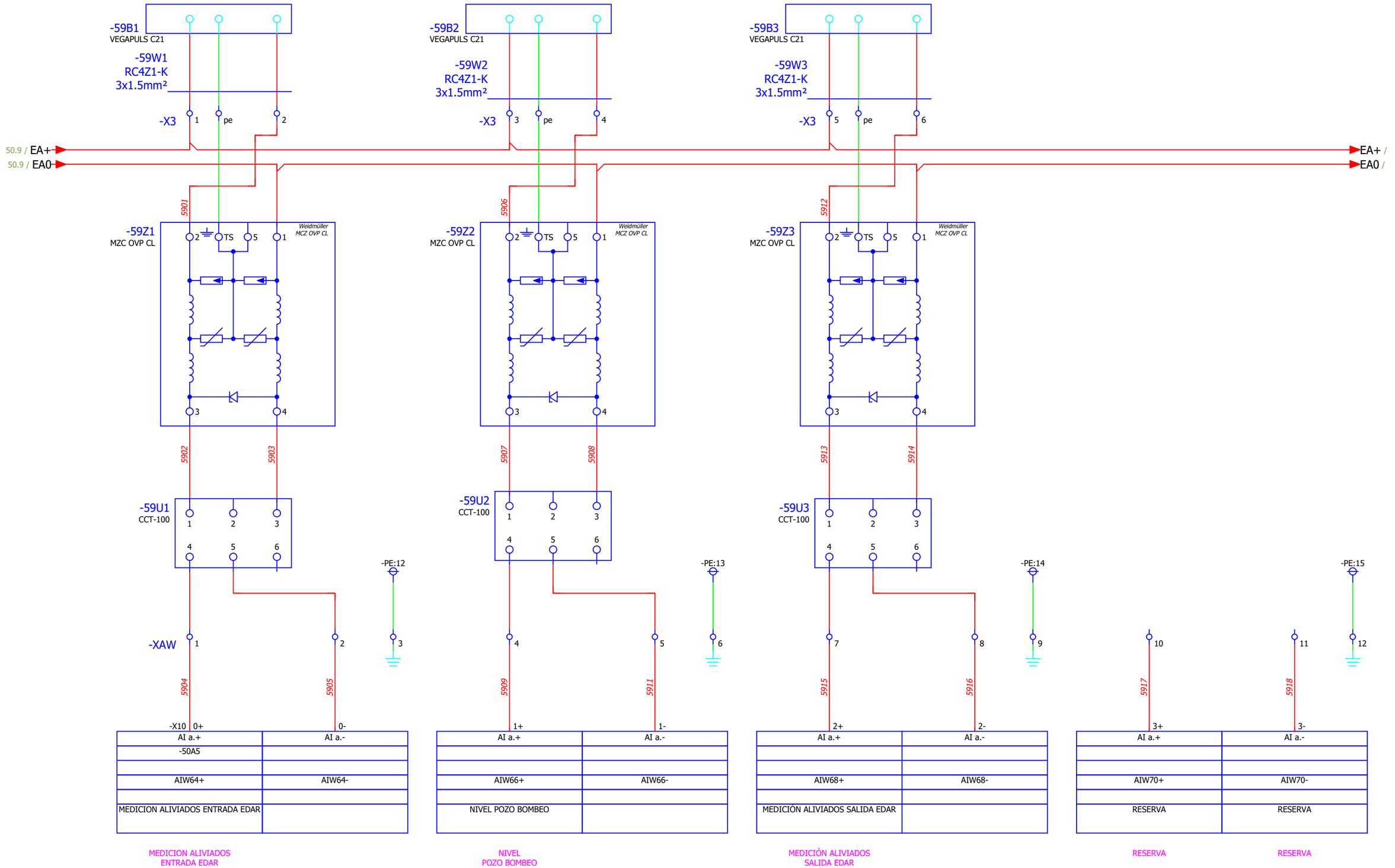
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Salidas digitales AB3 S7-1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/58

Página 37/68



REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

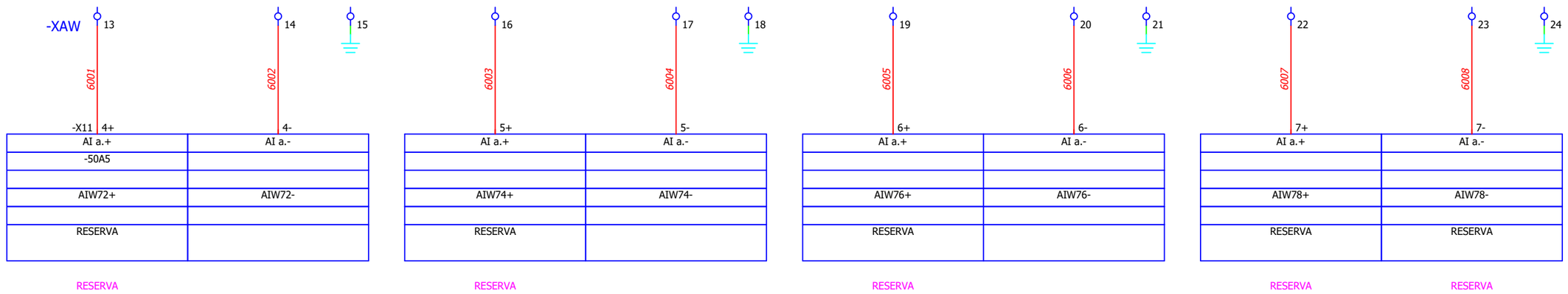
EDAR Belascoain

Entradas Analogicas S7-1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/59

Página 38/68

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9



REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

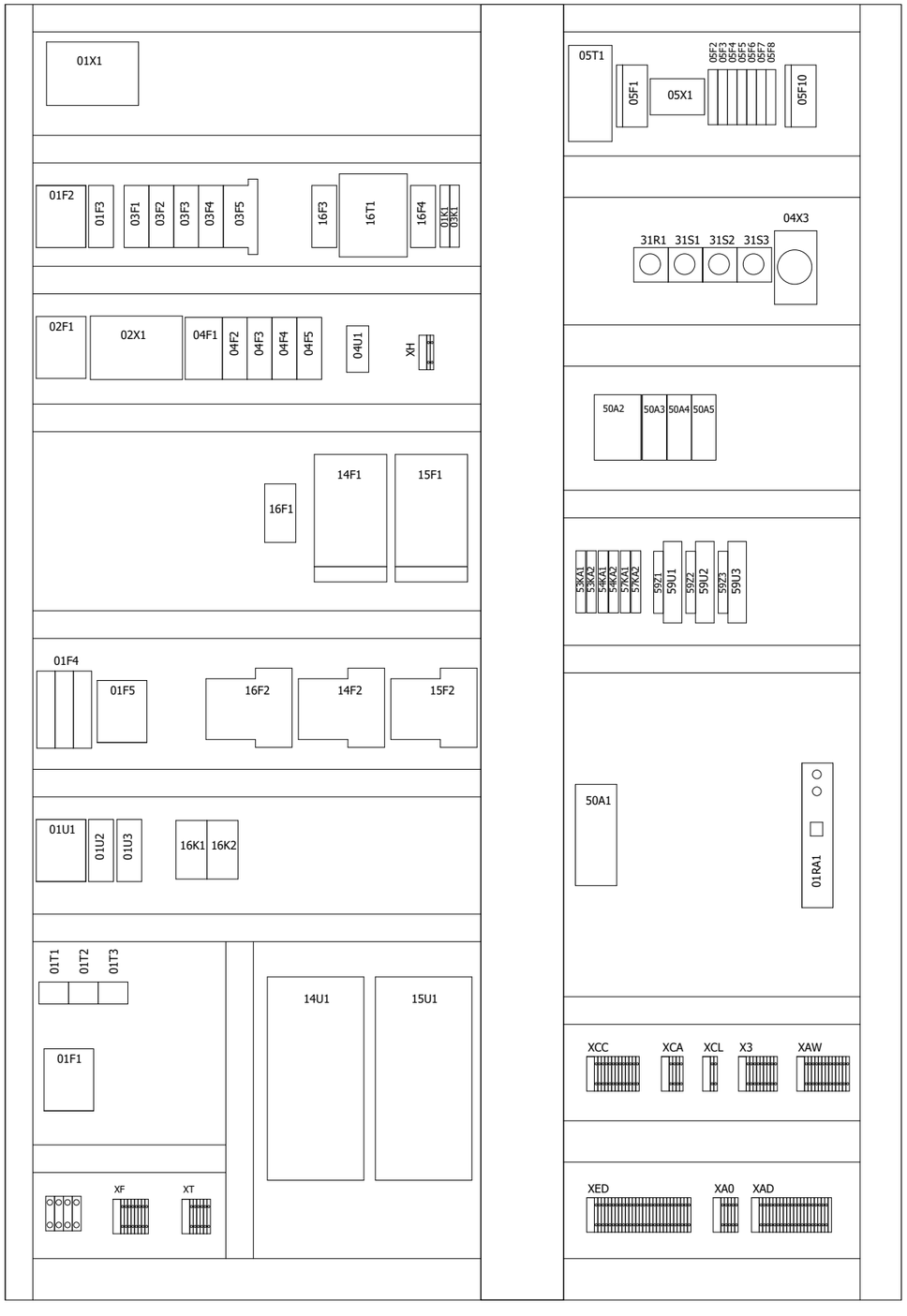
EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EDAR Belascoain

Entradas Analogicas S7-1200

Nombre de página
=50+EJEMPLO&EFS/60



=50&EFS/60

2

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

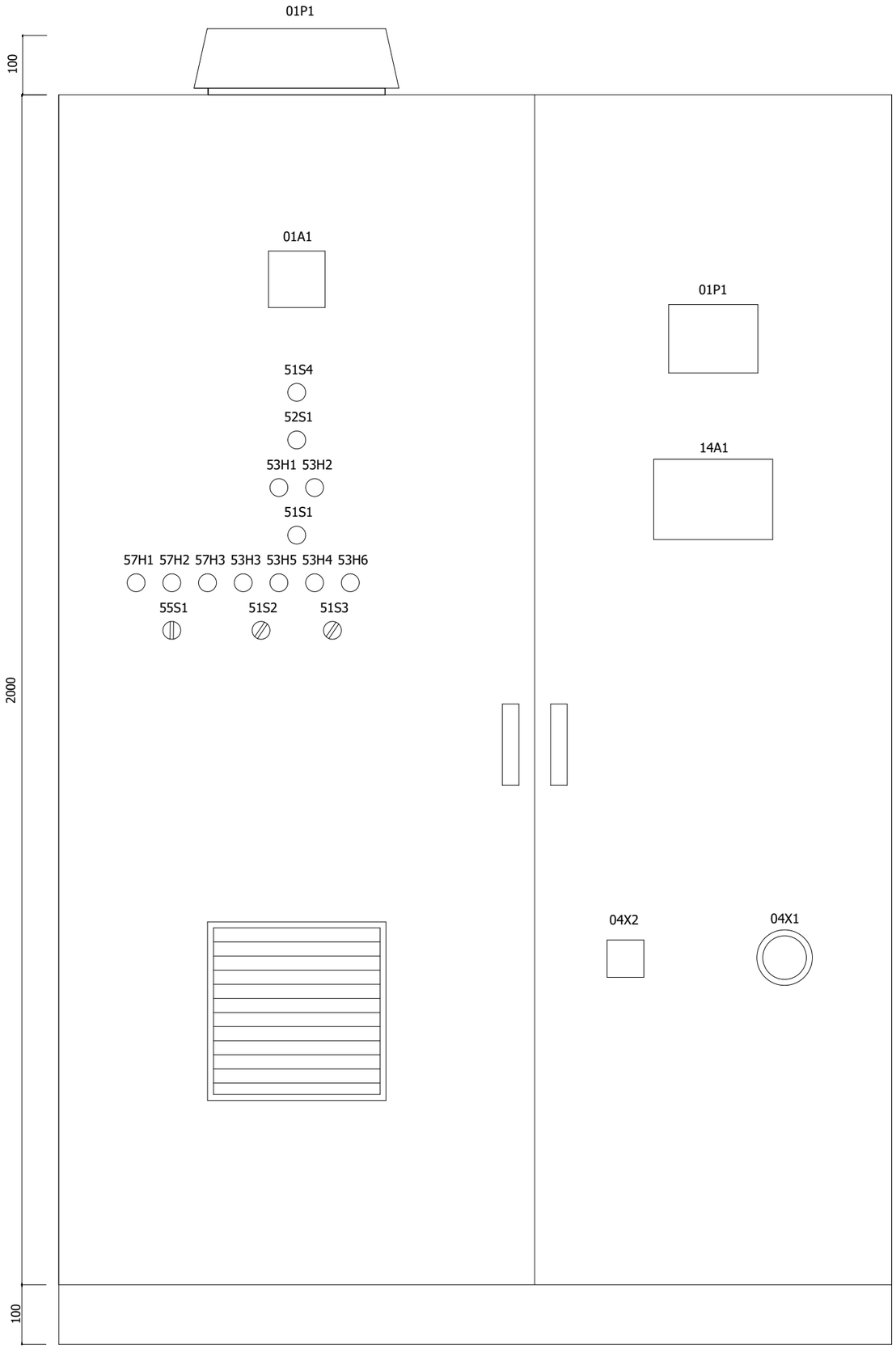
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=	
Tipo de documento	&ETC	Vista 2D

EDAR Belascoain

Placa de montaje

Nombre de página
+EJEMPLO&ETC/1

Página
40/68



1

+CAMPO&APB/1

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Irutxerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Irutxerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=	
Tipo de documento	&ETC	Vista 2D

EDAR Belascoain

Exterior y cotas

Nombre de página
+EJEMPLO&ETC/2

Página
41/68

Lista de medios de explotación

SCPSA_MAT_R01

IME	Cantidad	Designación	Número de tipo	Fabricante	Texto de función
=10-14M1					Bomba Flygth
=10-15M1					Distribuidor rotativo
=50-56B1					Boya Maximo Pozo Lecho Bacteriano
=50-59B1					Medicion Aliviados Entrada EDAR
=50-59B2					Nivel Lecho Bacteriano
=50-59B3					Salida EDAR
=50-55C1					Inductivos Cilindro
=50-55C2					=
=50-51FC1					FC Puerta
=50-55U2					Detector Inductivo D.Rotativo

Lista de medios de explotación

SCPSA_MAT_R01

IME	Cantidad	Designación	Número de tipo	Fabricante	Texto de función
					Punto de conexión de barra de distribución
-N					
-N1					Punto de conexión de barra de distribución
-PE					=
-PE1					=
-R					400V 50Hz
-R1					
-S					
-S1					
-T					
-T1					
=00					
=00-01A1	1	7KM PAC3200	7KM2112-0BA00-3AA0	SIE	
=00-01F1	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 4P 40A Curva C 6kA	SE.A9F79440	SE	Interruptor General
=00-01F2	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 4P 2A Curva C 6kA	SE.A9F74402	SE	PROTECCION SOBRETENSIONES
=00-01F3	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 1P+N 4A Curva C 6kA	SE.A9F74604	SE	PROTECCION SCHUCKO CARRIL
=00-01F5	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 4P 10A Curva C 6kA	SE.A9F79410	SE	PROTECCION COMPROBADOR LINEAS
=00-02F1	1	Interruptor diferencial, tipo AC, 40A, 4p, 300mA	SE.A9R84440	SE	DIFERENCIAL SERVICIOS
=00-03F1	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 1P+N 10A Curva C 6kA	SE.A9F79610	SE	ALUMBRADO MAGNETO
=00-03F2	1	Interruptor diferencial, tipo AC, 40A, 2p, 30mA	SE.A9R81240	SE	ALUMBRADO DIFERENCIAL
=00-03F3	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 1P+N 6A Curva C 6kA	SE.A9F79606	SE	PROTECCION SCHUCKO CARRIL
=00-03F4	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 1P+N 10A Curva C 6kA	SE.A9F79610	SE	FUENTE ALIMENTACION MAGNETO
=00-03F5	1	Interruptor diferencial Rearmable REDs, tipo A, 25A, 2p, 300mA	A9CR5225	SE	FUENTE ALIMENTACION DIFERENCIAL
=00-04F1	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 3P 16A Curva C 6kA	SE.A9F79316	SE	CETAC CUADRO
=00-04F2	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 1P+N 16A Curva C 6kA	SE.A9F79616	SE	PROTECCION SCHUCKO CARRIL
=00-04F3	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 2P 10A Curva C 6kA	SE.A9F79210	SE	ALUMBRADO CUADRO
=00-04F4	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 2P 6A Curva C 6kA	SE.A9F79206	SE	VENTILACION CUADRO
=00-04F5	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 1P+N 10A Curva C 6kA	SE.A9F79610	SE	PROTECCION SCHUCKO CASETA
=00-05F10	1				BATERIAS

Lista de medios de explotación

SCPSA_MAT_R01

IME	Cantidad	Designación	Número de tipo	Fabricante	Texto de función
=00-05F11	1	Electronic Circuit Protector 2-Chanel 1-10A	REX12D	ETA	
=00-05F12	1	Electronic Circuit Protector 2-Chanel 1-10A	REX12D	ETA	
=00-05F13	1	Electronic Circuit Protector 2-Chanel 1-10A	REX12D	ETA	
=00-05F14	1	Electronic Circuit Protector 2-Chanel 1-10A	REX12D	ETA	
=00-05F15	1	Electronic Circuit Protector 2-Chanel 1-10A	REX12D	ETA	
=00-05F16	1	Electronic Circuit Protector 2-Chanel 1-10A	REX12D	ETA	
=00-05F17	1	Electronic Circuit Protector 2-Chanel 1-10A	REX12D	ETA	
=00-11F4	3	TeSys portafusibles - 1 P 50A	DF141	SE	
=00-04H1	1	Regleta Lampara LED 10W/1100Lm	NSYLAMT5LD2	SE	ALUMBRADO CUADRO
=00-04H2	1	Regleta Lampara LED 5W/500Lm	NSYLAMT5LD1	SE	
=00-01K1	1	Módulo de relés	PLC-RSC-230UC/21-21	PXC	
=00-03K1	1	Relé individual	REL-MR- 60DC/21	PXC	
=00-05K1	1	Supply module, COM, IO-LINK	EM12D	ETA	
=00-05K2	1	ControlPEx CONTROLLER	CPC12	ETA	
=00-04M1	1	Ventilador de techo 575m3/h 230V	NSYCVF575M230M	SE	
=00-04S1	1	Final de carrera puerta armarios SF 10A	NSYDCM20	SE	ALUMBRADO CUADRO
=00-04S2	1	Final de carrera puerta armarios SF 10A	NSYDCM20	SE	
=00-01T1	1	Transformador de corriente tropicalizado DIN montaje 50 / 5A para cables d. 21	METSECT5CC005	SE	Trafo Intensidad Fase R
=00-01T2	1	Transformador de corriente tropicalizado DIN montaje 50 / 5A para cables d. 21	METSECT5CC005	SE	Trafo Intensidad Fase S
=00-01T3	1	Transformador de corriente tropicalizado DIN montaje 50 / 5A para cables d. 21	METSECT5CC005	SE	Trafo Intensidad Fase T
=00-05T1	1	Fuente Alimentacion TRIO-PS/1AC/24DC/10 A	TRIO-PS/1AC/24DC/10	PXC	
=00-01U1	1	Protector de sobretensiones transitorias, Tipo 2 / Clase II, 3 polos+N ,	77705451	CIRP	SOBRETENSIONES
=00-01U2	1	Controlador Sistema de Tierra G-CHECK 230V	77706500	CIRP	COMPROBACION LINEAS
=00-01U3	1		CM-MPS.21S	ABB	
=00-03U1	1	Batería modelo HC12-26 de tensión 12V y corriente 25Ah C10 y 24A C20	HC12-26 HEYCAR	Heycar	
=00-03U2	1	Batería modelo HC12-26 de tensión 12V y corriente 25Ah C10 y 24A C20	HC12-26 HEYCAR	Heycar	
=00-04U1	1	Termostato 5-55º C 230 V/24 V	NSYCCOTHO	SE	
=00-01X1	1	Distribuidor 4P 125A 100x162x50,5mm	SE.LGY412548	SE	REPARTIDOR GENERAL
=00-02X1	1	Distribuidor 4P 125A 100x162x50,5mm	SE.LGY412548	SE	REPARTIDOR SERVICIOS

Lista de medios de explotación

SCPSA_MAT_R01

IME	Cantidad	Designación	Número de tipo	Fabricante	Texto de función
=00-04X1	1	Base empotrable cetac cuadro inclinado3P+T 32A,	PKF32F734	SE	400V 50Hz
=00-04X2	1	Base empotrable Schuko 65x85 2P+T 16A,	SE.81141	SE	230V 50Hz
=00-04X3	1	Base schuko MG para carril 10-16 A, 250 V	SE.A9A15310	SE	230V 50Hz Programadora
=10-14F1	1	interruptor-seccionador-fusible 3NP1	3NP1133-1CA20	SIE	
=10-14F2	1	Interruptor diferencial REDs, tipo A, 40A, 4p, 300mA Rearmable	18267	SE	BOMBA No. 1 FLYGT CONCERTOR
=10-15F1	1	interruptor-seccionador-fusible 3NP1	3NP1133-1CA20	SIE	DISTRIBUIDOR ROTATIVO
=10-15F2	1	Interruptor diferencial REDs, tipo A, 40A, 4p, 300mA Rearmable	18267	SE	
=10-16F1	1	Disyuntor magnetotermico 1.6 - 2.5 A + camara AE11	GV2ME07AE11	SE	Valvula Recirculacion Motorizada
=10-16F2	1	Interruptor diferencial REDs, tipo A, 40A, 4p, 300mA Rearmable	18267	SE	
=10-16F3	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 1P+N 10A Curva C 6kA	SE.A9F79610	SE	PROTECCION TRAFO MANIOBRA
=10-16F4	1	Interruptor Magnetotermico iC60N 1P+N 6A Curva C 6kA	SE.A9F79606	SE	PROTECCION SCHUCKO CASETA
=10-16T1	1	Transformador TR28 100VA 400-230/24-48V	DF.680100011	DF	Maniobra
=10-14U1	1	G120X IP20 380...480V 2.2kW FSA C2	6SL3220-3YE16-0AF0	SIE	
=10-15U1	1	G120X IP20 380...480V 1.5kW FSA C2	6SL3220-3YE14-0AF0	SIE	
=30-16K1	1	Inversor tripolar 9 A bobina 24Vdc	LC2D09BD	SE	
=30-30R1	1	Potenciómetro de la base de montaje Ø22 de 1K-10K	XB4BD912R1K	SE	
=30-31R1	1	Potenciómetro de la base de montaje Ø22 de 1K-10K	XB4BD912R1K	SE	
=30-30S1	1	cabeza selector selector -2 posiciones - Ø 22 - negro	ZB4BD2	SE	
=30-30S3	1	cabeza selector selector -2 posiciones - Ø 22 - negro	ZB4BD2	SE	
=30-31S1	1	cabeza selector selector -2 posiciones - Ø 22 - negro	ZB4BD2	SE	
=30-31S2	1	Cabeza de pulsador - Ø 22 - azul	ZB4BA6	SE	
=30-31S3	1	cabeza selector selector -2 posiciones - Ø 22 - negro	ZB4BD2	SE	
=50-50A1	1	SCALANCE XC208	6GK5208-0BA00-2AC2	SIE	
=50-50A2	1	SIMATIC S7-1200 G2 CPU 1214C, DC/DC/DC, 14DI/10DO	6ES7214-1AH50-0XB0	SIE	PROFINET
=50-50A3	1	SIMATIC S7-1200 G2 SM 1223, DI 8x 24 V DC, DQ 8x 24 V DC 0.5A	6ES7223-5BH50-0XB0	SIE	
=50-50A4	1	SIMATIC S7-1200 G2 SM 1223, DI 8x 24 V DC, DQ 8x 24 V DC 0.5A	6ES7223-5BH50-0XB0	SIE	
=50-50A5	1	SIMATIC S7-1200 G2 SM 1231 analog input, 8 AI	6ES7231-4HF50-0XB0	SIE	
=50-53H1	1	Cuerpo para piloto luminoso - ZB4 - LED integral rojo - 24 V		SE	SEÑALIZACION MANDO LOCAL
=50-53H2	1	Cuerpo para piloto luminoso - ZB4 - LED integral verde - 24 V		SE	

Lista de medios de explotación

SCPSA_MAT_R01

IME	Cantidad	Designación	Número de tipo	Fabricante	Texto de función
=50-53H3	1	Cuerpo para piloto luminoso - ZB4 - LED integral verde - 24 V		SE	SEÑALIZACION MARCHA FIGHT
=50-53H4	1	Cuerpo para piloto luminoso - ZB4 - LED integral verde - 24 V		SE	SEÑALIZACION MARCHA DISTRIBUIDOR ROTATIVO
=50-53H5	1	Cuerpo para piloto luminoso - ZB4 - LED integral amarillo - 24 V		SE	SEÑALIZACION FALLO BOMBA FLYGT
=50-53H6	1	Cuerpo para piloto luminoso - ZB4 - LED integral amarillo - 24 V		SE	SEÑALIZACION FALLO DISTRIBUIDOR ROTATIVO
=50-57H1	1	Cuerpo para piloto luminoso - ZB4 - LED integral verde - 24 V		SE	
=50-57H2	1	Cuerpo para piloto luminoso - ZB4 - LED integral rojo - 24 V		SE	VALVULA RECIRCULACION CERRADA
=50-57H3	1	Cuerpo para piloto luminoso - ZB4 - LED integral amarillo - 24 V		SE	DEFECTO VALVULA RECIRCULACION
=50-53KA1	1	Módulo de relés PLC-RSC- 24DC/21	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	REARME AUTOMATICO BOMBA FLYGT
=50-53KA2	1	Módulo de relés PLC-RSC- 24DC/21	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	REARME AUTOMATICO DISTRIBUIDOR ROTATIVO
=50-54KA1	1	Módulo de relés PLC-RSC- 24DC/21	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	MARCHA BOMBA FLYGT
=50-54KA2	1	Módulo de relés PLC-RSC- 24DC/21	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	AUTOMATICO BOMBA FLYGTH
=50-57KA1	1	Módulo de relés PLC-RSC- 24DC/21	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	ABRIR VALVULA RECIRCULACION
=50-57KA2	1	Módulo de relés PLC-RSC- 24DC/21	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	CERRAR VALVULA RECIRCULACION
=50-01P1	1	SIMATIC HMI KTP900 Basic	6AV2123-2JB03-0AX0	SIE	
=50-01RA1	1	Radio Aprisa SR+ BR 400-470Mhz SSC Half Duplex	SR+ 4RF	Aprisa	
=50-51S1	1	Cabeza Selector 3 posiciones fijas, d22	SE.ZB4 BD3	SE	MANDO LOCAL
=50-51S2	1	cabeza selector selector -2 posiciones - Ø 22 - negro	ZB4BD2	SE	MARCHA BOMBA FLYGT
=50-51S3	1	cabeza selector selector -2 posiciones - Ø 22 - negro	ZB4BD2	SE	MARCHA DISTRIBUIDOR ROTATIVO
=50-51S4	1	cabeza de pulsador - Ø 22 - amarillo	ZB4BA5	SE	PRUEBA LAMPARAS
=50-52S1	1	Cabeza de pulsador - Ø 22 - azul	ZB4BA6	SE	REARME
=50-55S1	1	Cabeza Selector 3 posiciones fijas, d22	SE.ZB4 BD3	SE	ABRIR MANUAL VALVULA RECIRCULACION
=50-59U1	1	Aislador de señal para 4/20Ma y 0/50mA	CCT-100	FEMA	
=50-59U2	1	Aislador de señal para 4/20Ma y 0/50mA	CCT-100	FEMA	
=50-59U3	1	Aislador de señal para 4/20Ma y 0/50mA	CCT-100	FEMA	
=50-59Z1	1	Descargador de sobretensión (redes de datos/tecnología MCR)	MCZ OVP CL 24VDC 0,5A	WEI	
=50-59Z2	1	Descargador de sobretensión (redes de datos/tecnología MCR)	MCZ OVP CL 24VDC 0,5A	WEI	
=50-59Z3	1	Descargador de sobretensión (redes de datos/tecnología MCR)	MCZ OVP CL 24VDC 0,5A	WEI	

Resumen de cables

SCPSA_CBL_R01

Designación de cable	desde	hasta	Tipo de cable	Conduct.	ø	Longitud	Texto de función
+EJEMPLO-01W2	=50+EJEMPLO-50A1	=50+EJEMPLO-50A2	6XV1870-3QH				
+EJEMPLO-01W4			6XV1870-3QH				
+EJEMPLO-01W5	=10+EJEMPLO-16U1	=50+EJEMPLO-50A1	6XV1870-3QH				
+EJEMPLO-01W6	=00+EJEMPLO-01A1	=50+EJEMPLO-50A1	6XV1870-3QH				
+EJEMPLO-01W7	=50+EJEMPLO-01P1	=50+EJEMPLO-50A1	6XV1870-3QH				
+EJEMPLO-01W8	=50+EJEMPLO-01RA1	=50+EJEMPLO-50A1	6XV1870-3QH				PROFINET
+EJEMPLO-03W1	+EJEMPLO-XCA	+EJEMPLO-XCA	RZ1-K 0.6/1Kv	3	1.5mm²		Alumbrado
+EJEMPLO-03W2	+EJEMPLO-XCA	+EJEMPLO-XCA	RZ1-K 0.6/1Kv	3	1.5mm²		Emergencias
+EJEMPLO-04W1	+EJEMPLO-XCA	+EJEMPLO-XCA	RZ1-K 0.6/1Kv	3	2.5mm²		VENTILACION CUADRO
+EJEMPLO-14W1	+EJEMPLO-XF	=10+CAMPO-14M1	RC4Z1-K	4	2.5mm²		BOMBA No. 1 FLYGT CONCERTOR
	+EJEMPLO-PE						
+EJEMPLO-14W2	+EJEMPLO-XT	=10+EJEMPLO-14A1	RC4Z1-K	2	1.5mm²		RS-485 A PLC
		+EJEMPLO-PE					
+EJEMPLO-14W3	=10+EJEMPLO-14A1	=10+EJEMPLO-14A2					RS-485 A PLC
	=10+EJEMPLO-14A2-01A1	=50+EJEMPLO-50A5					
+EJEMPLO-15W1	+EJEMPLO-XF	=10+CAMPO-15M1	RC4Z1-K	4G	2.5mm²		DISTRIBUIDOR ROTATIVO
	+EJEMPLO-PE	=10+EJEMPLO-15U1					
+EJEMPLO-15W2	+EJEMPLO-XT	=10+CAMPO-15M1	RC4Z1-K	2	1.5mm²		Termistancia Distribuidor Rotativo
+EJEMPLO-15W3	=10+EJEMPLO-14U1	=30+EJEMPLO-31R1	VS-MSD-IP20-93E/10,0	3G	1		Potenciometro Bomba Lecho Nº1
+EJEMPLO-17W2	+EJEMPLO-XF	=10+EJEMPLO-17M2	RZ1-K	4	2.5mm²		Valvula Recirculacion
	+EJEMPLO-PE						
+EJEMPLO-51W1	+EJEMPLO-XED	=50+CAMPO-51FC1	RV-K 0.6/1Kv	2	1.5mm²		FC Puerta EDAR
+EJEMPLO-55W1	+EJEMPLO-XED	=50+CAMPO-55C1	Z1Z1-F	3	1		Dectectores Cilindro
+EJEMPLO-55W2	+EJEMPLO-XED	=50+CAMPO-55C2	Z1Z1-F	3	1		=
+EJEMPLO-55W3	+EJEMPLO-XED	=50+CAMPO-55U2	Z1Z1-F	5	1		=
+EJEMPLO-56W1	+EJEMPLO-XED	=50+CAMPO-56B1	Z1Z1-F	3	1		=
+EJEMPLO-59W1	+EJEMPLO-X3	=50+CAMPO-59B1	RC4Z1-K	3	1.5mm²		MEDICION ALIVIADOS ENTRADA EDAR
+EJEMPLO-59W2	+EJEMPLO-X3	=50+CAMPO-59B2	RC4Z1-K	3	1.5mm²		NIVEL LECHO BACTERIANO

Resumen de cables

SCPSA_CBL_R01

Designación de cable	desde	hasta	Tipo de cable	Conduct.	ø	Longitud	Texto de función
+EJEMPLO-59W3	+EJEMPLO-X3	=50+CAMPO-59B3	RC4Z1-K	3	1.5mm²		SALIDA EDAR

REVISIONES

Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+	
Instalación	=	
Tipo de documento	&EMB	Resumen de cables

EDAR Belascoain

Resumen de cables : +EJEMPLO-59W3 - +EJEMPLO-59W3

Nombre de página
&EMB/1.a

Plano de bornes

Plano Bornes MCP

Nombre de cable					Regleta EJEMPLO-X3						Nombre de cable				
													-59W3	-59W2	-59W1
					Designación de destino	Punto de conexión	Borne	Puente	Designación de destino	Punto de conexión			RC4Z1-K	RC4Z1-K	RC4Z1-K
					=50-50A4	-X10:1	1	'	=50+CAMPO-59B1						
					=50-59Z1	2	2	'	=50+CAMPO-59B1						
					=50-59Z1	TS	pe	'	=50+CAMPO-59B1						
							3	'	=50+CAMPO-59B2						
					=50-59Z2	2	4	'	=50+CAMPO-59B2						
					=50-59Z2	TS	pe	'	=50+CAMPO-59B2						
							5	'	=50+CAMPO-59B3						
					=50-59Z3	2	6	'	=50+CAMPO-59B3						
					=50-59Z3	TS	pe	'	=50+CAMPO-59B3						

REVISIONES

Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Mankomunitatea Mancomunidad
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+	
Instalación	=	
Tipo de documento	&EMA1	Plano de bornes

EDAR Belascoain

Plano de bornes +EJEMPLO-X3

Nombre de página &EMA1/1

Página 49/68

&EMB/1.a

2

Plano de bornes

Plano Bornes MCP

Nombre de cable					Regleta EJEMPLOXAD						Nombre de cable				
					Designación de destino	Punto de conexión	Borne	Puente	Designación de destino	Punto de conexión					
					=50-50A2	-X12:1	1	-	=00-05F4	1					
					=50-50A2	-X12:2	2	-	=00-05X1	23					
					=50-53H1	X1	3		=50-50A2	-X12:3					
					=50-53H2	X1	4		=50-50A2	-X12:4					
					=50-53H3	X1	5		=50-50A2	-X12:5					
					=50-53H4	X1	6		=50-50A2	-X12:6					
					=50-53H5	X1	7		=50-50A2	-X12:7					
					=50-53H6	X1	8		=50-50A2	-X12:8					
					=50-53KA1	A1	9		=50-50A2	-X12:9					
					=50-53KA2	A1	10		=50-50A2	-X12:10					
					=50-54KA1	A1	11		=50-50A2	-X12:11					
					=50-54KA2	A1	12		=50-50A2	-X12:12					
					=50-57KA1	A1	13		=50-50A3	-X12:3					
					=50-57KA2	A1	14		=50-50A3	-X12:4					
					=50-57H1	X1	15		=50-50A3	-X12:5					
					=50-57H2	X1	16		=50-50A3	-X12:6					
					=50-57H3	X1	17		=50-50A3	-X12:7					
							18		=50-50A3	-X12:8					
							19		=50-50A3	-X12:9					
							20		=50-50A3	-X12:10					
							21		=50-50A3	-X13:3					
							22		=50-50A3	-X13:4					
							23		=50-50A3	-X13:5					
							24		=50-50A3	-X13:6					
							25		=50-50A3	-X13:7					
							26		=50-50A3	-X13:8					
							27		=50-50A3	-X13:9					
							28		=50-50A3	-X13:10					

REVISIONES

Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Mancomunitate Iruñerriko
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+
Instalación	=
Tipo de documento	&EMA1
Plano de bornes	

EDAR Belascoain

Plano de bornes +EJEMPLO-XAD

Nombre de página &EMA1/2

Página 50/68

Plano de bornes

Plano Bornes MCP

Nombre de cable					Regleta EJEMPLOXAO						Nombre de cable				
					Designación de destino	Punto de conexión	Borne	Puente	Designación de destino	Punto de conexión					
							1		=50-50A4	AQ0M					
							2		=50-50A4	AQ0					
							PE	-	=50						
							3		=50-50A4	AQ1M					
							4		=50-50A4	AQ1					
							PE	-	=50						

REVISIONES

Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Mankomunitate Iruñerria
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+
Instalación	=
Tipo de documento	&EMA1
Plano de bornes	

EDAR Belascoain

Plano de bornes +EJEMPLO-XAO

Nombre de página &EMA1/3

Página 51/68

Plano Bornes MCP

Plano de bornes

Regleta EJEMPLO-XAW

Borne	Puente	Punto de conexión	Designación de destino	Punto de conexión	Designación de destino
1	-	4	=50-59U1	-X11:4	=50-50A4
2	-	5	=50-59U1	-X11:5	=50-50A4
3	-	12	-PE		=50
4	-	4	=50-59U2	-X11:6	=50-50A4
5	-	5.2	=10-14A1	-X11:7	=50-50A4
6	-	13	-PE		=50
7	-	4	=50-59U3	-X11:8	=50-50A4
8	-	5	=50-59U3	-X11:9	=50-50A4
9	-	14	-PE		=50
10	-			-X11:10	=50-50A4
11	-			-X11:11	=50-50A4
12	-	15	-PE		=50

Nombre de cable

Nombre de cable

3

5

Plano de bornes

Plano Bornes MCP

Nombre de cable					Regleta EJEMPLOXCA						Nombre de cable				
					Designación de destino	Punto de conexión	Borne	Puente	Designación de destino	Punto de conexión					
							1		=00-03F2	2					
									=00-03F3	1					
							2		=00-03F2	4					
									=00-03F3	3					
							3		=00-03F3	2					
							4		=00-03F3	4					
							5		=00-04F5	2					
							6		=00-04F5	4					

REVISIONES			
Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Mankomunitatea Iruñerria
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+	
Instalación	=	
Tipo de documento	&EMA1	Plano de bornes

EDAR Belascoain

Plano de bornes +EJEMPLO-XCA

Nombre de página &EMA1/5

Página 53/68

Plano de bornes

Plano Bornes MCP

Regleta

EJEMPLO-05XCC

Nombre de cable					Designación de destino	Punto de conexión	Borne	Puente	Designación de destino	Punto de conexión	Nombre de cable
					=00-05F1	1	1		=00-05T1	2	
					=00-05F1	3	2		=00-05T1	4	
					=50-50A2	-X10:1	3		=00-05F2	1	
					=50-50A1	+	3				
					=50-50A2	-X10:2	4		=00-05X1		
									=00-05X1		
									=00-05X1		
					=50-50A1	-	4				
					=10-14A1	9.1	5		=00-05F5	1	
					=10-14A1	9.2	6		=00-05X1	24	
					=50-50A4	-X10:1	7		=00-05F6	1	
					=50-50A4	-X10:2	8		=00-05X1	25	
					=50-01RA1	+	9		=00-05F7	1	
					=50-01RA1	-	10		=00-05X1	26	
					=50-01P1	+	11		=00-05F8	1	
					=50-01P1	-	12		=00-05X1	27	
					=00-03U1	+	13		=00-05F10	2	
					=00-03U2	-	14		=00-05F10	N	

REVISIONES

Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Mankomunitatea Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+
Instalación	=
Tipo de documento	&EMA1
Plano de bornes	

EDAR Belascoain

Plano de bornes +EJEMPLO-05XCC

Nombre de página &EMA1/6

Página 54/68

Plano de bornes

Plano Bornes MCP

Nombre de cable					Regleta EJEMPLOXCL						Nombre de cable				
					Designación de destino	Punto de conexión	Borne	Puente	Designación de destino	Punto de conexión					
							1	-	=30-31S3	14					
							2	-	=30-31S3	13					

Plano de bornes

Plano Bornes MCP

Nombre de cable					Regleta EJEMPLOXED						Nombre de cable				
-51W1											-56W1	-55W3	-55W2	-55W1	-51W1
RV-K 0.6/1kV					Designación de destino	Punto de conexión	Borne	Puente	Designación de destino	Punto de conexión	Z1Z1-F	Z1Z1-F	Z1Z1-F	Z1Z1-F	RV-K 0.6/1kV
					=50+CAMPO-55U2		1		=50-55S1						
					=50+CAMPO-55C2		1								
					=50-50A3	-X10:1	1	-	=00-05F3	1					
					=50+CAMPO-51FC1		1		=00	11					
									=50-51S1						
					=50+CAMPO-55C1		1	-	=10-14A1	11.2					
					=50+CAMPO-56B1	13	1	-	=50-55S1						
					=50+CAMPO-55U2		2	-	=50-50A3	-X11:3					
					=50-50A2	-X10:5	2	-	=00-05X1	22					
					=50-50A2	-X10:7	3		=00-01U3	18					
					=50-50A2	-X10:8	4		=00	14					
					=50-50A2	-X10:9	5		=50+CAMPO-51FC1						
					=50-50A2	-X10:10	6		=50-51S1						
					=50-50A2	-X10:11	7		=50-51S1						
					=50-50A2	-X10:12	8		=50-51S2	14					
					=50-50A2	-X10:13	9		=50-51S3	14					
					=50-50A2	-X10:14	10		=50-51S4	14					
					=50-50A2	-X10:15	11		=50-52S1	14					
					=50-50A2	-X10:16	12		=10-14F2	12					
					=50-50A2	-X10:17	13		=10-15F2	12					
					=50-50A2	-X10:18	14		=10-16F2	12					
					=50-50A2	-X10:19	15		=00-05F10	14					
					=50-50A2	-X10:20	16		=00-03F4	12					
					=50-50A3	-X10:7	17		=10-14A1	11.1					
					=50-50A3	-X10:8	18		=10-14A1	11.3					
					=50-50A3	-X10:9	19								
					=50-50A3	-X10:10	20		=50+CAMPO-55C1						
					=50-50A3	-X10:11	21		=50+CAMPO-55C2						
					=50-50A3	-X10:12	22		=50+CAMPO-55U2						
					=50-50A3	-X10:13	23		=50-55S1						
					=50-50A3	-X10:14	24		=50-55S1						
					=50-50A3	-X11:7	25		=50+CAMPO-56B1	14					
					=50-50A3	-X11:8	26								
					=50-50A3	-X11:9	27								
					=50-50A3	-X11:10	28								
					=50-50A3	-X11:11	29								
					=50-50A3	-X11:12	30								
					=50-50A3	-X11:13	31								
					=50-50A3	-X11:14	32								

REVISIONES

Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Mankomunitatea Iruñerria
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+
Instalación	=
Tipo de documento	&EMA1
Plano de bornes	

EDAR Belascoain

Plano de bornes +EJEMPLO-XED

Nombre de página &EMA1/8

Página 56/68

Plano de bornes

Plano Bornes MCP

Nombre de cable					Regleta EJEMPLO-XF					Nombre de cable				
-14W1	-15W1	-17W2												
RC4Z1-K	RC4Z1-K	RZ1-K			Designación de destino	Punto de conexión	Borne	Puente	Designación de destino	Punto de conexión					
BN					=10+CAMPO-14M1		1	-	=10-14F2	4					
BK					=10+CAMPO-14M1		2	-	=10-14F2	6					
GY					=10+CAMPO-14M1		3	-	=10-14F2	8					
	BN				=10+CAMPO-15M1	U1	4	-	=10-15U1	4					
	BK				=10+CAMPO-15M1	V1	5	-	=10-15U1	L2					
	GY				=10+CAMPO-15M1	W1	6	-	=10-15U1	V					
		BK			=10-17M2	U1	7	-	=30-16K1	2/T1					
		BK			=10-17M2	V1	8	-	=30-16K1	4/T2					
		BK			=10-17M2	W1	9	-	=30-16K1	6/T3					

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Mankomunitate Iruñerria
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+
Instalación	=
Tipo de documento	&EMA1
Plano de bornes	

EDAR Belascoain

Plano de bornes +EJEMPLO-XF

Nombre de página &EMA1/9

Página 57 / 68

10

REVISIONES

Número	Fecha	Nombre	Descripción

Plano de bornes

Plano Bornes MCP

Nombre de cable					Regleta EJEMPLO-XF101						Nombre de cable				
					Designación de destino	Punto de conexión	Borne	Puente	Designación de destino	Punto de conexión					
							1	-	=00-01F1	2					
							2	-	=00-01F1	4					
							3	-	=00-01F1	6					
							4	-	=00-01F1	8					
							PE	-	-PE	1					

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Mankomunitate Iruñerria
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+	
Instalación	=	
Tipo de documento	&EMA1	Plano de bornes

EDAR Belascoain

Plano de bornes +EJEMPLO-XF101

Nombre de página &EMA1/10

Página 58/68

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

6 9 11

REVISIONES

Número	Fecha	Nombre	Descripción

Plano de bornes

Plano Bornes MCP

Nombre de cable					Regleta EJEMPLO-XH						Nombre de cable				
					Designación de destino	Punto de conexión	Borne	Puente	Designación de destino	Punto de conexión					
					=00-04H1	x1	1	-	=00-04S1	14					
					=00-04H2	x1	2	-	=00-04S2	14					

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Mankomunitatea Iruñerria
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+	
Instalación	=	
Tipo de documento	&EMA1	Plano de bornes

Plano de bornes +EJEMPLO-XH

EDAR Belascoain

Nombre de página &EMA1/11

Página 59/68

Plano de bornes

Plano Bornes MCP

Nombre de cable					Regleta EJEMPLO-XT						Nombre de cable				
-15W2	-14W2														
RC4Z1-K	RC4Z1-K				Designación de destino	Punto de conexión	Borne	Puente	Designación de destino	Punto de conexión					
					=10+CAMPO-15M1	4	1	-	=10-15U1	14					
					=10+CAMPO-15M1	3	2	-	=10-15U1	+10V - 1					
					=10-14A1	12.2	3	-							
					=10-14A1	12.1	4	-							

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+
Instalación	=
Tipo de documento	&EMA1
Plano de bornes	

Plano de bornes +EJEMPLO-XT

EDAR Belascoain

+EJEMPLO&EMA4/1

Nombre de página
&EMA1/12

Página
60/68

Diagrama de PLC EJEMPLO

SCPSA_PLC_R01

Identificador de medios de explotación PLC	Dirección	Colocación	Texto de función	Rack	Módulo	Dirección simbólica	Borne	Cable
-01A1		&EFS/1.4					LAN	
=		&EFS/1.3					FE	
=							DI-	
=							DI+	
=							DO-	
=							DO+	
=		&EFS/1.4	DI+ Sentron Pac				DI+	
=		&EFS/1.3	DI- Sentron Pac				DI-	
=		&EFS/1.4	DO+ Sentron Pac				DO+	
=		&EFS/1.4	DO- Sentron Pac				DO-	

Identificador de medios de explotación PLC	Dirección	Colocación	Texto de función	Rack	Módulo	Dirección simbólica	Borne	Cable
-50A1				Rack X	Slot Y		1	
=				Rack X	Slot Y		2	
=				Rack X	Slot Y		3	
=				Rack X	Slot Y		4	
=		&EFA1/1.6	PROFINET	Rack X	Slot Y		CONS RS-232	
=				Rack X	Slot Y		F1	
=				Rack X	Slot Y		F2	
=		&EFA1/1.2		Rack X	Slot Y		P1	
=		&EFA1/1.3		Rack X	Slot Y		P2	
=		&EFA1/1.3		Rack X	Slot Y		P3	
=		&EFA1/1.4		Rack X	Slot Y		P4	
=		&EFA1/1.4		Rack X	Slot Y		P5	
=		&EFA1/1.5		Rack X	Slot Y		P6	
=		&EFA1/1.5		Rack X	Slot Y		P7	
=		&EFA1/1.6		Rack X	Slot Y		P8	

Diagrama de PLC

EJEMPLO

SCPSA_PLC_R01

Identificador de medios de explotación PLC	Dirección	Colocación	Texto de función	Rack	Módulo	Dirección simbólica	Borne	Cable
-50A2		&EFA1/1.2						
=								
=							1	
=							3	
=							5	
=							7	
=							9	
=							11	
=							13	
=							15	
=							2	
=							4	
=							6	
=							8	
=							10	
=							12	
=		&EFS/50.2					14	E0
=		&EFS/50.2					16	
=		&EFS/50.3					1	
=		&EFS/50.3					2	
=							3	
=							5	
=							7	
=							9	
=							11	
=							4	
=							6	
=							8	

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=	
Tipo de documento	&EMA4	Resumen de tarjetas de PLC

EDAR Belascoain

Diagrama de PLC : =50+EJEMPLO-50A2 - =50+EJEMPLO-50A2

Nombre de página +EJEMPLO&EMA4/1.a

Diagrama de PLC EJEMPLO

SCPSA_PLC_R01

Identificador de medios de explotación PLC	Dirección	Colocación	Texto de función	Rack	Módulo	Dirección simbólica	Borne	Cable
-50A2							10	
=							12	
=		&EFS/50.2					1	AA+
=		&EFS/50.2					2	
=							3	
=		&EFS/50.2					4	
=		&EFS/50.2					5	AA0
=		&EFS/50.3					6	
=	E0.0	&EFS/51.1	TENSION RED				0	5101
=	E1.0	&EFS/52.1	REARME				0	5201
=	E0.1	&EFS/51.2	IMPEDANCIA				1	5102
=	E1.1	&EFS/52.2	DISPARO DEFERENCIAL BOMBA FLYGT				1	5202
=	E0.2	&EFS/51.3	FC PUERTA				2	5103
=	E1.2	&EFS/52.3	DISPARO DEFERENCIAL DISTRIBUIDOR ROTATIVO				2	5203
=	E0.3	&EFS/51.4	MANDO LOCAL				3	5104
=	E1.3	&EFS/52.4	DISPARO PROTECCIONES VALVULA MOTORIZADA				3	5204
=	E0.4	&EFS/51.5	MANDO PLC				4	5105
=	E1.4	&EFS/52.5	DISPARO PROTECCIONES 24VDC				4	5205
=	E0.5	&EFS/51.6	MARCHA BOMBA FLYGT				5	5106
=	E1.5	&EFS/52.6	DISPARO PROTECCION FUENTE ALIMENTACION				5	5206
=	E0.6	&EFS/51.7	MARCHA DISTRIBUIDOR ROTATIVO				6	5107
=	E0.7	&EFS/51.8	PRUEBA LAMPARAS				7	5108
=	A0.0	&EFS/53.1	SEÑALIZACION MANDO LOCAL				0	5301
=	A1.0	&EFS/54.1	MARCHA BOMBA FLYGT				0	5401
=	A0.1	&EFS/53.2	SEÑALIZACION MANDO LOCAL				1	5302
=	A1.1	&EFS/54.2	AUTOMATICO BOMBA FLYGTH				1	5402
=	A0.2	&EFS/53.3	SEÑALIZACION MARCHA FIGHT				2	5303
=	A0.3	&EFS/53.4	SEÑALIZACION MARCHA DISTRIBUIDOR ROTATIVO				3	5304

Diagrama de PLC EJEMPLO

SCPSA_PLC_R01

Identificador de medios de explotación PLC	Dirección	Colocación	Texto de función	Rack	Módulo	Dirección simbólica	Borne	Cable
-50A2	A0.4	&EFS/53.5	SEÑALIZACION FALLO BOMBA FLYGT				4	5305
=	A0.5	&EFS/53.6	SEÑALIZACION FALLO DISTRIBUIDOR ROTATIVO				5	5306
=	A0.6	&EFS/53.7	REARME AUTOMATICO BOMBA FLYGT				6	5307
=	A0.7	&EFS/53.8	REARME AUTOMATICO DISTRIBUIDOR ROTATIVO				7	5308

Identificador de medios de explotación PLC	Dirección	Colocación	Texto de función	Rack	Módulo	Dirección simbólica	Borne	Cable
-50A3		&EFS/50.4					1	
=		&EFS/50.4					2	
=							3	
=							5	
=							7	
=							9	
=							4	
=							6	
=							8	
=							10	
=		&EFS/50.4					1	
=		&EFS/50.4					2	
=							3	
=							5	
=							7	
=							9	
=							4	
=							6	
=							8	
=							10	
=	E2.0	&EFS/55.1	MARCHA BOMBA FLYGT				0	5501

1.b 1.d

Diagrama de PLC EJEMPLO

SCPSA_PLC_R01

Identificador de medios de explotación PLC	Dirección	Colocación	Texto de función	Rack	Módulo	Dirección simbólica	Borne	Cable
-50A3	E2.1	&EFS/55.2	DISPARO BOMBA FLYGT				1	5502
=	E2.2	&EFS/55.3	RESERVA				2	5503
=	E2.3	&EFS/55.4	VALVULA RECIRCULACION ABIERTA				3	5504
=	E2.4	&EFS/55.5	VALVULA RECIRCULACION CERRADA				4	5505
=	E2.5	&EFS/55.6	INDUCTIVO DISTRIBUIDOR ROTATIVO				5	5506
=	E2.6	&EFS/55.7	ABRIR MANUAL VALVULA RECIRCULACION				6	5507
=	E2.7	&EFS/55.8	CERRAR MANUAL VALVULA RECIRCULACION				7	5508
=	A2.0	&EFS/57.1	ABRIR VALVULA RECIRCULACION				0	5701
=	A2.1	&EFS/57.2	CERRAR VALVULA RECIRCULACION				1	5702
=	A2.2	&EFS/57.3	VALVULA RECIRCULACION ABIERTA				2	5703
=	A2.3	&EFS/57.4	VALVULA RECIRCULACION CERRADA				3	5704
=	A2.4	&EFS/57.5	DEFECTO VALVULA RECIRCULACION				4	5705
=	A2.5	&EFS/57.6	RESERVA				5	5706
=	A2.6	&EFS/57.7	=				6	5707
=	A2.7	&EFS/57.8	=				7	5708

Identificador de medios de explotación PLC	Dirección	Colocación	Texto de función	Rack	Módulo	Dirección simbólica	Borne	Cable
-50A4		&EFS/50.5					1	E0
=		&EFS/50.5					2	
=							3	
=							5	
=							7	
=							9	
=							4	
=							6	
=							8	
=							10	

1.c 1.e

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Mankomunitatea Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Zerbitzuak e.a.

EDAR Belascoain

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=	
Tipo de documento	&EMA4	Resumen de tarjetas de PLC

EDAR Belascoain

Diagrama de PLC : =50+EJEMPLO-50A3 - =50+EJEMPLO-50A3 : =50+EJEMPLO-50A4 -

Nombre de página +EJEMPLO&EMA4/1.d

Diagrama de PLC EJEMPLO

SCPSA_PLC_R01

Identificador de medios de explotación PLC	Dirección	Colocación	Texto de función	Rack	Módulo	Dirección simbólica	Borne	Cable
-50A4		&EFS/50.5					1	A+
=		&EFS/50.5					2	A0
=							3	
=							5	
=							7	
=							9	
=							4	
=							6	
=							8	
=							10	
=	E3.0	&EFS/56.1	Boya Nivel Maximo Lecho Bacteriano				0	5601
=	E3.1	&EFS/56.2	RESERVA				1	5602
=	E3.2	&EFS/56.3	=				2	5603
=	E3.3	&EFS/56.4	=				3	5604
=	E3.4	&EFS/56.5	=				4	5605
=	E3.5	&EFS/56.6	=				5	5606
=	E3.6	&EFS/56.7	=				6	5607
=	E3.7	&EFS/56.8	=				7	5608
=	A3.0	&EFS/58.1	=				0	5801
=	A3.1	&EFS/58.2	=				1	5802
=	A3.2	&EFS/58.3	=				2	5803
=	A3.3	&EFS/58.4	=				3	5804
=	A3.4	&EFS/58.5	=				4	5805
=	A3.5	&EFS/58.6	=				5	5806
=	A3.6	&EFS/58.7	=				6	5807
=	A3.7	&EFS/58.8	=				7	5808

Diagrama de PLC EJEMPLO

SCPSA_PLC_R01

Identificador de medios de explotación PLC	Dirección	Colocación	Texto de función	Rack	Módulo	Dirección simbólica	Borne	Cable
-50A5							1	
=							2	
=							3	
=							4	
=							5	
=							6	
=							7	
=							8	
=							9	
=							10	
=		&EFS/50.6					1	A+
=		&EFS/50.6					2	A0
=							3	
=							4	
=							5	
=							6	
=							7	
=							8	
=							9	
=							10	
=	AIW64+	&EFS/59.1	MEDICION ALIVIADOS ENTRADA EDAR				0+	5904
=	AIW64-	&EFS/59.2					0-	5905
=	AIW66+	&EFS/59.3	NIVEL POZO BOMBEO				1+	5909
=	AIW66-	&EFS/59.4					1-	5911
=	AIW68+	&EFS/59.5	MEDICIÓN ALIVIADOS SALIDA EDAR				2+	5915
=	AIW68-	&EFS/59.6					2-	5916
=	AIW70+	&EFS/59.7	RESERVA				3+	5917
=	AIW70-	&EFS/59.8	=				3-	5918

1.e 1.g

Diagrama de PLC

EJEMPLO

SCPSA_PLC_R01

Identificador de medios de explotación PLC	Dirección	Colocación	Texto de función	Rack	Módulo	Dirección simbólica	Borne	Cable
-50A5	AIW72+	&EFS/60.1	RESERVA				4+	6001
=	AIW72-	&EFS/60.2					4-	6002
=	AIW74+	&EFS/60.3	RESERVA				5+	6003
=	AIW74-	&EFS/60.4					5-	6004
=	AIW76+	&EFS/60.5	RESERVA				6+	6005
=	AIW76-	&EFS/60.6					6-	6006
=	AIW78+	&EFS/60.7	RESERVA				7+	6007
=	AIW78-	&EFS/60.8	=				7-	6008

1.f

ANEXO 3. BOLETÍN EXISTENTE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Gobierno de Navarra
Departamento de Industria, Comercio, Turismo y Trabajo
Servicio de Seguridad Industrial

C/ Erletoquieta, 2 PAMPLONA

CONFORME DEL SERVICIO
Sello
Fecha: / /
Firma técnico

N.º Exp.

BOLETIN DE INSTALACIONES ELECTRICAS (1)

Prescrito en el art. 25 del vigente Reglamento Electrotécnico para BT

Empresa instaladora con D.C.E. N.º: 250
Instalador autorizado N.º: 835

El Instalador Autorizado que suscribe, inscrito en el Servicio de Control y Seguridad Industrial y Minera con el N.º indicado, perteneciente a la empresa instaladora con D.C.E. indicado.

Declara haber ejecutado esta instalación de acuerdo con el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Instrucciones MI BT y Normas de la Empresa Suministradora, oficialmente aprobadas.

Fecha:

Sello de la empresa

Firma del Instalador

Titular de la instalación: Apellidos, Nombre

Servicios de la Cosecha de Pamplona, S.A. | D.N.I. o N.I.F. A 31 125057

Emplazamiento: Larraspaña | Número: s/n | Piso | Puerta

Uso a que se destina: FOSA SEPTICA | Superficie: m² | Localidad: LARRASOAÑA

Trámite: N: Nueva, A: Ampliación, R: Reforma, CT: C. Titular — N

(2) Clas. local: I - R. Incendio y Explosión, M - Mojado, H - Húmedo, C - Corrosión, P - Polvoriento

Empresa suministradora: IBERDROLA

Tensión (s)	Pot. máx. admisible	Grado de electrif.	Sección de la derivación ind.
380/220 V	33 kW		3,5x10 mm²

Resistencia a tierra	Potencia a contratar	Interruptor diferencial
4 Ω	6,6 kW	A / mA

PRESUPUESTO INSTALACIÓN: .....ptas.

Empresa instaladora: .....

Instalador (Firma)

TITULAR (Firma)

.....a .....de .....de.....

Electrolumen
Polig. Ind. Mugazuri, B7
31800 BURLADA (Navarra)

MEMORIA SIMPLIFICADA DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE B.T.

ACOMETIDA

Conexión a: C.T. ☐ R.B.T. ☐

Tipo: Aérea ☐ Subte. ☒ Interior ☐

Sección mm²

LINEA REPARTIDORA o DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Tipo: Aérea ☐ Subte. ☐ Interior ☐

Sección mm² Tipo cond.

TIERRA

Electrodos: Núm. 4 | Dimensiones: 2000x16 | Pica-Placas-Malla: Tipo:

Sección mm² Cu:

Línea enlace mm² | Línea principal 35 mm²

C. G. P.

En base: In = A

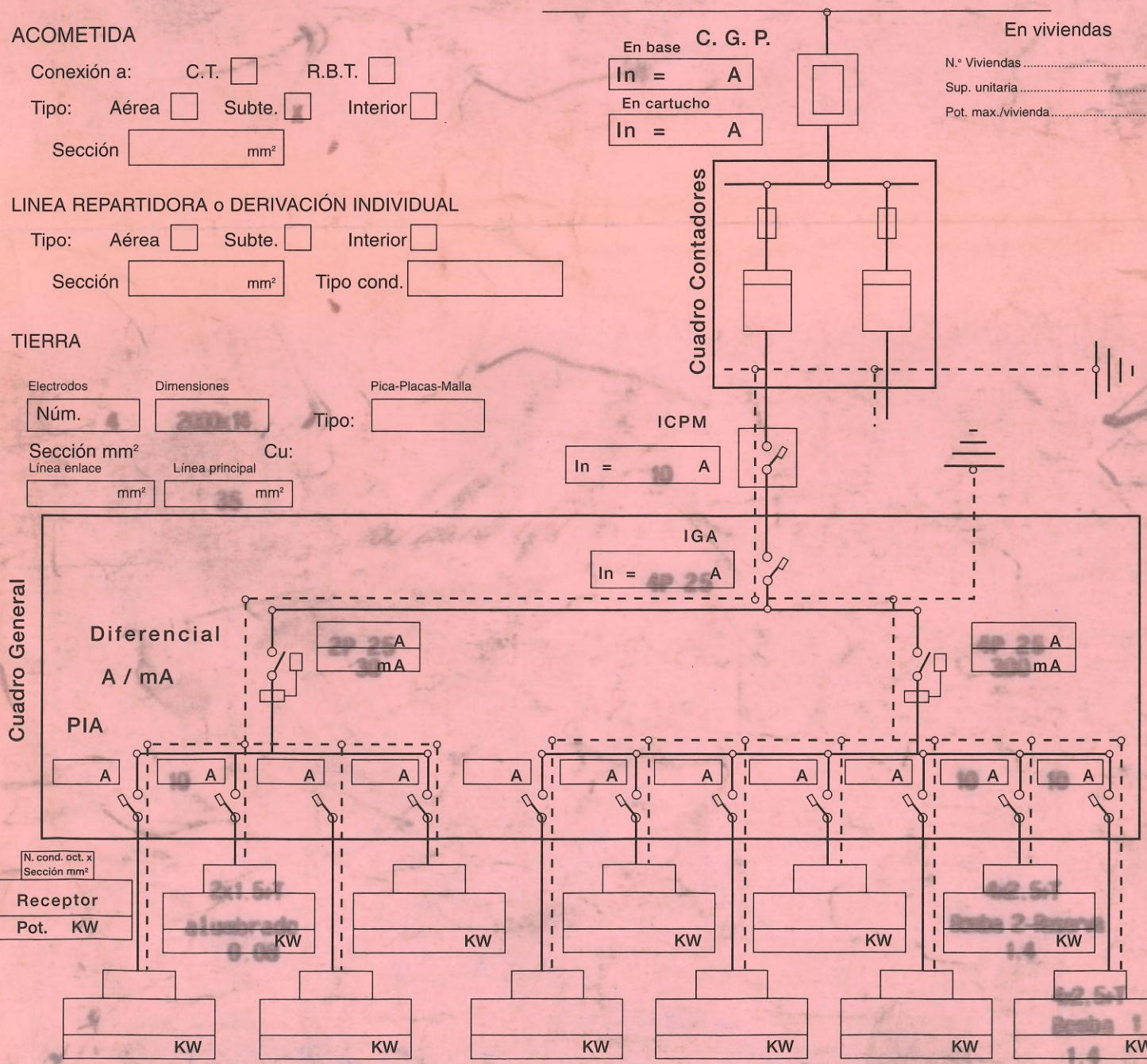
En cartucho: In = A

En viviendas

N.º Viviendas .....

Sup. unitaria .....m.²

Pot. max./vivienda .....Kw



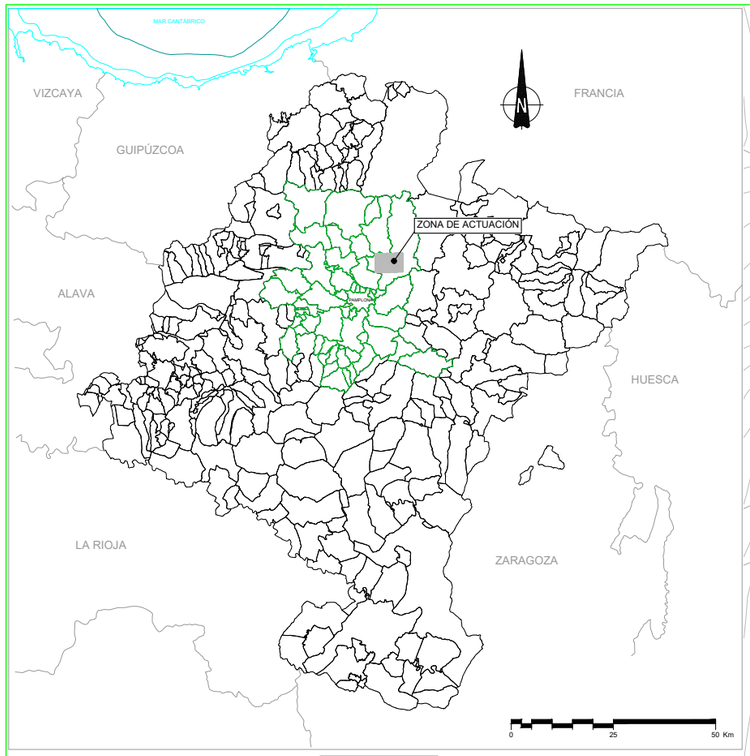
EJEMPLAR TITULAR

(1) Rellenar en todos los casos (2) Rellenar solo cuando no haya proyecto (3) Cruzar el recuadro que proceda

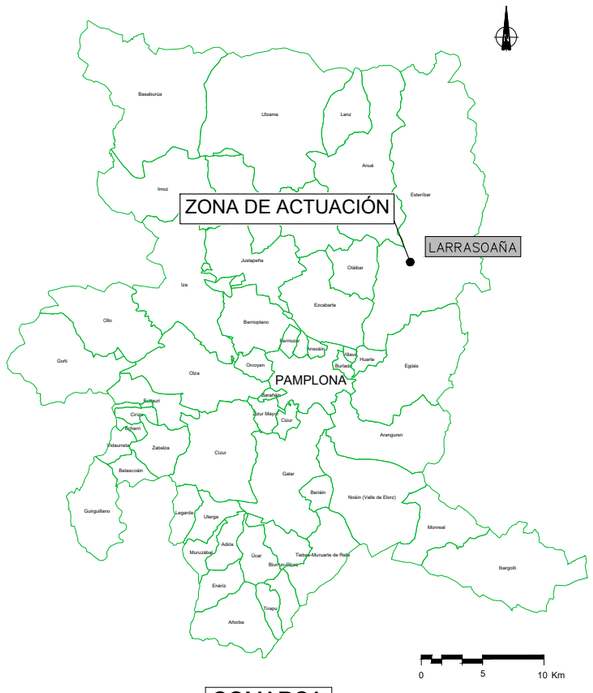
DOCUMENTO Nº2 PLANOS

INDICE

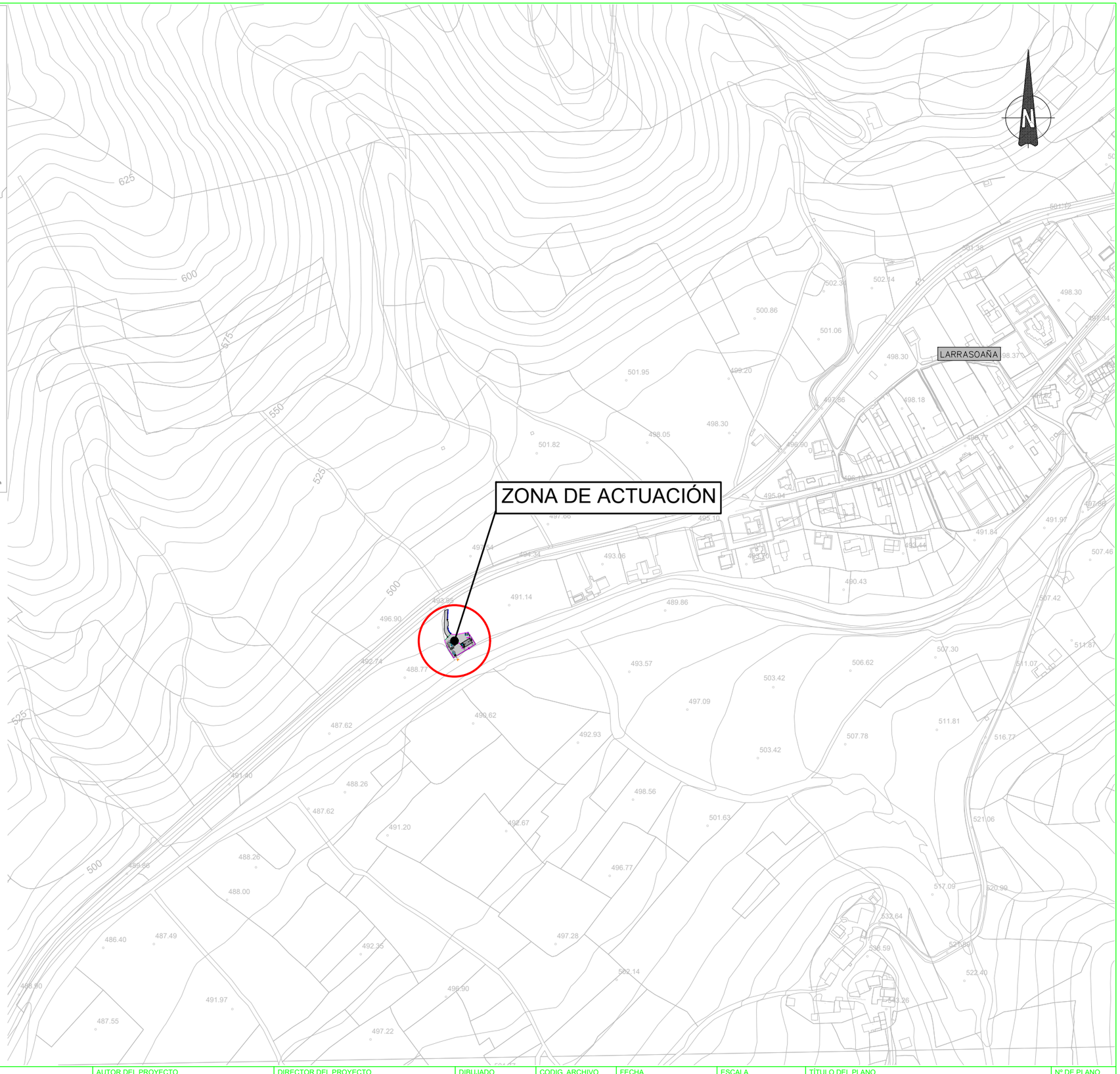
Plano Nº1 Situación y emplazamiento
Plano Nº2 Estado Actual. Planta
Plano Nº3 Tratamiento. Planta y secciones. Línea de Agua
Plano Nº4 Arqueta de bombeo a filtro biológico
Plano Nº5 Filtro Biológico
Plano Nº6 Imhoff secundario
Plano Nº7 Urbanización y camino de acceso. Planta y detalles
Plano Nº8 Servicios. Abastecimiento.
Plano Nº9 Detalles de saneamiento



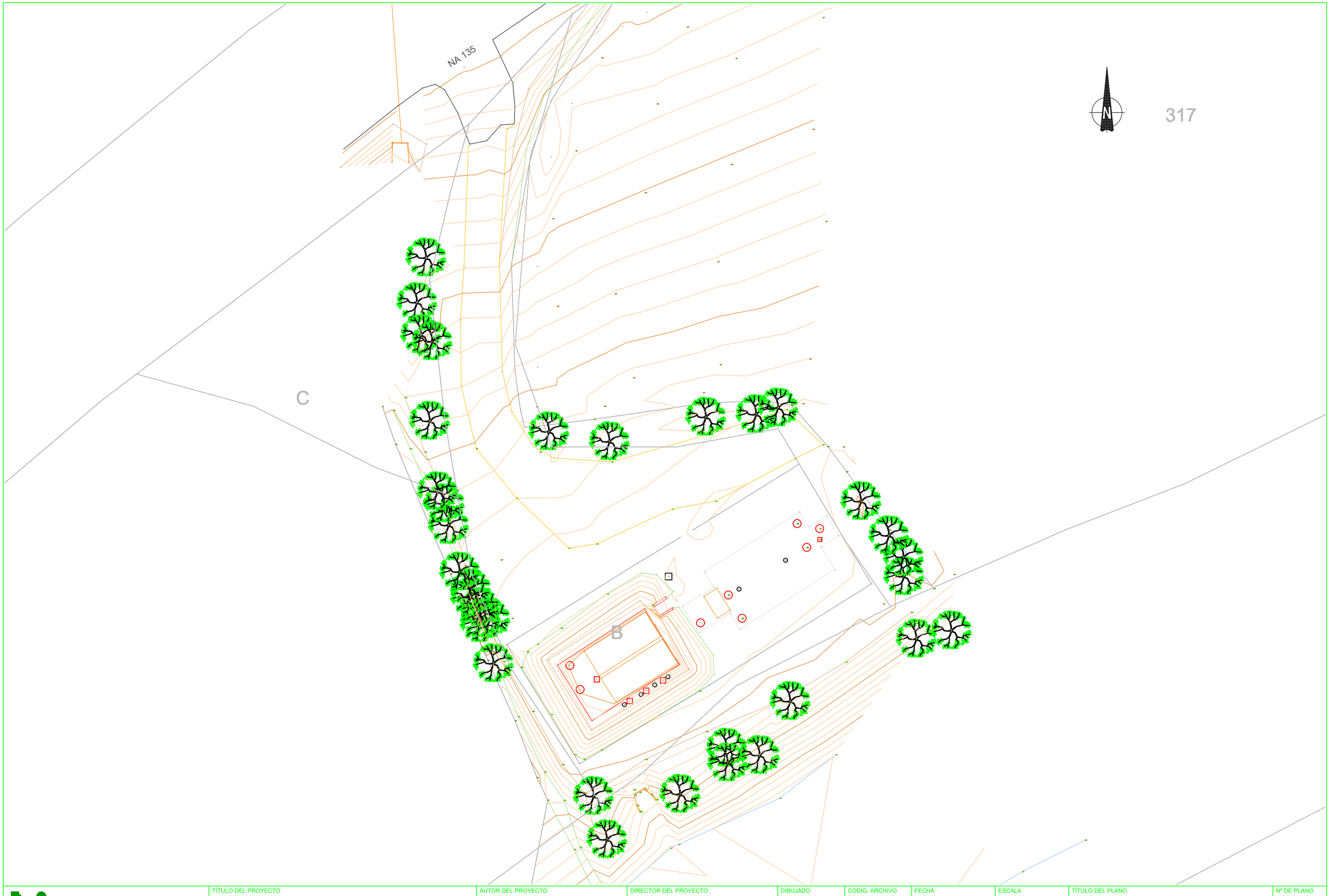
NAVARRA



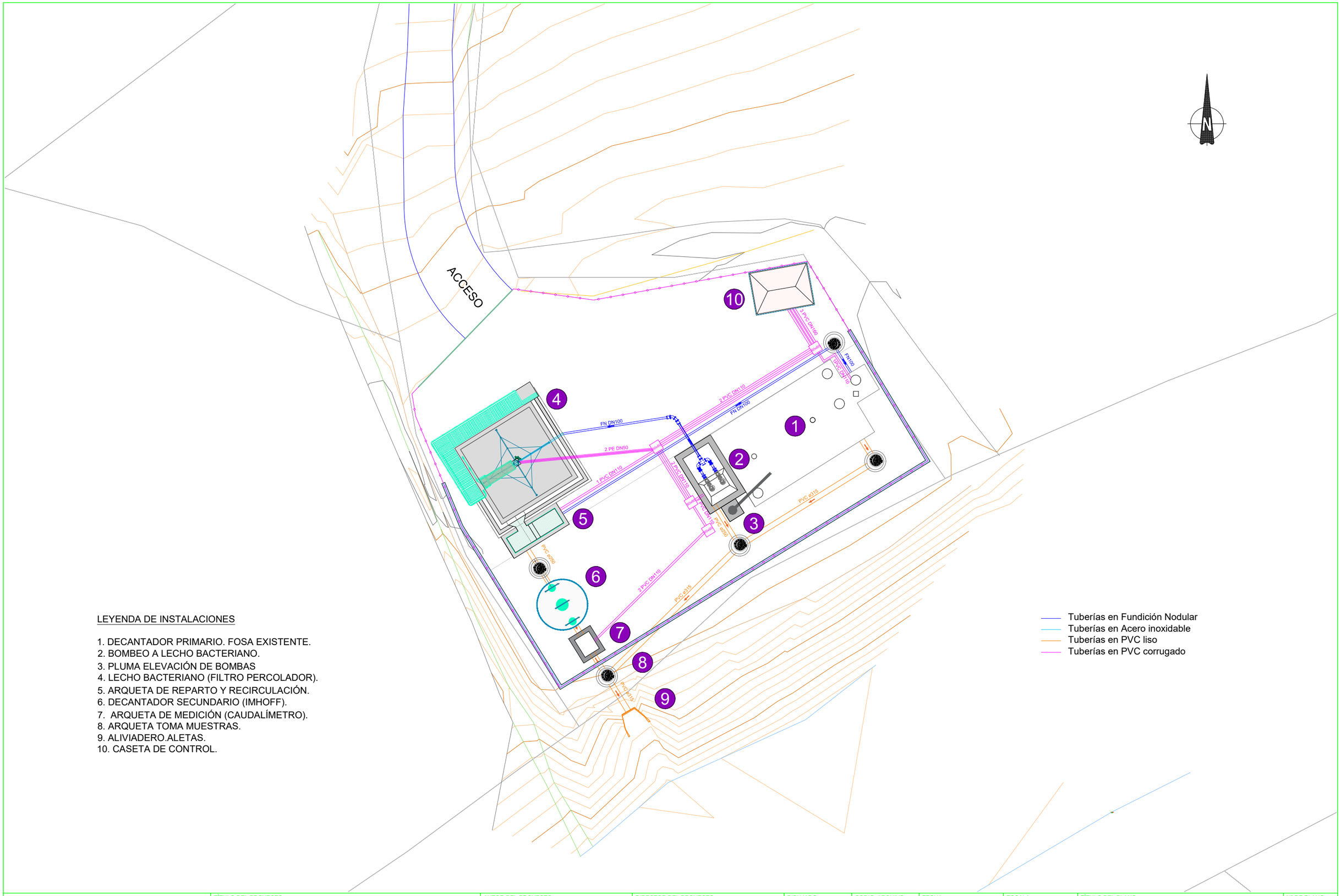
COMARCA



Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniera Industrial	DIBUJADO: CMM / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: 00001039_001 planosituacionyemplazamiento.dwg	FECHA: MAYO 2026	ESCALA: A3 = 1/4000, A1 = 1/2000	TÍTULO DEL PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	Nº DE PLANO: 1 / Nº DE HOJA: 1 de 1



Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Mankomunitatea / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniera Industrial	DIBUJADO: CMM / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: 00001039_001 planoestadoactualplanta.dwg	FECHA: MAYO 2026	ESCALA: A3 = 1/250, A1 = 1/125	TÍTULO DEL PLANO: ESTADO ACTUAL. PLANTA	Nº DE PLANO: 2 / Nº DE HOJA: 1 de 1



LEYENDA DE INSTALACIONES

1. DECANTADOR PRIMARIO. FOSA EXISTENTE.
2. BOMBEO A LECHO BACTERIANO.
3. PLUMA ELEVACIÓN DE BOMBAS
4. LECHO BACTERIANO (FILTRO PERCOLADOR).
5. ARQUETA DE REPARTO Y RECIRCULACIÓN.
6. DECANTADOR SECUNDARIO (IMHOFF).
7. ARQUETA DE MEDICIÓN (CAUDALÍMETRO).
8. ARQUETA TOMA MUESTRAS.
9. ALIVIADERO.ALETAS.
10. CASETA DE CONTROL.

- Tuberías en Fundición Nodular
- Tuberías en Acero inoxidable
- Tuberías en PVC liso
- Tuberías en PVC corrugado

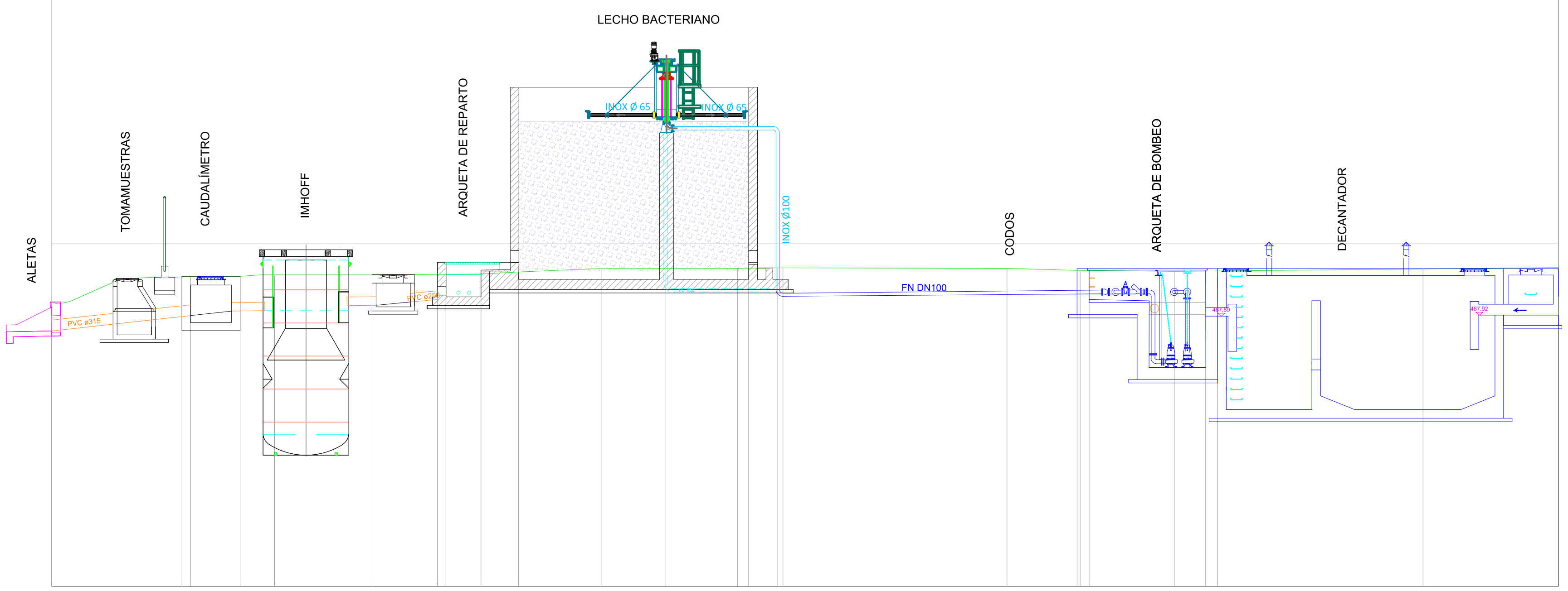
Mancomunidad Comarca de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Ingeniería Mankomunitatea · Ingeniería Zerbitzuak s.a.

TÍTULO DEL PROYECTO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniera Industrial	DIBUJADO: CMM	CODIG. ARCHIVO: 30.1	FECHA: MAYO 2026	ESCALA: A3 = 1/200, A1 = 1/100	TÍTULO DEL PLANO: TRATAMIENTO. PLANTA Y SECCIONES. LÍNEA DE AGUA	Nº DE PLANO: 3
			CODIGO DWG: 00001039_001 planotratamientoplantaysecccioneslineadeagua.dwg					Nº DE HOJA: 1 de 2

PLANTA. LÍNEA DE AGUA.E=1/500

LÍNEA DE AGUA

500.00



500.00

P.C. 480.00

480.00

Cotas Rojas Desmonte	0.84	1.26	1.01	1.05	0.90	0.89	0.79	0.77				0.94		0.93	3.12		1.09	1.08
Cotas de Rasante	487.46	487.79	488.04	488.05	488.20	488.21	488.31	488.38				488.34		488.35	486.16		488.19	488.20
Cotas de Terreno	488.30	489.05	489.05	489.10	489.10	489.10	489.10	489.11	489.18	489.28	489.29	489.29	489.28	489.28	489.28	489.28	489.28	489.28
Distancias a Origen	0.00	4.04	5.24	6.16	8.66	9.34	10.58	11.24	13.62	17.91	20.00	27.87	30.00	32.75		40.00	41.63	43.95
Distancias Parciales	0.00	4.04	1.20	0.92	2.50	0.68	1.24	0.67	4.12	4.29		9.95		4.88		7.25	1.63	2.32

Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

TÍTULO DEL PROYECTO
00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA

AUTOR DEL PROYECTO
Carlos Carrascal González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTOR DEL PROYECTO
Agustina Rivera Martín
Ingeniera Industrial

DIBUJADO: CMM
CODIG. ARCHIVO: 30.1
CODIGO DWG: 00001039_001 planotratamientoplantayseccioneslineadeagua.dwg

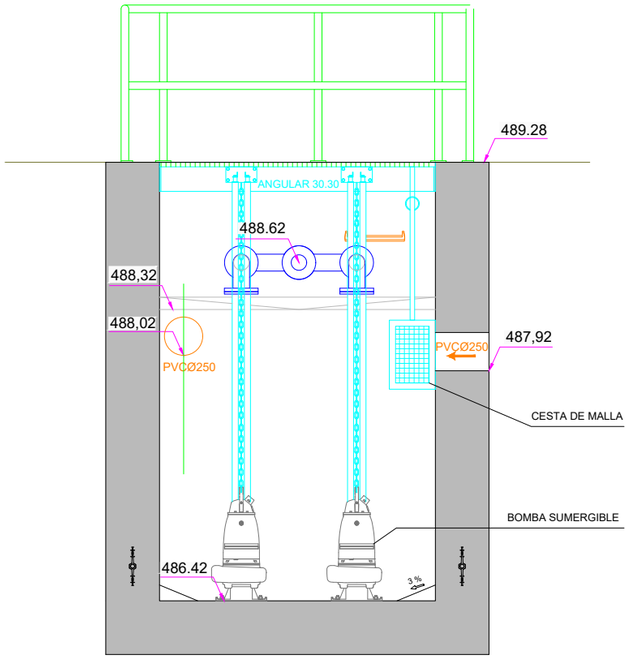
FECHA: MAYO 2026

ESCALA: A3 = 1/200 A1 = 1/100

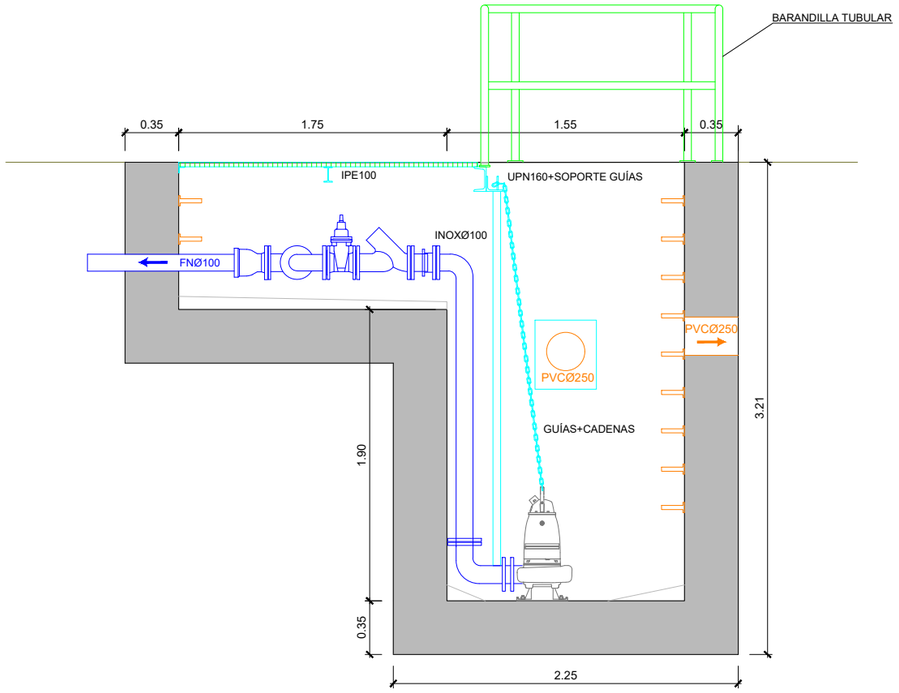
TÍTULO DEL PLANO
TRATAMIENTO. PLANTA Y SECCIONES. LÍNEA DE AGUA

Nº DE PLANO: 3
Nº DE HOJA: 2 de 2

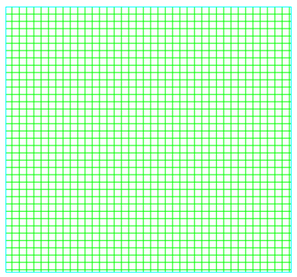
SECCIÓN ARQUETA DE BOMBEO



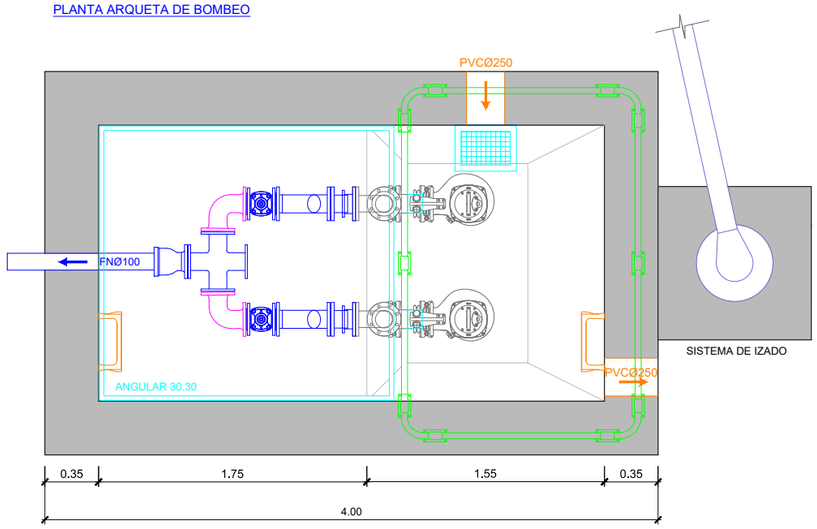
SECCIÓN ARQUETA DE BOMBEO



REJILLA PLETINA PLETINA 30.30.3 O PRFV 30.30.7



PLANTA ARQUETA DE BOMBEO

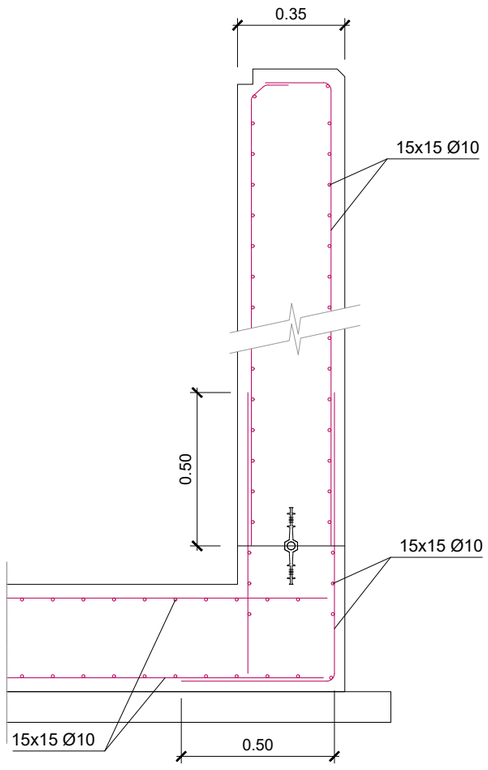


Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Ingeniería Mankomunitatea / Ingeniaritza Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniera Industrial	DIBUJADO: CMM / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: 00001039_001 plancarquetadebombeoafiltrobiologico.dwg	FECHA: MAYO 2026	ESCALA: A3 = 1/40, A1 = 1/20	TÍTULO DEL PLANO: ARQUETA DE BOMBEO A FILTRO BIOLÓGICO	Nº DE PLANO: 4 / Nº DE HOJA: 1 de 2

DETALLES DE ARMADURA

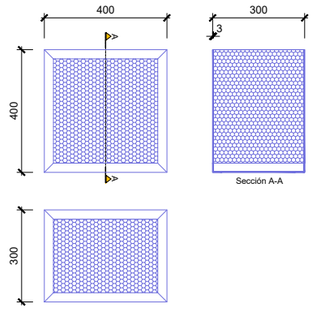
E: 1/20

Alzado arqueta de bombeo

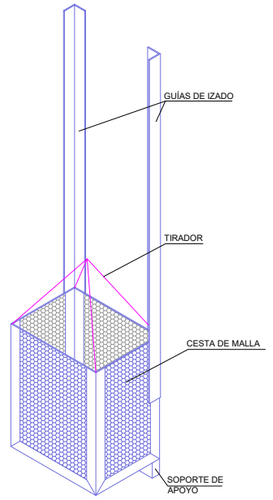


DETALLE CESTA DE MALLA

E: 1/20

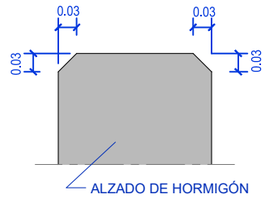


* acotaciones en mm



DETALLE BERENJENO

EN ARISTAS VISTAS DE TODOS LOS ELEMENTOS



CUADRO CONTROLES MINIMOS HORMIGON			
	PILAR-MURO PORTICO	FORJADOS MUROS CONT	ZAPATAS ESTRIBOS
VOLUMEN	100m3	100m3	100m3
SUPERFICIE	500m2	1000m2	--
NUMERO AMASADAS	50	50	100
TIEMPO HORMIGONADO	2 Semanas	2 Semanas	1 Semana
NUMERO PLANTAS	1	1	1
Kn=0.88 (hormigón de central)		Kn=0.75 (hormigón de obra)	
Probetas/toma = 3		Rotura : 1 a 7 días - 2 a 28 días	
ACERO=B-500-S	HORMIGON=HA-35	RECUBRIMIENTO=4cm	

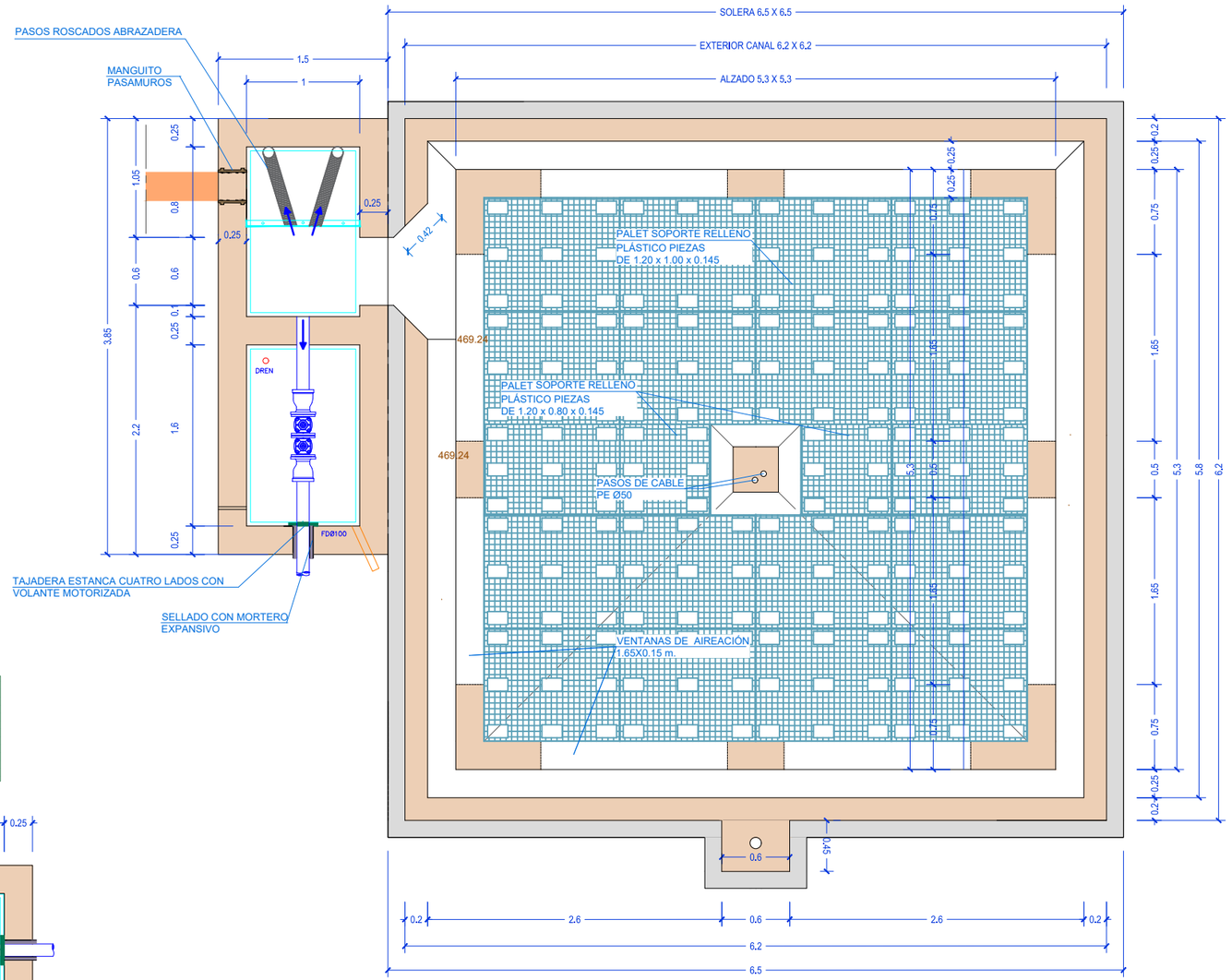
ESPECIFICACIONES MATERIALES Y HORMIGON					
ARIDO CALIZO		CEMENTO	CONSISTENCIA PLASTICA	RESIST CARACTERIS.	
TIPO	TAMAÑO			7 días	28 días
CANTERA	19-23mm	III-2/35/SR	ASIENTO 3-5cm	20 N/mm2	30 N/mm2
TIPO DE HORMIGON = HA-35/B/20/IV+Qc					

DISPOSICION SEPARADORES - distancias máximas			
LOSAS FORJADO ZAPATAS	EMPARRILLADO INFERIOR	50Ø ó 100cm	Ø - DIAMETRO DE ARMADURA A LA QUE SE ACOPLE EL SEPARADOR
	EMPARRILLADO SUPERIOR	50Ø ó 50cm	
MUROS	CADA EMPARRILLADO	50Ø ó 50cm	
	SEPARACION ENTRE EMPARRILLADOS	100cm	

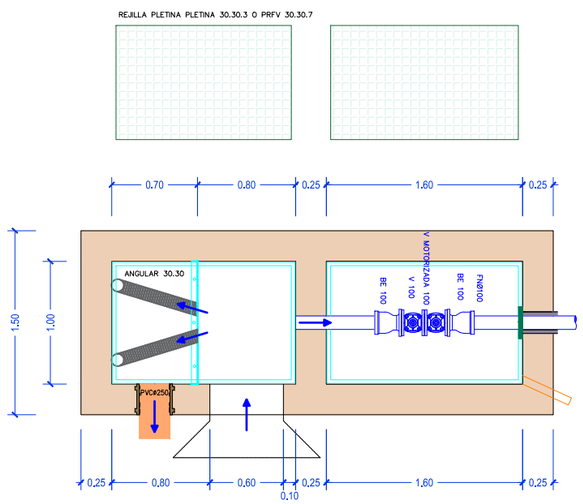
Mancomunidad Comarca de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerria Mankomunitatea · Iruñerria Zerbitzuak s.a.

TÍTULO DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	DIBUJADO	CODIG. ARCHIVO	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	Carlos Carrascal González Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Agustina Rivera Martín Ingeniera Industrial	CMM	30.1	MAYO 2026	A3 = 1/### A1 = 1/##	ARQUETA DE BOMBEO A FILTRO BIOLÓGICO	4
			CODIGO DWG: 00001039_001 plancarquetadebombeoalfiltrobiologico.dwg					Nº DE HOJA: 2 de 2

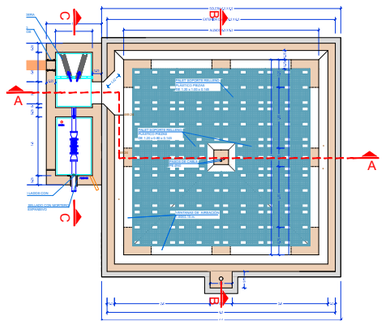
PLANTA



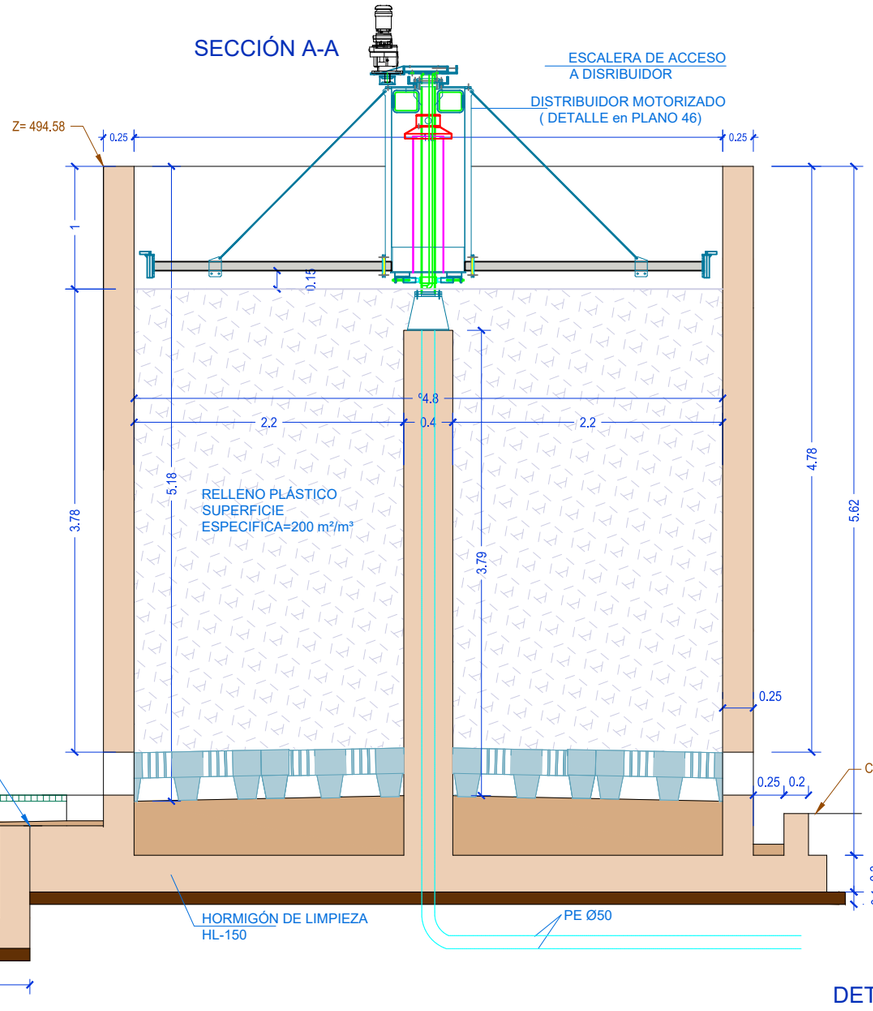
PLANTA ARQUETA



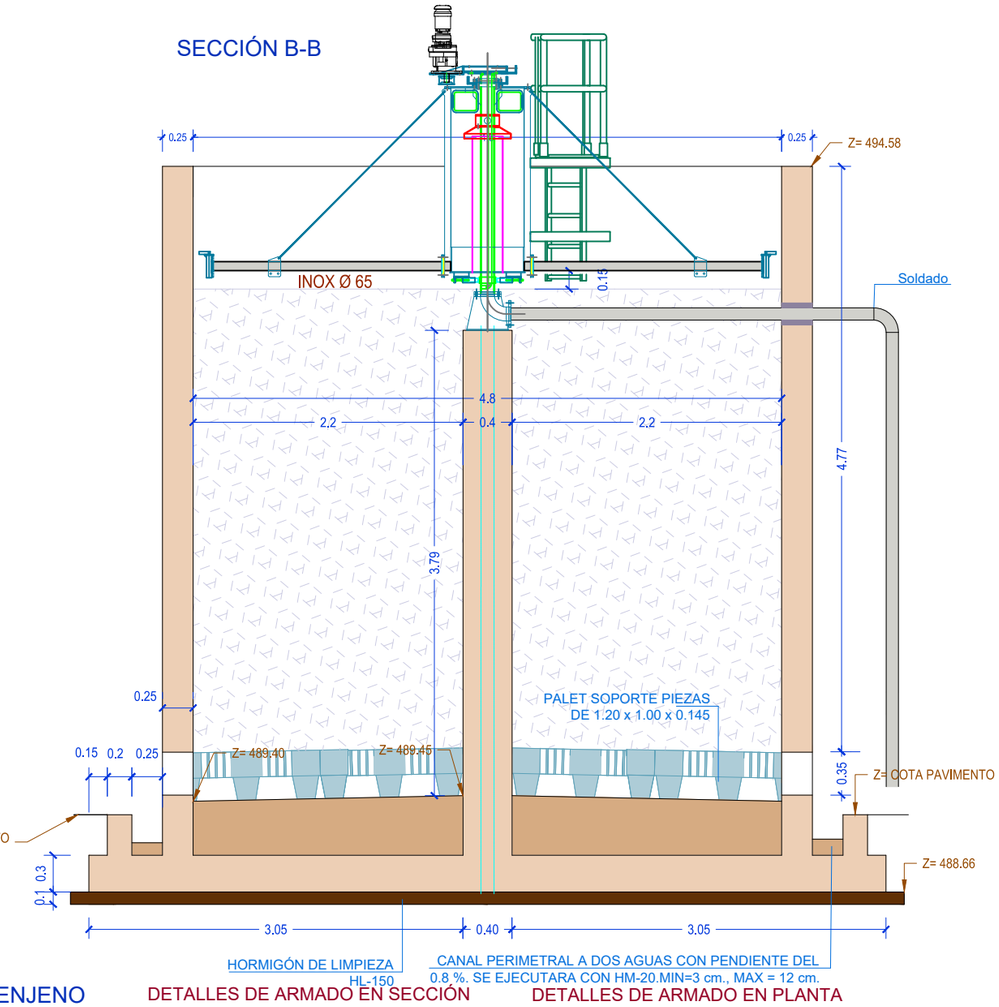
Mancomunidad Comarca de Pamplona / Mankomunitatea Iruñerria Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	AUTOR DEL PROYECTO Carlos Carrascal González Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO Agustina Rivera Martín Ingeniera Industrial	DIBUJADO CMM CODIGO DWG 00001039_001 planofiltrobiologico.dwg	CODIG. ARCHIVO 30.1	FECHA MAYO 2026	ESCALA A3 = VARIAS	TÍTULO DEL PLANO FILTRO BIOLÓGICO	Nº DE PLANO 5 Nº DE HOJA 1 de 5



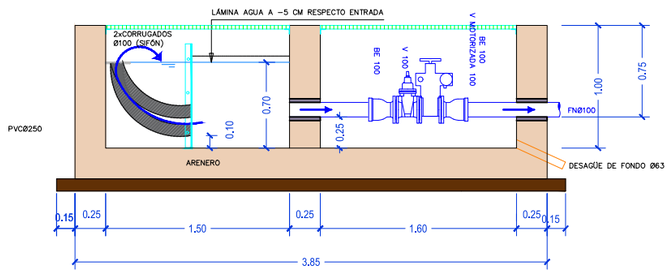
SECCIÓN A-A



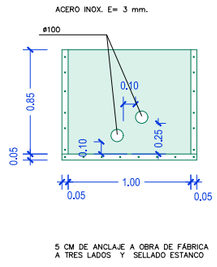
SECCIÓN B-B



SECCIÓN C-C

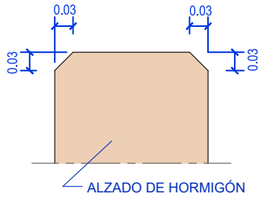


DETALLE DEFLECTOR



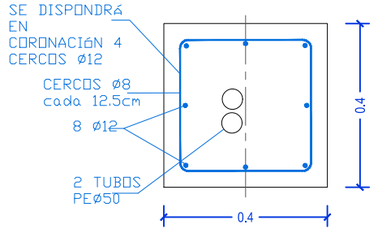
DETALLE BERENJENO

EN ARISTAS VISTAS DE TODOS LOS APARATOS

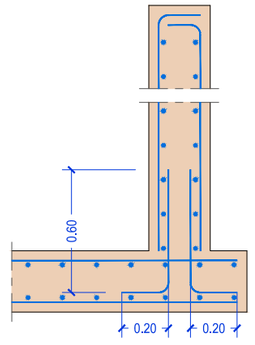


PILAR CENTRAL

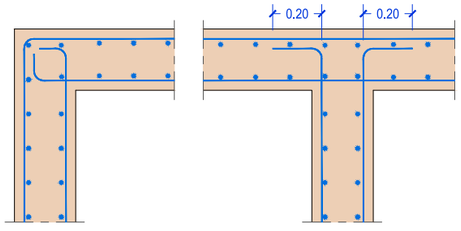
ESCALA 1/15



DETALLES DE ARMADO EN SECCIÓN



DETALLES DE ARMADO EN PLANTA



ARMADO EN TODA LA ARQUETA
7 Ø10 cada m/l EN LOS DOS SENTIDOS
POR AMBAS CARAS

HA-30
HM-20
HL-150
HF-3,5

CUADRO CONTROLES MÍNIMOS HORMIGÓN

	PILAR-MURO PÓRTICO	FORJADOS MUROS CONT	ZAPATAS ESTRIBOS
VOLUMEN	100m3	100m3	100m3
SUPERFICIE	500m2	1000m2	--
NUMERO AMASADAS	50	50	100
TIEMPO HORMIGÓN	2 Semanas	2 Semanas	1 Semana
NUMERO PLANTAS	1	1	1
Kn=0.88 (hormigón de central)		Kn=0.75 (hormigón de obra)	
Probetas/toma = 3		Rotura : 1 a 7 días - 2 a 28 días	
ACERO=B-500-S	HORMIGÓN=HA-30	RECUBRIMIENTO=4cm	

ESPECIFICACIONES MATERIALES Y HORMIGÓN

ÁRIDO CALIZO		CEMENTO	CONSISTENCIA PLÁSTICA	RESIST CARACTERIS.	
TIPO	TAMAÑO			7 días	28 días
CANTERA	19-23mm	III-2/35/SR	ASIENTO 3-5cm	20 N/mm2	30 N/mm2
TIPO DE HORMIGÓN = HA-30/P/23/IV+Qb					

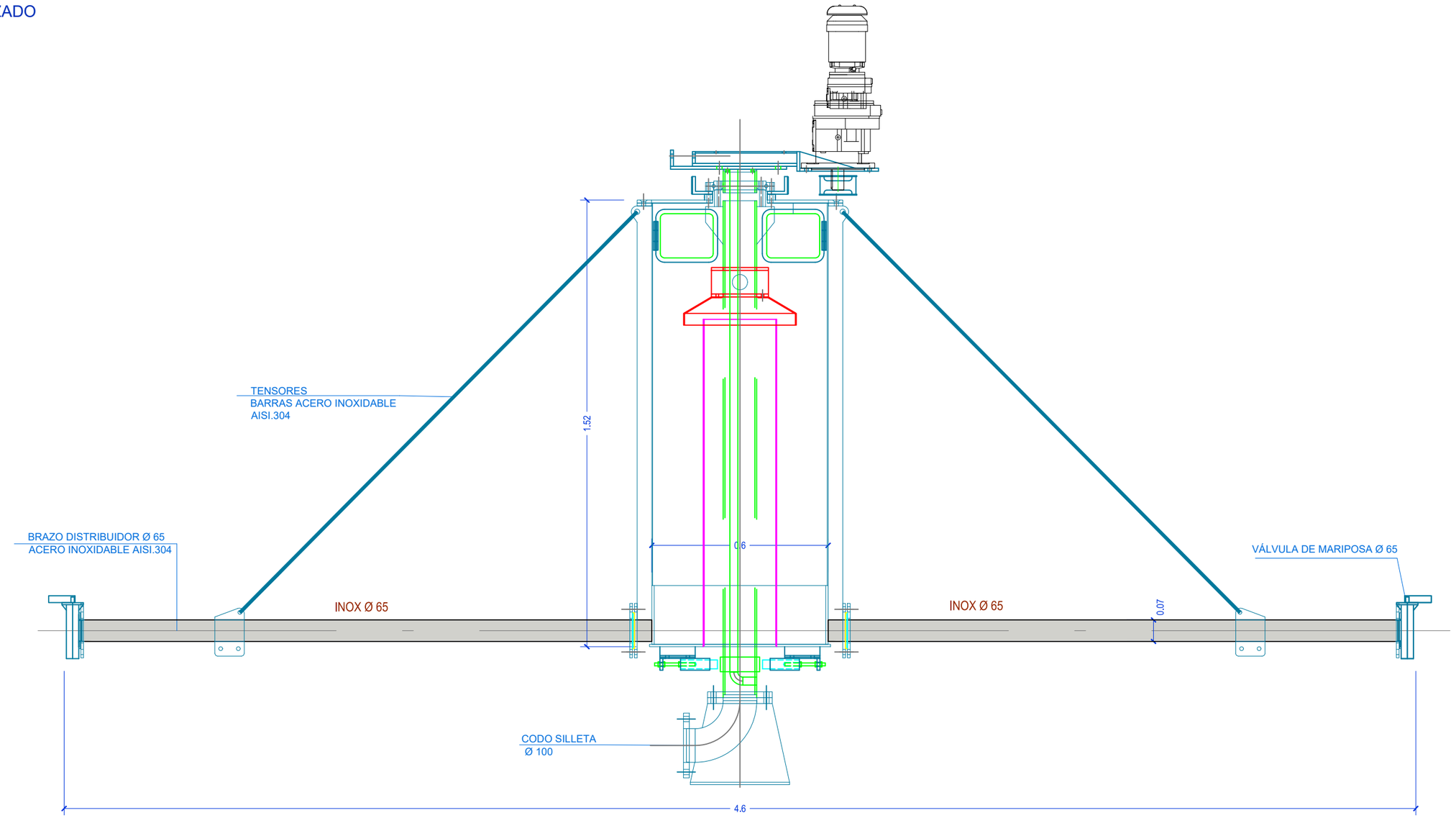
DISPOSICIÓN SEPARADORES - distancias máximas

LOSAS FORJADO ZAPATAS	EMPARRILLADO INFERIOR	50Ø ó 100cm	Ø - DIÁMETRO DE ARMADURA A LA QUE SE ACOPLE EL SEPARADOR
	EMPARRILLADO SUPERIOR	50Ø ó 50cm	
MUROS	CADA EMPARRILLADO	50Ø ó 50cm	
	SEPARACIÓN ENTRE EMPARRILLADOS	100cm	

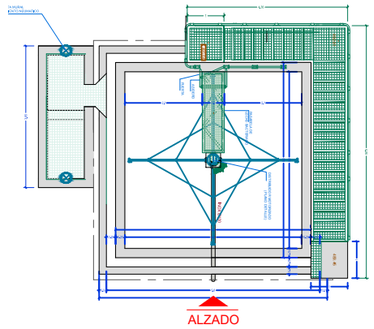
Mancomunidad Comarca de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona e.m.
Ibaialdeko Mankomunitatea · Iruñerria Zerbitzuak e.m.

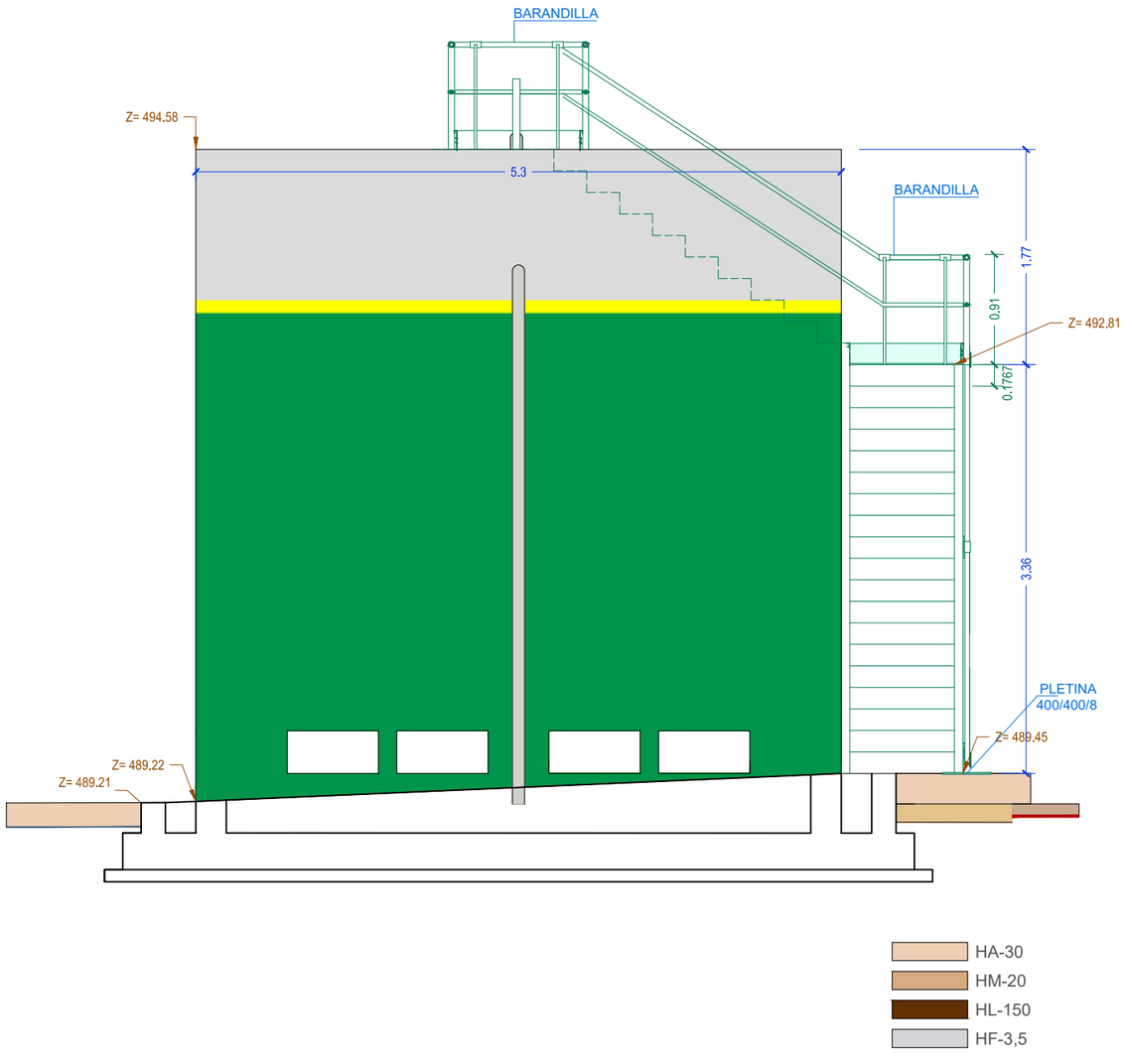
TÍTULO DEL PROYECTO	00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA
AUTOR DEL PROYECTO	Carlos Carrascal González Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
DIRECTOR DEL PROYECTO	Agustina Rivera Martín Ingeniera Industrial
DIBUJADO	CMM
CODIG. ARCHIVO	30.1
CODIGO DWG	00001039_001 planofiltrobiologico.dwg
FECHA	MAYO 2026
ESCALA	A3 = VARIAS
TÍTULO DEL PLANO	FILTRO BIOLÓGICO
Nº DE PLANO	5
Nº DE HOJA	2 de 5

ALZADO

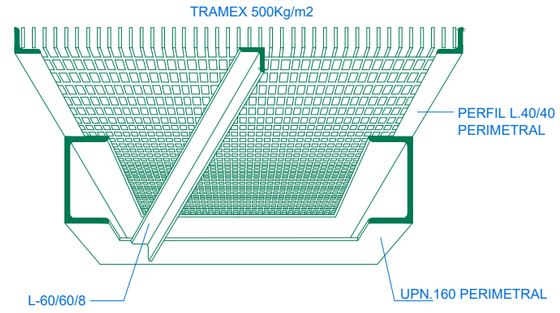


Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniera Industrial	DIBUJADO: CMM; CODIG. ARCHIVO: 30.1; CODIGO DWG: 00001039_001 planofiltrobiologico.dwg	FECHA: MAYO 2026	ESCALA: A3 = VARIAS	TÍTULO DEL PLANO: FILTRO BIOLÓGICO	Nº DE PLANO: 5; Nº DE HOJA: 3 de 5

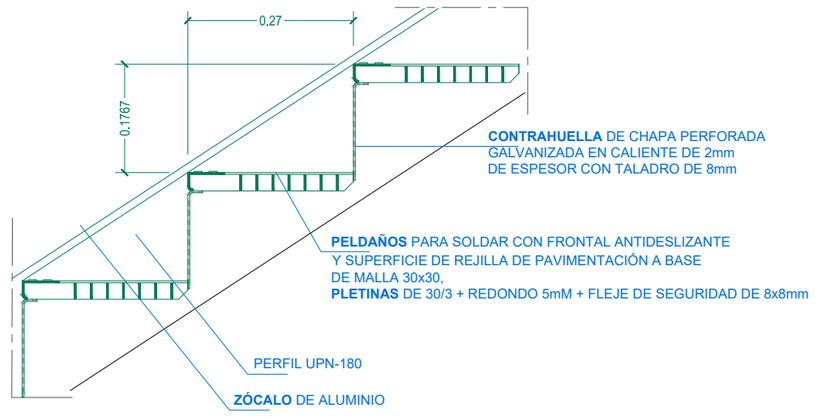


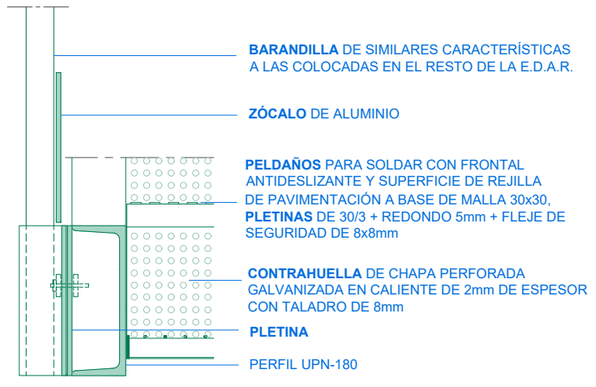


DETALLE PASARELA



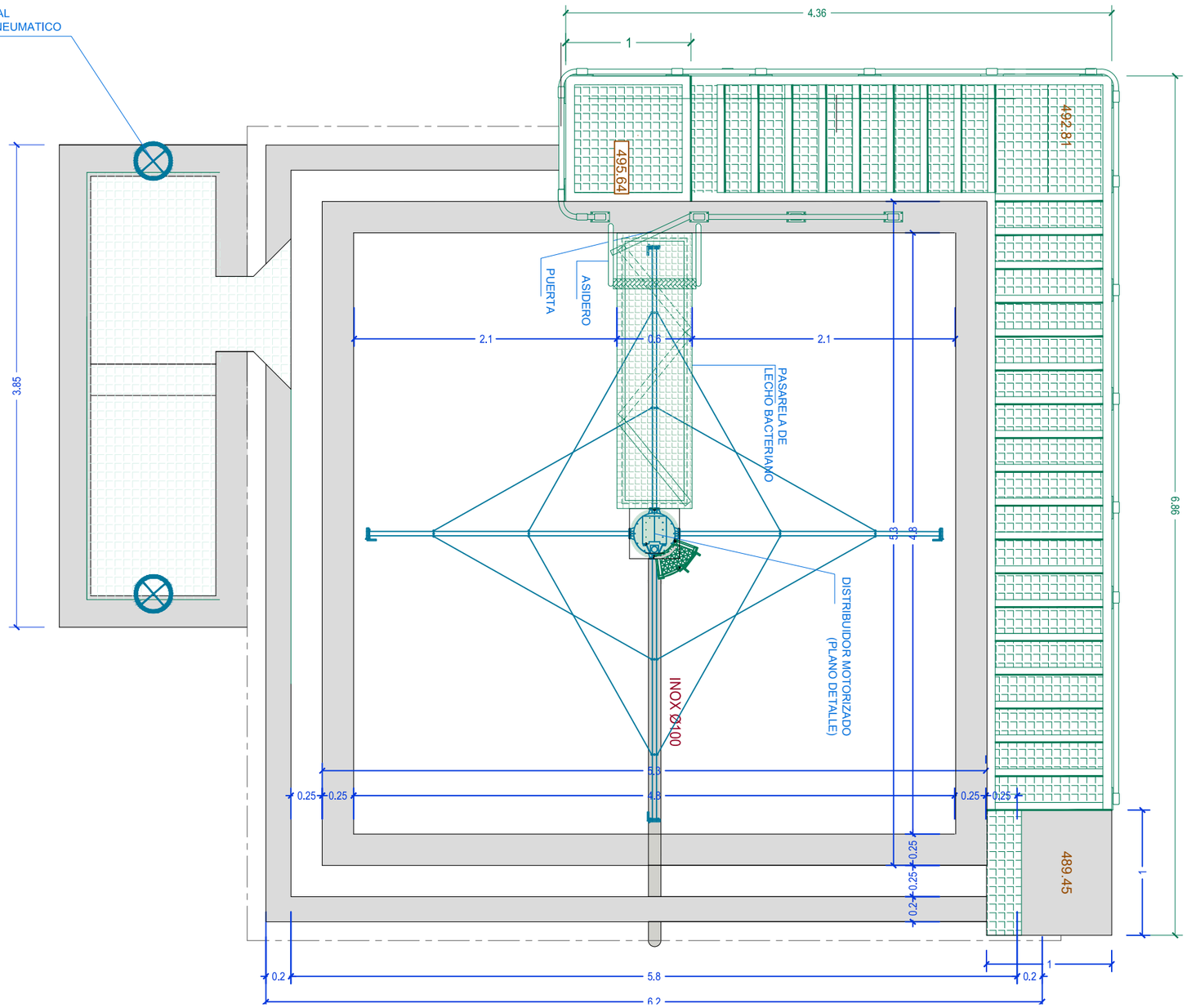
DETALLES ESCALERAS



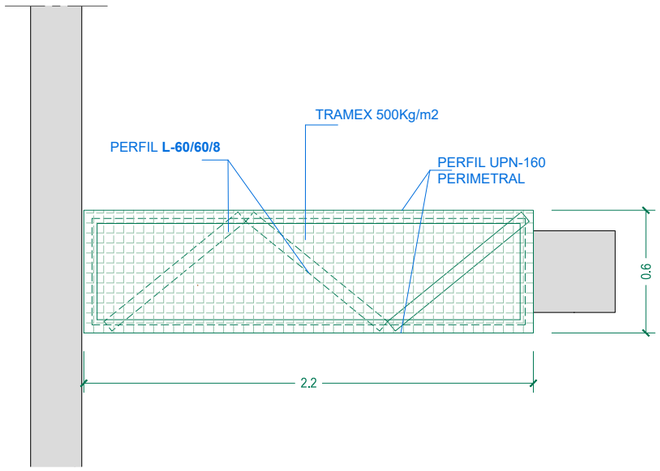


Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Mankomunitatea / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	AUTOR DEL PROYECTO Carlos Carrascal González Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO Agustina Rivera Martín Ingeniera Industrial	DIBUJADO CMM CODIGO DWG 00001039_001 planofiltrobiologico.dwg	CODIG. ARCHIVO 30.1	FECHA MAYO 2026	ESCALA A3 = VARIAS	TÍTULO DEL PLANO FILTRO BIOLÓGICO	Nº DE PLANO 5 Nº DE HOJA 4 de 5

PLANTA SUPERIOR

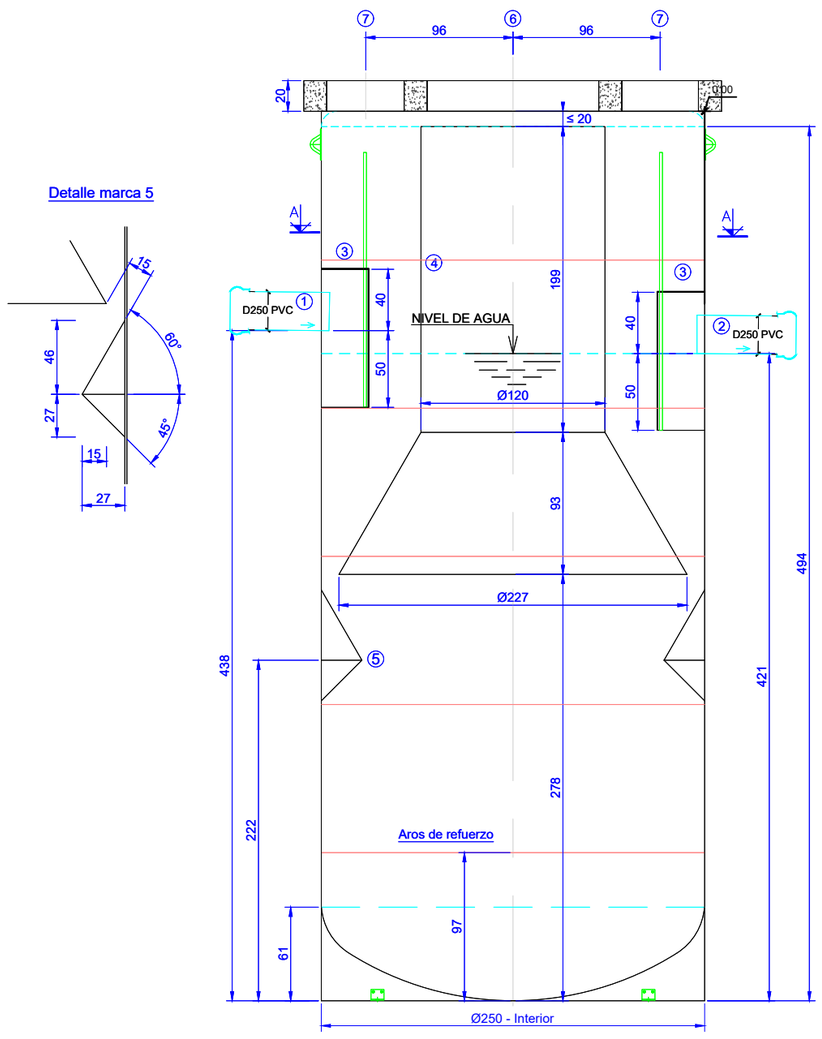


DETALLE PASARELA

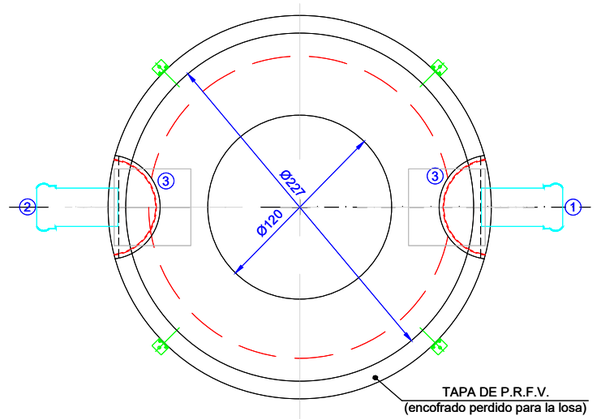


Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Ingeniería Mankomunitatea / Ingeniaritza Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniera Industrial	DIBUJADO: CMM / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: 00001039_001 planofiltrobiologico.dwg	FECHA: MAYO 2026	ESCALA: A3 = VARIAS	TÍTULO DEL PLANO: FILTRO BIOLÓGICO	Nº DE PLANO: 5 / Nº DE HOJA: 5 de 5

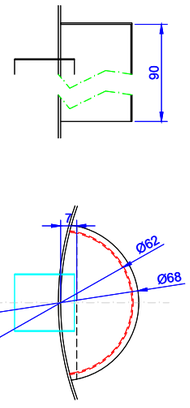
FOSA TIPO IMHOFF E: 1/40
SECCIÓN EN ALZADO



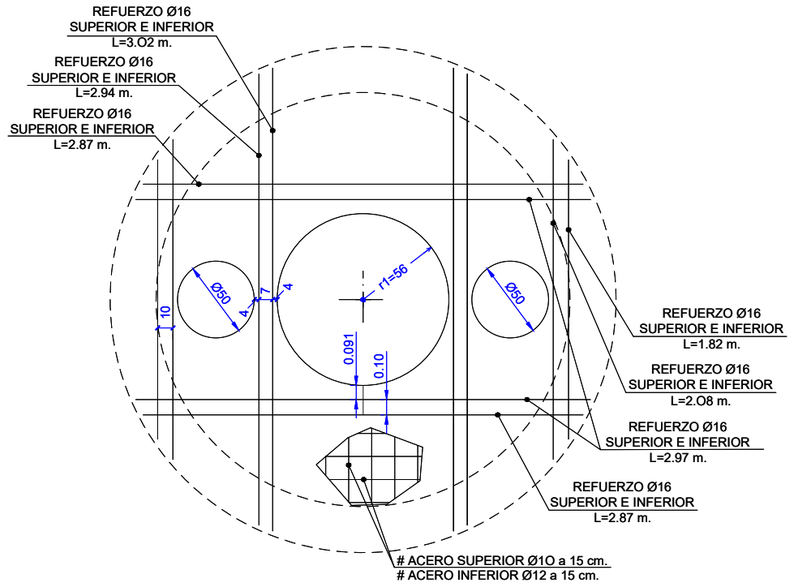
FOSA TIPO IMHOFF E: 1/40
SECCIÓN EN PLANTA A-A

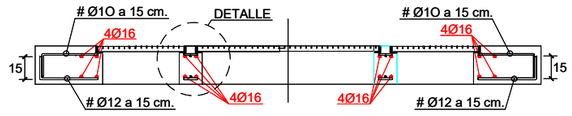


Detalle marca 3



PLANTA Y ALZADO LOSA CIRCULAR ARMADURA
E: 1/40





Nº	TIPO DE PIEZA
1	PVC Ø200 ENTRADA
2	PVC Ø250 SALIDA
3	DEFLECTORES S/ DETALLE - 2 Ud
4	TUBO CALMANTE Ø1200 + CONO
5	DEFLECTOR PERIMETRAL S/ DET.
6	TUBO ENCOFRAR Ø1120
7	TUBO ENCOFRAR 500x500 - 2 Ud

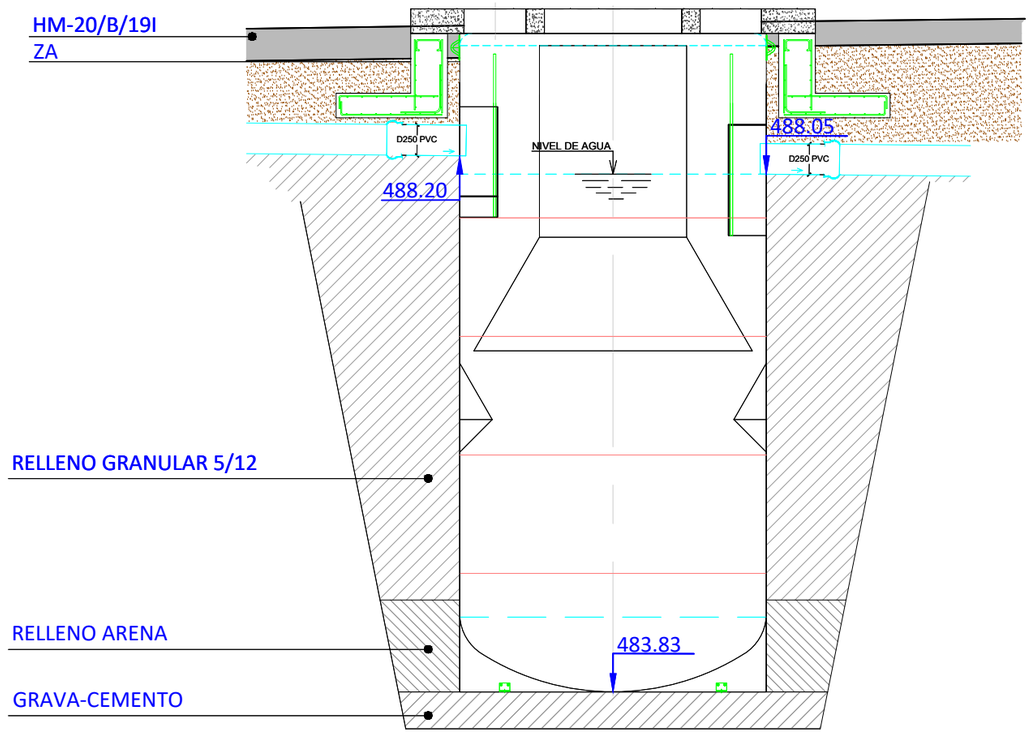
OBSERVACIONES:
- Resina ORTOFTALICA
- Orientaciones reales en planta
- Depósito enterrado

ELEMENTO	TIPO	CEMENTO	ACERO (UNE-EN-10080)	COEF. MAYORACIÓN DE ACCIONES	FORMA DE ELABORACIÓN	MÁXIMA RELACIÓN A/C	CONTROL EJECUCIÓN	RECUBRIMIENTO NOMINAL
ARQUETAS Y REGISTROS DE SANEAMIENTO ARMADOS, TANQUE DEPURADORAS, FOSAS SÉPTICAS	HA-35/B/20/IV+Qc	Según usos recomendados RC-08	B 500 S	1.5	Central	0.4500	Intensa	5.0000
CUNAS/MEDIAS CAÑAS	HNE-25/B/20	Según usos recomendados RC-08	-	-	Central	0.6500	Normal	-
PRESOLERAS LIMPIEZA DE CIMENTACIONES	HL-150/P/40	Según usos recomendados RC-08	-	-		0.6500	Normal	-

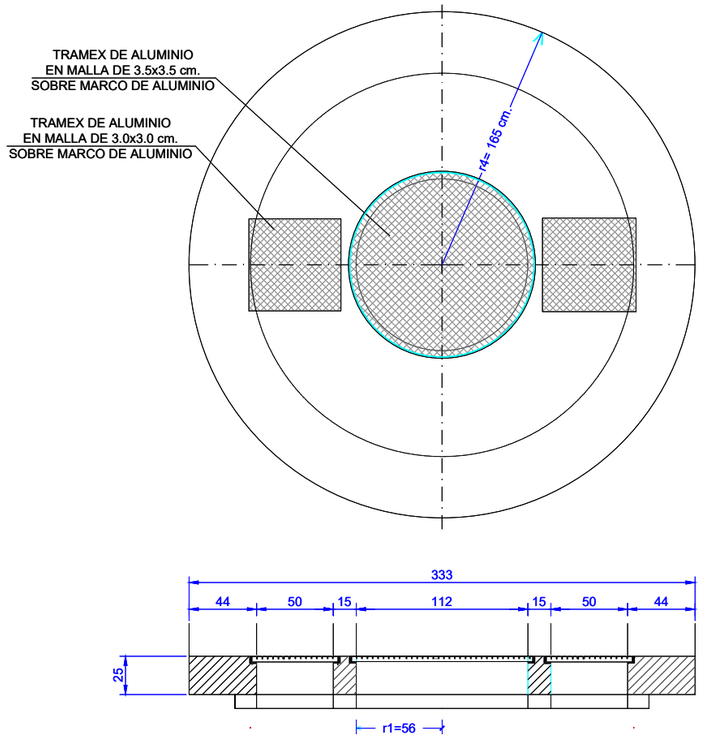
Mancomunidad Comarca de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Mankomunitatea Zerbitzuak s.a.

TÍTULO DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	DIBUJADO	CODIG. ARCHIVO	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	Carlos Carrascal González Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Agustina Rivera Martín Ingeniera Industrial	CMM	30.1	MAYO 2026	A3 = INDICADAS	IMHOFF SECUNDARIO	6
			CODIGO DWG: 00001039_001 planoimhoffsecundario.dwg					Nº DE HOJA: 1 de 2

SECCIÓN (INHOFF SECUNDARIO - POZO CON SALTO)
RELLENOS Y COTAS
E: 1/50



PLANTA Y ALZADO LOSA CIRCULAR GEOMETRÍA
E: 1/40



ELEMENTO	TIPO	CEMENTO	ACERO (UNE-EN-10080)	COEF. MAYORACIÓN DE ACCIONES	FORMA DE ELABORACIÓN	MÁXIMA RELACIÓN A/C	CONTROL EJECUCIÓN	RECUBRIMIENTO NOMINAL
ARQUETAS Y REGISTROS DE SANEAMIENTO ARMADOS, TANQUE DEPURADORAS, FOSAS SÉPTICAS	HA-35/B/20/IV+Qc	Según usos recomendados RC-08	B 500 S	1.5	Central	0.4500	Intensa	5.0000
CUNAS/MEDIAS CAÑAS	HNE-25/B/20	Según usos recomendados RC-08	-	-	Central	0.6500	Normal	-
PRESOLERAS LIMPIEZA DE CIMENTACIONES	HL-150/P/40	Según usos recomendados RC-08	-	-		0.6500	Normal	-

Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerria Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerria Zerbitzuak s.a.

TÍTULO DEL PROYECTO
00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA

AUTOR DEL PROYECTO
Carlos Carrascal González
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTOR DEL PROYECTO
Agustina Rivera Martín
Ingeniera Industrial

DIBUJADO: CMM
CODIG. ARCHIVO: 30.1
CODIGO DWG: 00001039_001 planoimhoffsecundario.dwg

FECHA: MAYO 2026

ESCALA: A3 = INDICADAS

TÍTULO DEL PLANO: IMHOFF SECUNDARIO

Nº DE PLANO: 6

Nº DE HOJA: 2 de 2

SECCIÓN CAMINO EN P.K.: 0+020
E A3:1/100

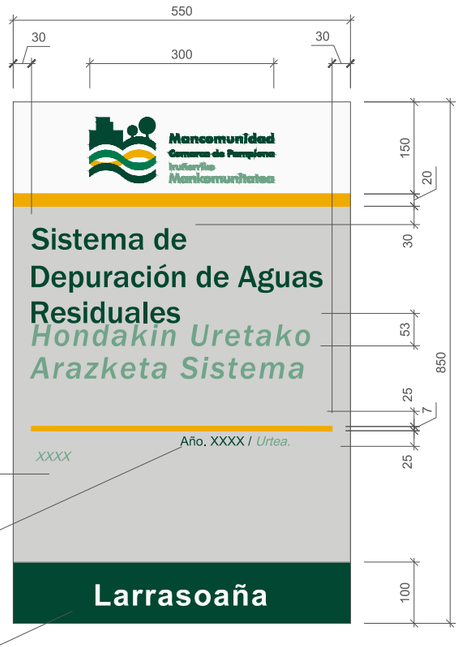
LEYENDA

- ASFALTO
- PAVIMENTO DE HORMIGÓN
- CORTE PAVIMENTO DE HORMIGÓN

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniera Industrial	DIBUJADO: CMM / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: 00001039_001 planourbanizacionycaminodeaccesoplantaydetalles.dwg	FECHA: MAYO 2026	ESCALA: A3 = 1/250, A1 = 1/125	TÍTULO DEL PLANO: URBANIZACIÓN Y CAMINO DE ACCESO. PLANTA Y DETALLES	Nº DE PLANO: 7 / Nº DE HOJA: 1 de 3

DETALLE RÓTULO E = 1/10

Cotas en milímetros



Logotipo Corporativo
Fondo. Blanco

Línea
Amarillo Fasson 904

Texto castellano
Futura Bold
Verde 3M 220-66
Altura de mayúsculas 35mm

Texto euskera
Futura Bold Oblique
Verde Fasson 908
Altura de mayúsculas 35mm

Línea
Amarillo Fasson 904

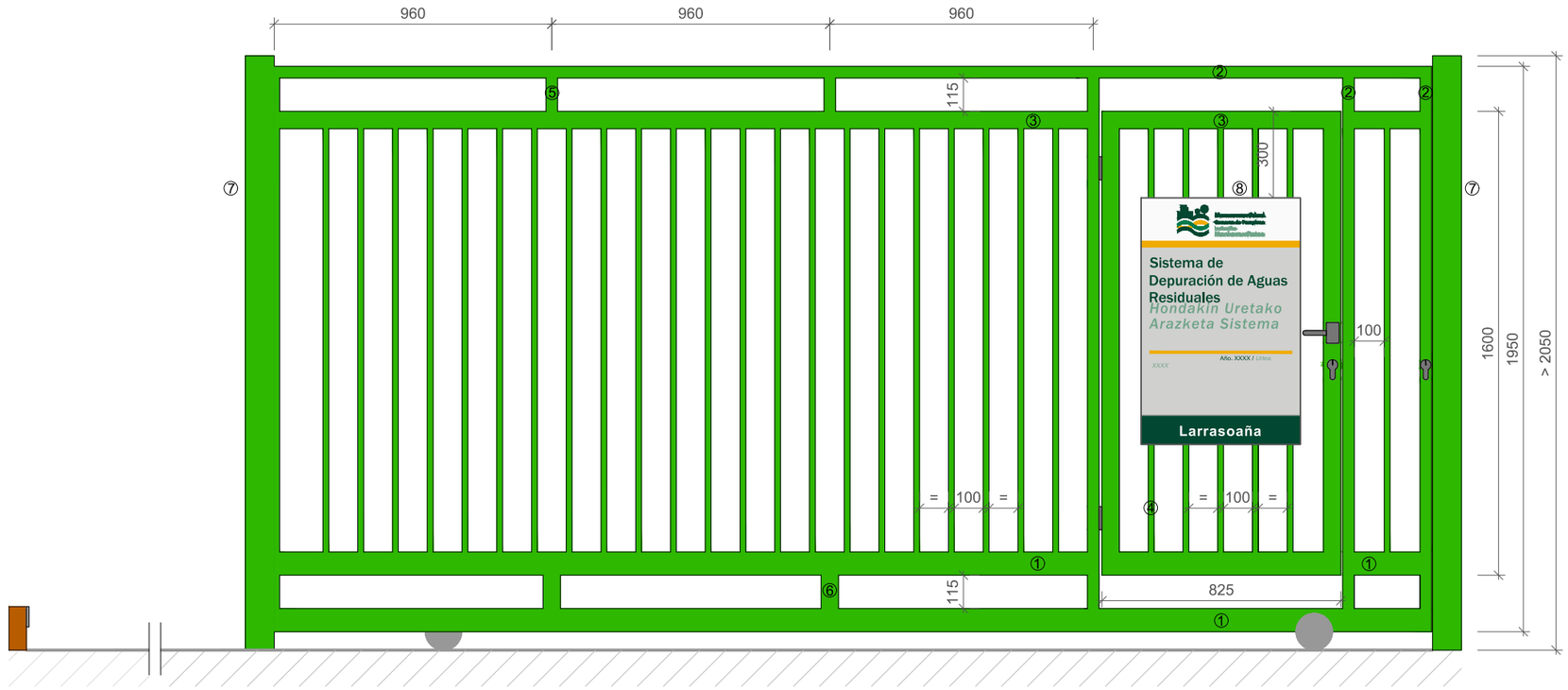
Fondo
Pantone Cool Gray 2

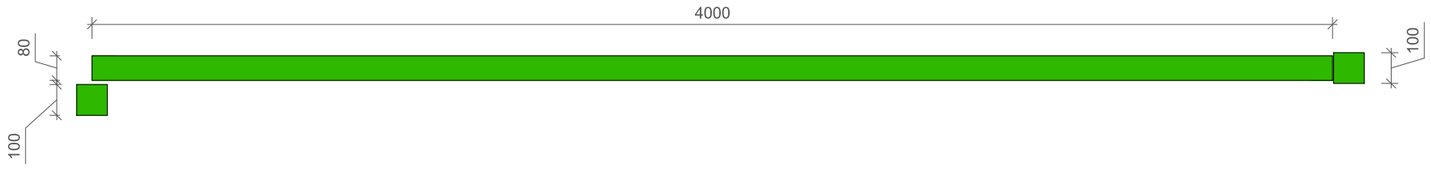
Texto castellano / euskera
Castellano. Futura Bold
Verde 3M 220-66
Euskera. Futura Bold Oblique
Verde Fasson 908
Altura de mayúsculas 15mm

Denominación de la población
Futura Bold
Blanco
Altura de mayúsculas 35mm
Fondo. Verde 3M 220-66

PUERTA CORREDERA Y COLOCACIÓN DE RÓTULO SOBRE LA MISMA

Cotas en milímetros





LEYENDA

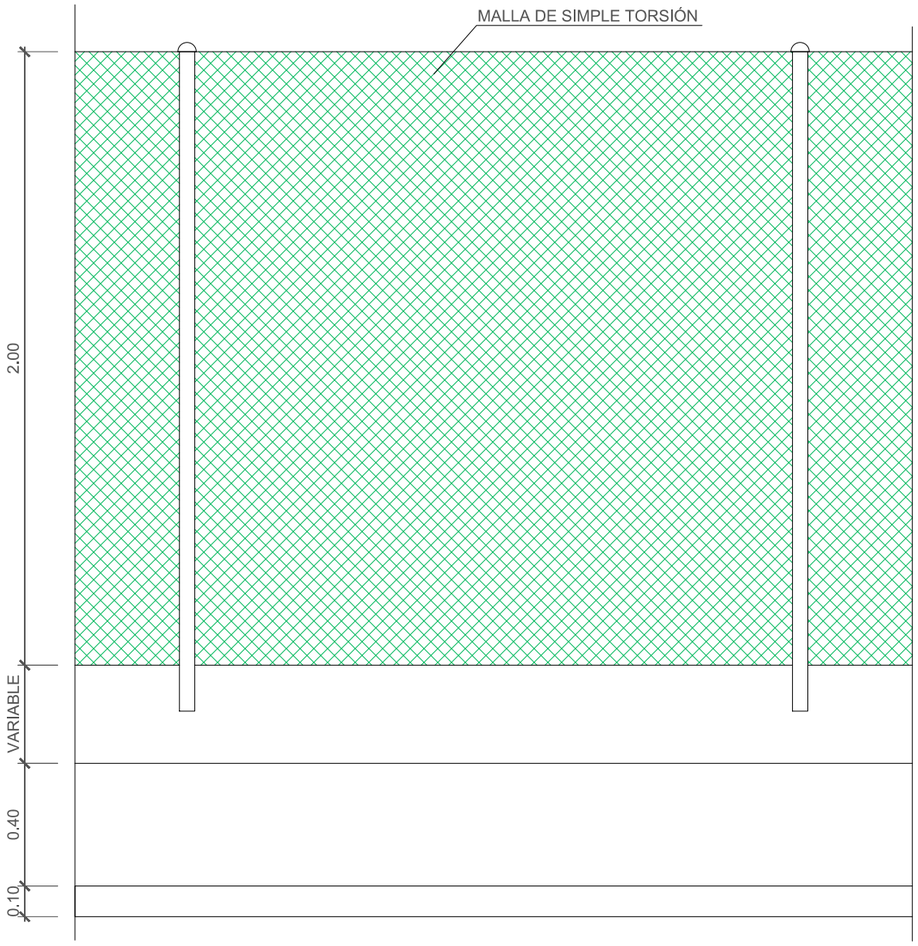
①	PERFIL HUECO RECTANGULAR 80 x 80 x 2
②	PERFIL HUECO RECTANGULAR 40 x 80 x 2
③	PERFIL HUECO RECTANGULAR 60 x 40 x 2
④	PERFIL HUECO RECTANGULAR 20 x 30 x 2
⑤	PERFIL HUECO CUADRADO 40 x 40 x 2
⑥	PERFIL HUECO CUADRADO 60 x 60 x 2
⑦	PERFIL HUECO CUADRADO 100 x 100 x 2
⑧	RÓTULO SCPSA - CHAPA ALUMINIO 550 x 850 x 3

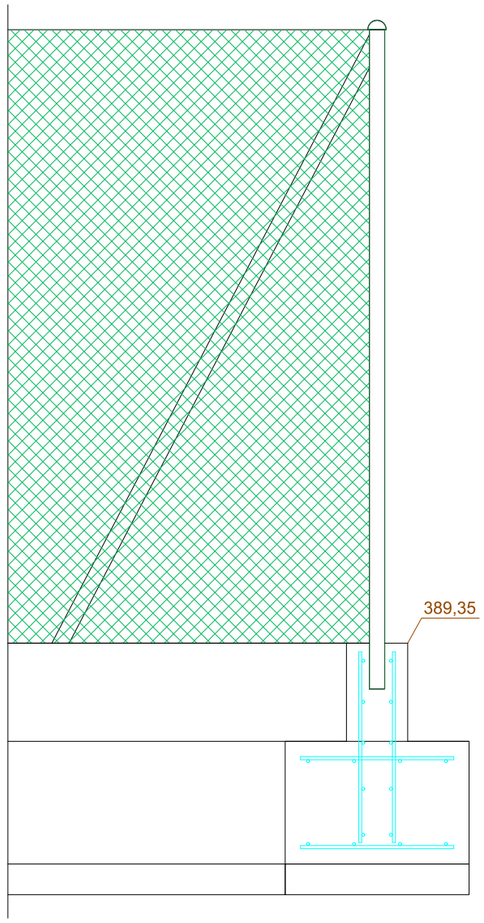
Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerria Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerria Zerbitzuak s.a.

TÍTULO DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	DIBUJADO / CODIG. ARCHIVO	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO / Nº DE PLANO
00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	Carlos Carrascal González Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Agustina Rivera Martín Ingeniera Industrial	CMM / 30.1 CODIGO DWG: 00001039_001 planourbanizacionycaminodeaccesoplantaydetalles.dwg	MAYO 2026	A3 = 1/INDICADAS	URBANIZACIÓN Y CAMINO DE ACCESO. PLANTA Y DETALLES / 7 Nº DE HOJA: 2 de 3

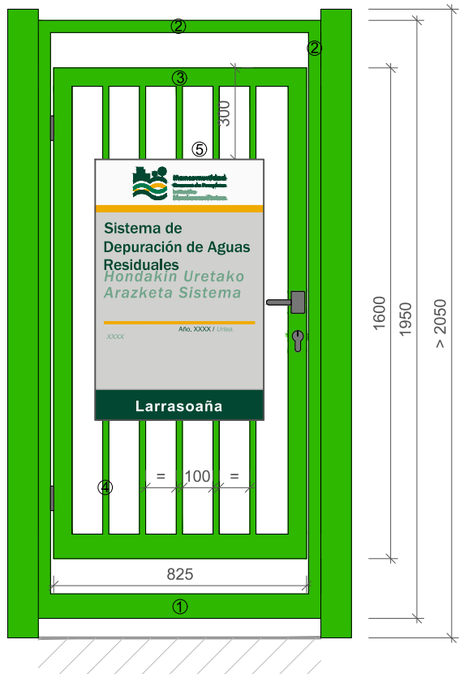
CIERRE PERIMETRAL

E: 1/20





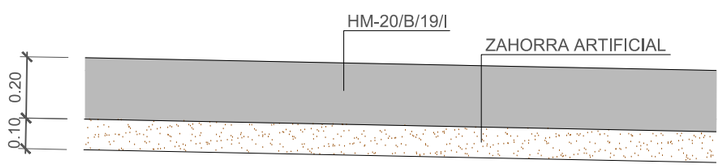
PUERTA PEATONAL Y COLOCACIÓN DE RÓTULO SOBRE LA MISMA



LEYENDA	
①	PERFIL HUECO RECTANGULAR 80 x 80 x 2
②	PERFIL HUECO RECTANGULAR 40 x 80 x 2
③	PERFIL HUECO RECTANGULAR 60 x 40 x 2
④	PERFIL HUECO RECTANGULAR 20 x 30 x 2
⑤	RÓTULO SCPSA - CHAPA ALUMINIO 550 x 850 x 3

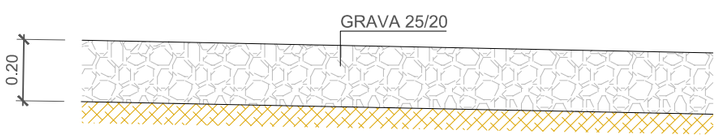
SECCIÓN TIPO LOSA

E: 1/20



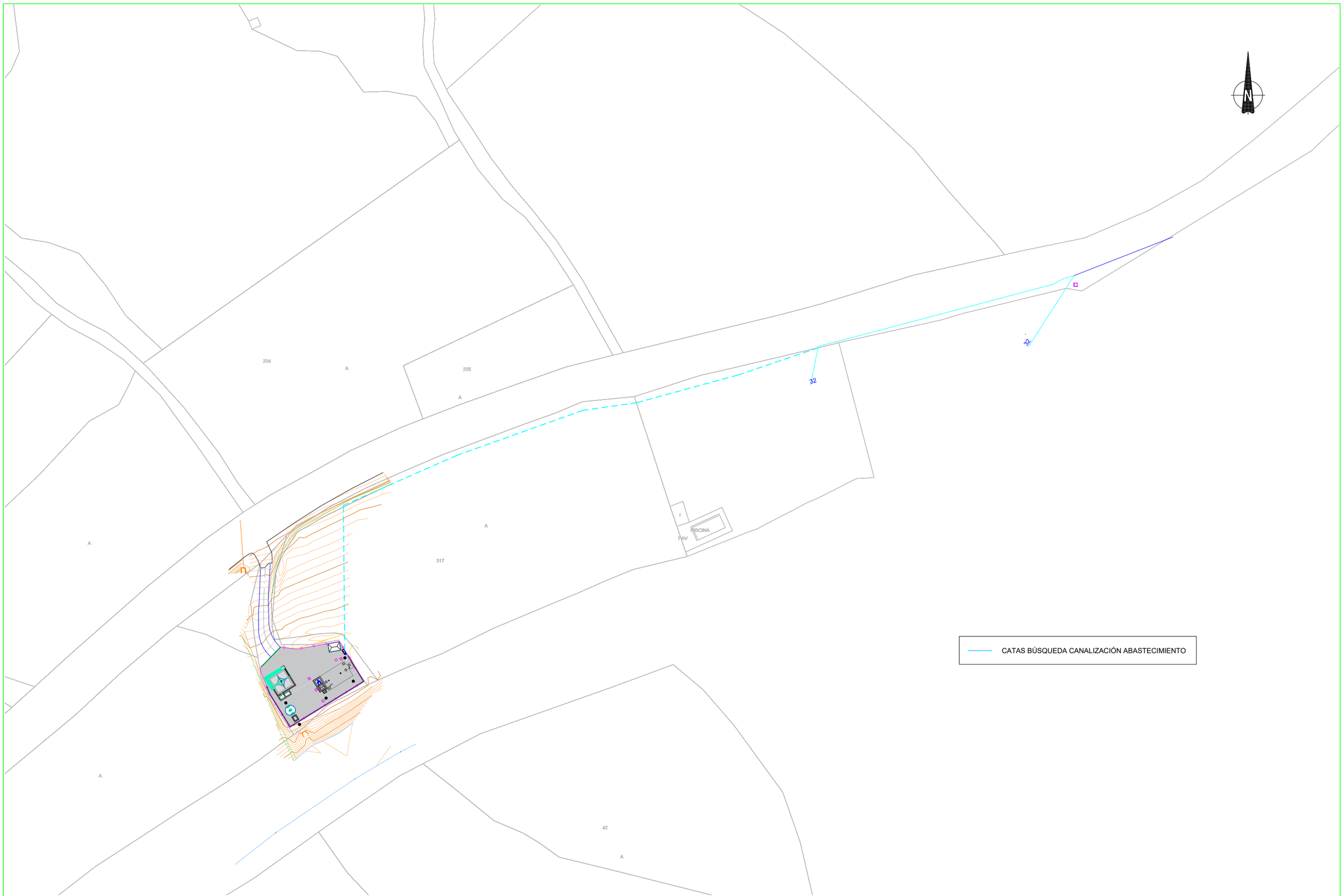
SECCIÓN TIPO GRAVAS

E: 1/20



Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerria Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerria Zerbitzuak s.a.

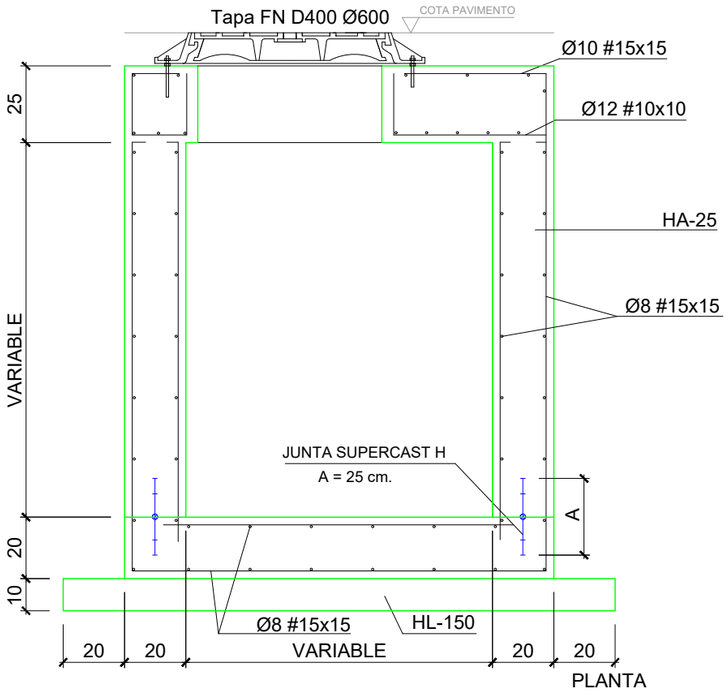
TÍTULO DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	DIBUJADO	CODIG. ARCHIVO	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	Carlos Carrascal González Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Agustina Rivera Martín Ingeniera Industrial	CMM	30.1	MAYO 2026	A3 = INDICADAS A1 =	URBANIZACIÓN Y CAMINO DE ACCESO. PLANTA Y DETALLES	7
			CODIGO DWG: 00001039_001 planourbanizacionycaminodeaccesoplantaydetalles.dwg					Nº DE HOJA: 3 de 3

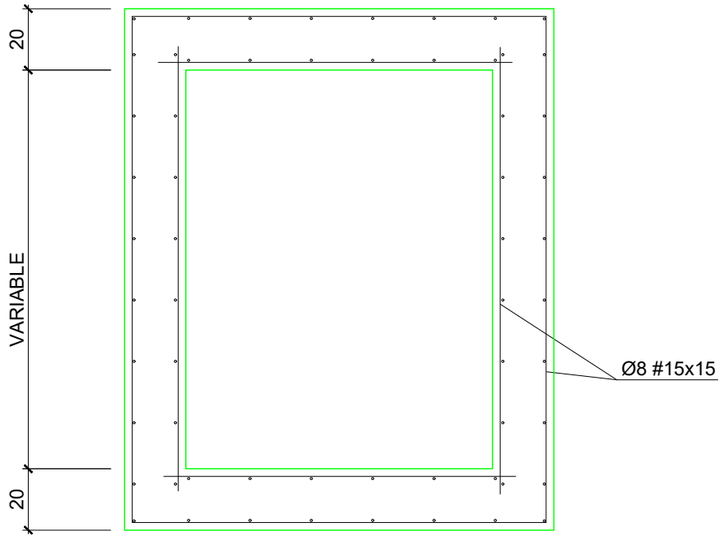


Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.

TÍTULO DEL PROYECTO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniera Industrial	DIBUJADO: CMM	CODIG. ARCHIVO: 30.1	FECHA: MAYO 2026	ESCALA: A3 = 1/1000, A1 = 1/500	TÍTULO DEL PLANO: SERVICIOS. ABASTECIMIENTO.	Nº DE PLANO: 8
			CODIGO DWG: 00001039_001 planoserviciosabastecimiento.dwg					Nº DE HOJA: 1 de 3

SECCIÓN





(TAPA TIPO REXESS O SIMILAR ACEPTADA POR SCPSA)

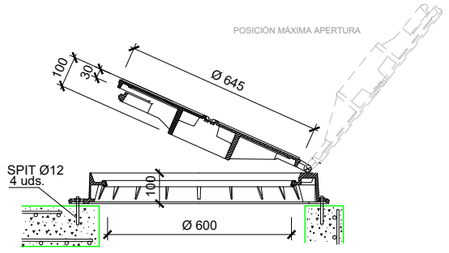
- COTA DE PASO: Ø 600 mm.
- MATERIAL: FUNDICIÓN NODULAR
- CLASE: D400 (400KN)
- TAPA: ARTICULADA MEDIANTE CHARNELA, CON BLOQUEO DE SEGURIDAD A 90º CONTRA CIERRE ACCIDENTAL, EXTRAÍBLE EN POSICIÓN VERTICAL (VENTILADA PARA LOS CASOS DE VENTOSAS).
- MARCO: CIRCULAR
- DISPOSITIVO DE CIERRE: MEDIANTE APÉNDICE ELÁSTICO DE FUNDICIÓN DÚCTIL SOLIDARIO A LA TAPA.
- INSONORIZACIÓN: MEDIANTE JUNTA ELÁSTICA EN EL MARCO
- FIJACIÓN A LA ARQUETA: MEDIANTE 4 SPITS O HERRAJES Ø 12 CON TACO DE ANCLAJE MECÁNICO Y DOBLE TUERCA PARA NIVELACIÓN, SEGÚN DETALLE 1.
- INSCRIPCIÓN: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA Y ANAGRAMA. (ABASTECIMIENTO).
- NORMA DE APLICACIÓN: UNE-EN 124: 1995.
- MARCADO: S/ EN-124 CON MARCA DE ORGANISMO DE CERTIFICACIÓN ACREDITADO

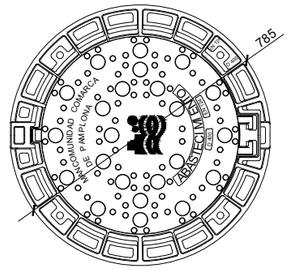
UBICACIÓN:
- CALZADAS CON TRÁFICO RODADO
- ZONAS DE ACERA REMONTABLES POR EL TRÁFICO RODADO.
- ZONAS VERDES.

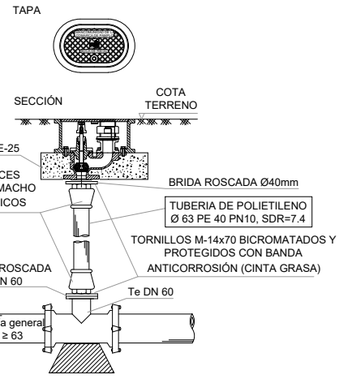
INSTALACIÓN: EJE BISAGRA - CIERRE *EN EL SENTIDO DEL TRÁFICO RODADO*

EL MARCO IRÁ APOYADO EN TODO SU PERÍMETRO SOBRE LOS MUROS DE ARQUETA, MÓDULO CÓNICO DE POZO O LOSA.

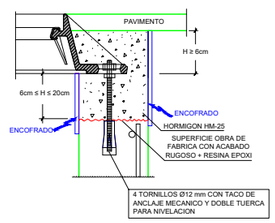
LA JUNTA ELÁSTICA Y LOS CAJEADOS DE BISAGRA Y CIERRE DEBEN QUEDAR LIBRES DE MORTERO, HORMIGÓN, ETC...



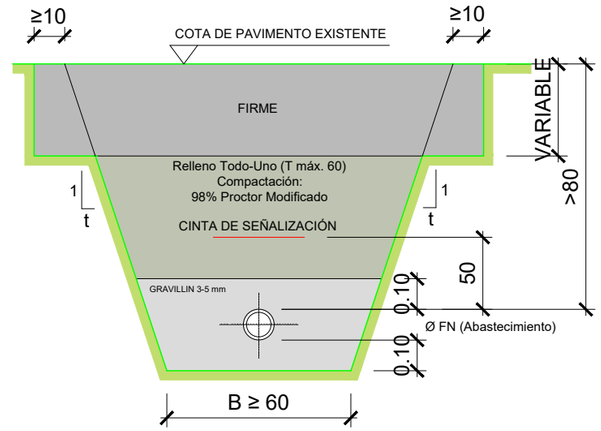




DETALLE 1



SECCION TIPO DE ZANJA DE CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO



Talud (t) = ⅓ (Profundidad de excavación ≤3m)
Talud (t) = ½ (Profundidad de excavación >3m)
Talud (t) = 1/10 (Excavación en roca)

ABASTECIMIENTO		
Ø TUBERÍA (mm)	B (cm)	Material
80 a 150	60	FN
150 a 250	80	FN
300	100	FN

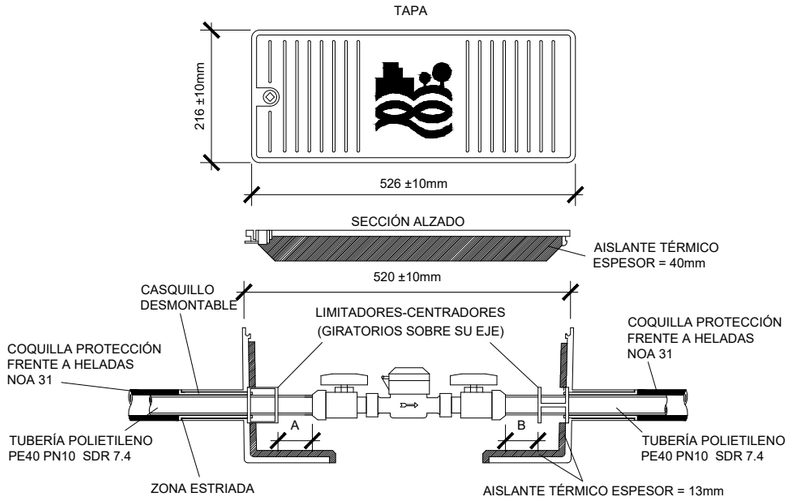
ELEMENTO	TIPO	CEMENTO	ACERO (UNE-EN-10080)	COEF. MAYORACIÓN DE ACCIONES	FORMA DE ELABORACIÓN	MÁXIMA RELACIÓN A/C	CONTROL EJECUCIÓN	RECUBRIMIENTO NOMINAL
DEPÓSITOS; LOSAS, MUROS, SOLERAS (CLORUROS)	HA-30/B/20/IV+Qb	Según usos recomendados RC-08	B 500 S	1.5	Central	0.50	Intensa	5.00
ARQUETAS DE REGISTRO DE ABASTECIMIENTO ARMADAS	HA-25/B/20/IIa	Según usos recomendados RC-08	B 500 S	1.5	Central	0.50	Normal	4.50
ARQUETAS DE REGISTRO DE ABASTECIMIENTO SIN ARMAR	HM-25/B/20/I	Según usos recomendados RC-08	-	1.5	Central	0.50	Normal	-
CONTRARRESTOS ARMADOS	HA-25/B/20/IIa	Según usos recomendados RC-08	B 500 S	1.5	Central	0.50	Normal	4.50
CONTRARRESTOS SIN ARMAR	HM-25/B/20/I	Según usos recomendados RC-08	-	1.5	Central	0.50	Normal	-
PROTECCIÓN DE CONDUCCIONES	HNE-15/P/20	Según usos recomendados RC-08	-	-	Central	0.65	Normal	-
PRESOLERAS LIMPIEZA DE CIMENTACIONES	HL-150/P/40	Según usos recomendados RC-08	-	-		0.65	Normal	-

ELEMENTO	TIPO	CEMENTO	FORMA DE ELABORACIÓN	CONSISTENCIA	CANTIDAD CEMENTO	MÁXIMA RELACIÓN A/C	CONTROL EJECUCIÓN	RECUBRIMIENTO NOMINAL
BAJO SOLERAS DE DEPÓSITOS	POROSO	Según usos recomendados RC-08	Sin árido fino d<20	Seca	≥250 Kg/m³	0.65	Normal	-

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.

TÍTULO DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	DIBUJADO	CODIG. ARCHIVO	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	Carlos Carrascal González Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Agustina Rivera Martín Ingeniera Industrial	CMM	30.1	MAYO 2026	VARIAS	SERVICIOS. ABASTECIMIENTO.	8
			CODIGO DWG: 00001039_001 planoservicios abastecimiento.dwg					Nº DE HOJA: 2 de 3

DETALLE ABASTECIMIENTO. CAJA DE REGISTRO PARA CONTADORES DE Ø25 (L=115mm), Ø20, 15 Y 13. E=1/10



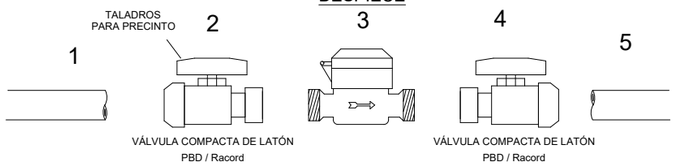
MEDIDAS DE INSTALACION

A=Distancia max. posible considerando "B"

B=Distancia min. posible para permitir desmontaje y maniobra de válvula

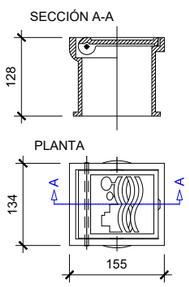
SIEMPRE A > B

DESPIECE



1	2	3	4	5
Diámetro Acometida	Válvula Compacta (Latón) Ø PBD / Ø Racord	Diámetro Contador	Válvula Compacta (Latón) Ø PBD / Ø Racord	Diámetro Instalación
1"	32 / 7/8"	13	7/8" / 32	1"
	32 / 3/4"	15	3/4" / 32	
	32 / 1"	20	1" / 32	
1 1/4"	40 / 1"	20	1" / 40	1 1/4"
	40 / 1 1/4"	25	1 1/4" / 40	

DETALLE ABASTECIMIENTO. TRAMPILLÓN DE MANIOBRA PARA VÁLVULA DE ACOMETIDA DN ≤50. E=1/10



Cotas orientativas (mm)

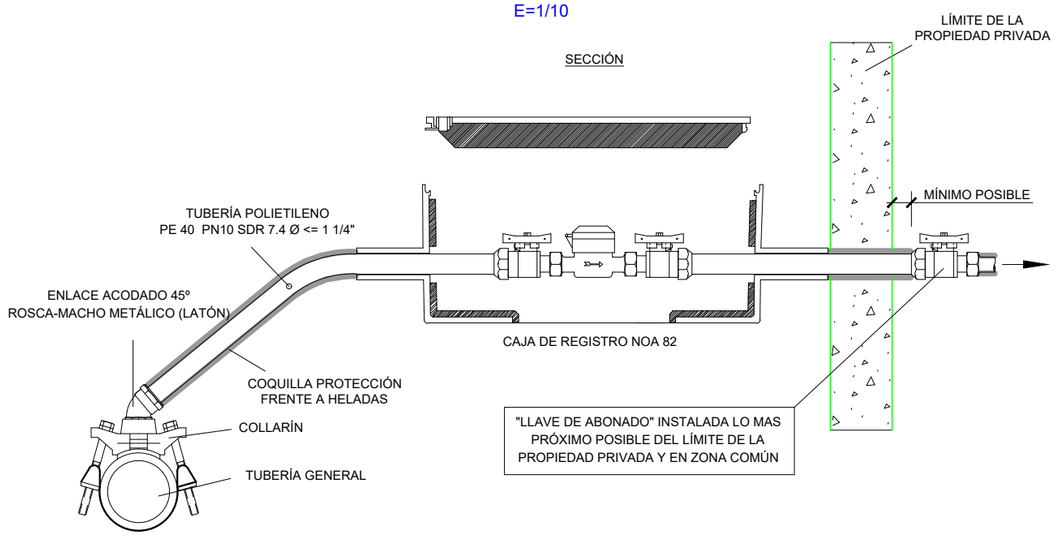
CAMPO DE APLICACIÓN:

- PARA REGISTRO Y MANIOBRA DE VÁLVULA DE ACOMETIDA SOLO DE SERVICIOS D ≤ 50mm CON CONTADOR INTERIOR
- PARA ACCESO DE MANIOBRA A VALVULERÍA DESDE LOSA DE ARQUETAS DE REGISTRO

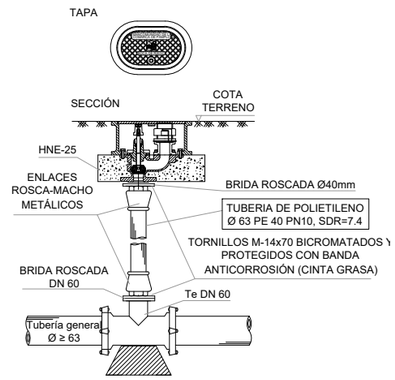
ESPECIFICACIONES:

MATERIAL: FUNDICIÓN NODULAR GGG40
TAPA: ARTICULADA MEDIANTE BISAGRA
EJE: ACERO INOXIDABLE AISI 304
REVESTIMIENTO: BARNIZ DE RESINAS EPOXI EN COLOR NEGRO
INSCRIPCIÓN: ANAGRAMA MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA

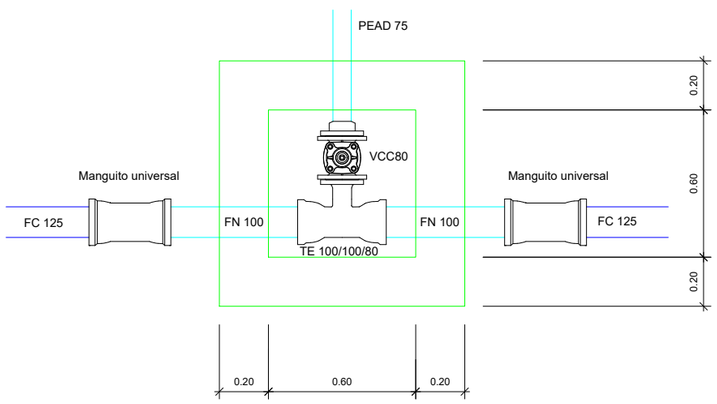
DETALLE ABASTECIMIENTO. ACOMETIDA SÓLO DE SERVICIOS DN < 50 CON CONTADOR EXTERIOR Ø25 (L=115mm),Ø20,15 Y13mm. E=1/10

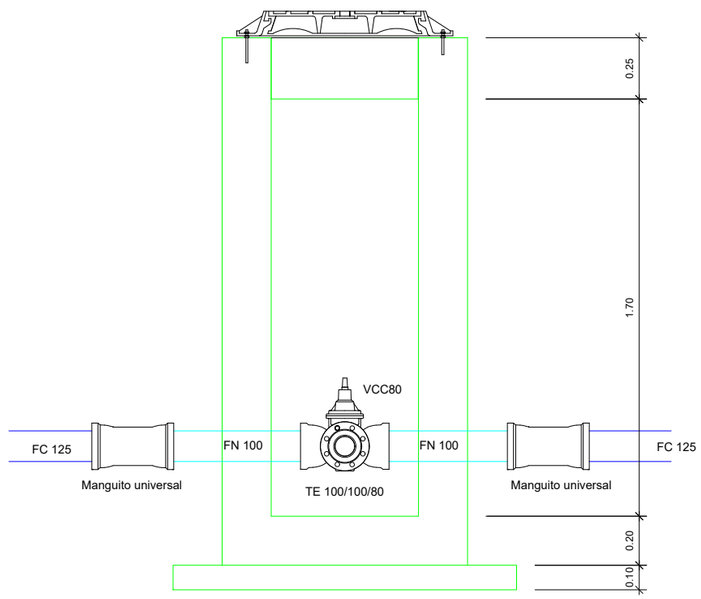


DETALLE ABASTECIMIENTO. BOCA DE RIEGO DE Ø40. E=1/20



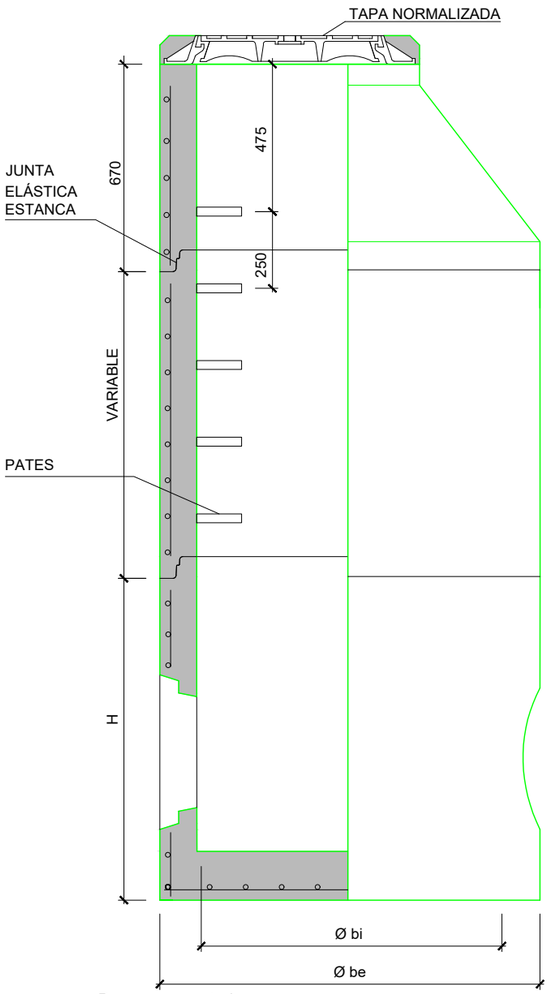
ARQUETA SECCIONAMIENTO E: 1:25





Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniera Industrial	DIBUJADO: CMM / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: 00001039_001 planoserviciosabastecimiento.dwg	FECHA: MAYO 2026	ESCALA: VARIAS	TÍTULO DEL PLANO: SERVICIOS. ABASTECIMIENTO.	Nº DE PLANO: 8 / Nº DE HOJA: 3 de 3

POZO DE REGISTRO DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO . E=1/20

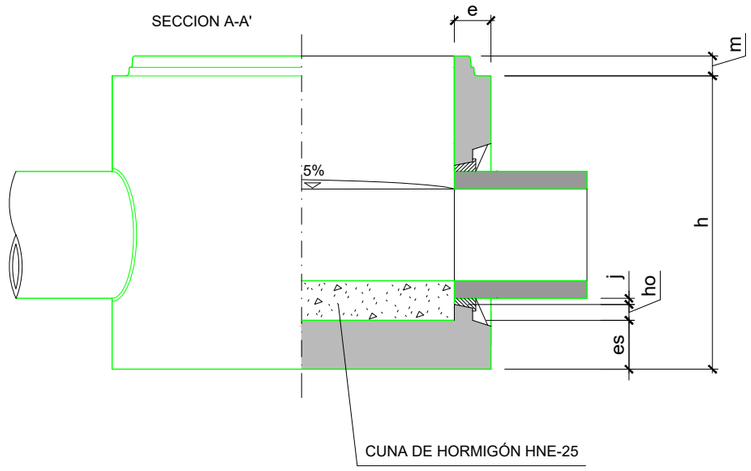


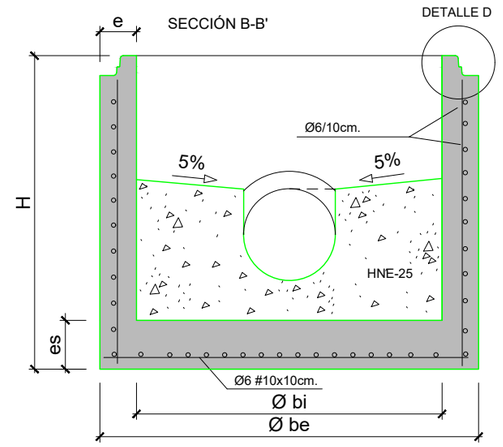
Pozo representado:
Øbi = 1000 mm.
Anillo de recrecido. Altura = 1000 mm.

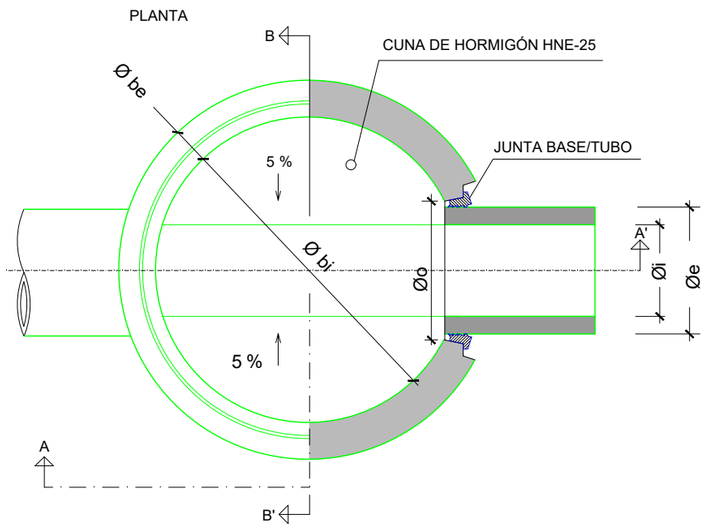
Cotas en mm

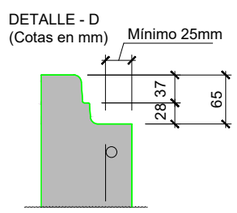
COTAS ORIENTATIVAS (mm)				
Ø bi	1000	1200		1500
Ø be	1240	1520	1600	2100
H	1025	1200	1355	1700
e	120	160	200	300

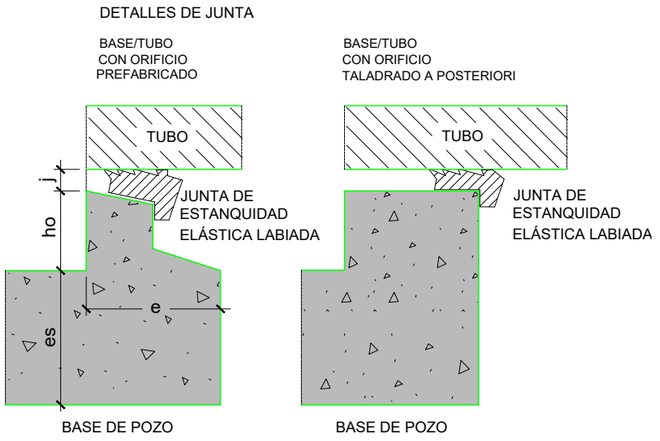
MÓDULO BASE . E=1/20









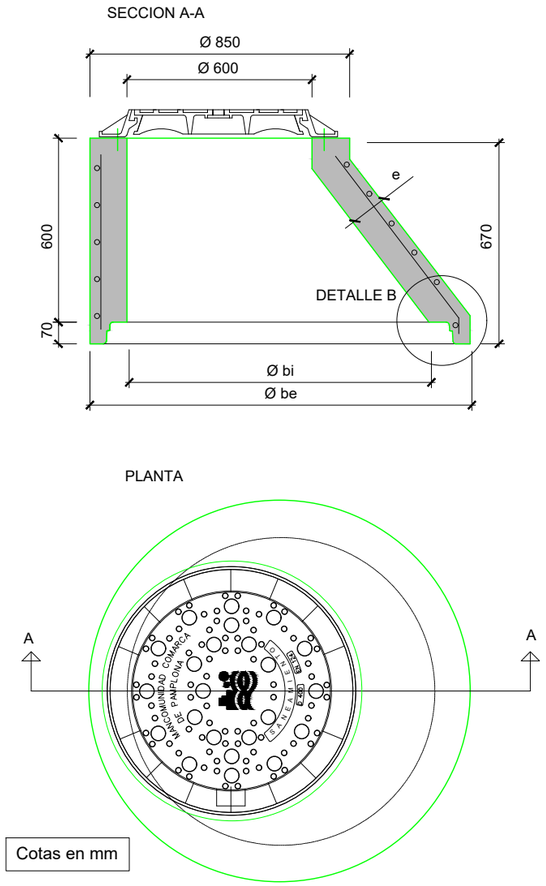


	POZO	TUBO	COTAS ORIENTATIVAS EN BASES DE REGISTROS PREFABRICADOS (mm)								
Ø bi	INTERIOR		1000						1200		1500
Ø be	EXTERIOR		1240						1520	1600	2100
Ø i		INTERIOR	238	300	380	300H	400H	476	500H	600H	800H
Ø e		EXTERIOR	PVC 250	PVC 315	PVC 400	415	525	PVC 500	645	750	984
Ø o	ORIFICIO		290	355	440	455	565	540	685	790	1020
H	TOTAL		1025						1200	1355	1700
h	UTIL		960						1135	1290	1650
m	MACHO		65						65	65	65
e	ALZADOS		120						160	200	300
es	SOLERA		120	120	120	120	120	120	165	200	300
ho			177	145	92	55	40	52	105	60	210
j	JUNTA		20					20			20

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona s.m. · Mankomunitatea Iruñerria · Iruñerriko Zerbitzuak s.m.

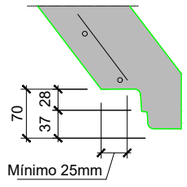
TÍTULO DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	DIBUJADO	CODIG. ARCHIVO	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	Carlos Carrascal González Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Agustina Rivera Martín Ingeniera Industrial	CMM	30.1	MAYO 2026	A3 = INDICADAS	DETALLES DE SANEAMIENTO	9
			CODIGO DWG: 00001039_001 planodetallesdesaneamiento.dwg					Nº DE HOJA: 1 de 5

MÓDULO CÓNICO.
E=1/20

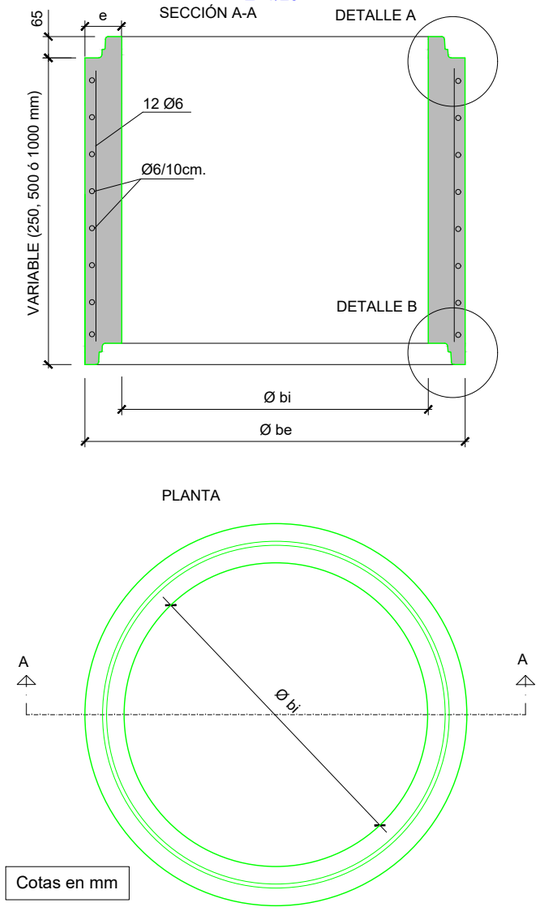


COTAS ORIENTATIVAS (mm)			
Ø bi	1000	1200	1500
Ø be	1240	1520	2100
e	120	160	300

DETALLE - B
(cotas en mm)

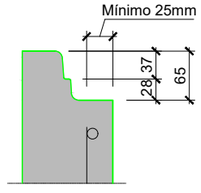


MÓDULO CILÍNDRICO.
E=1/20

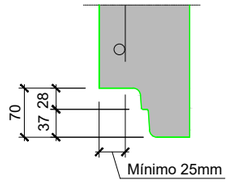


COTAS ORIENTATIVAS (mm)			
Ø bi	1000	1200	1500
Ø be	1240	1520	2100
e	120	160	300

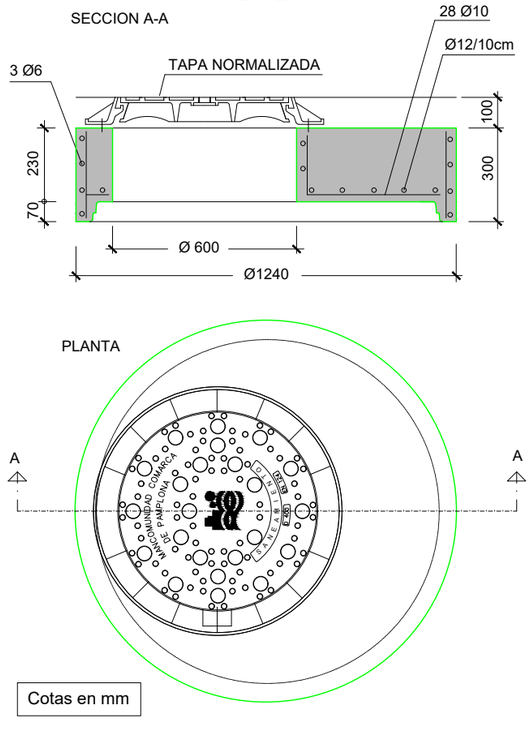
DETALLE - A
(cotas en mm)



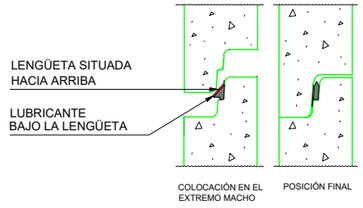
DETALLE - B
(cotas en mm)



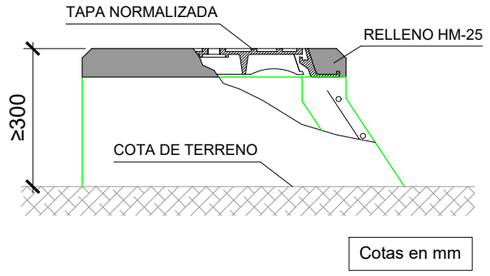
LOSA DE CUBIERTA PARA POZO DE Ø1000mm.
E=1/20



DETALLE DE LA JUNTA ENTRE MÓDULOS
E=1/10

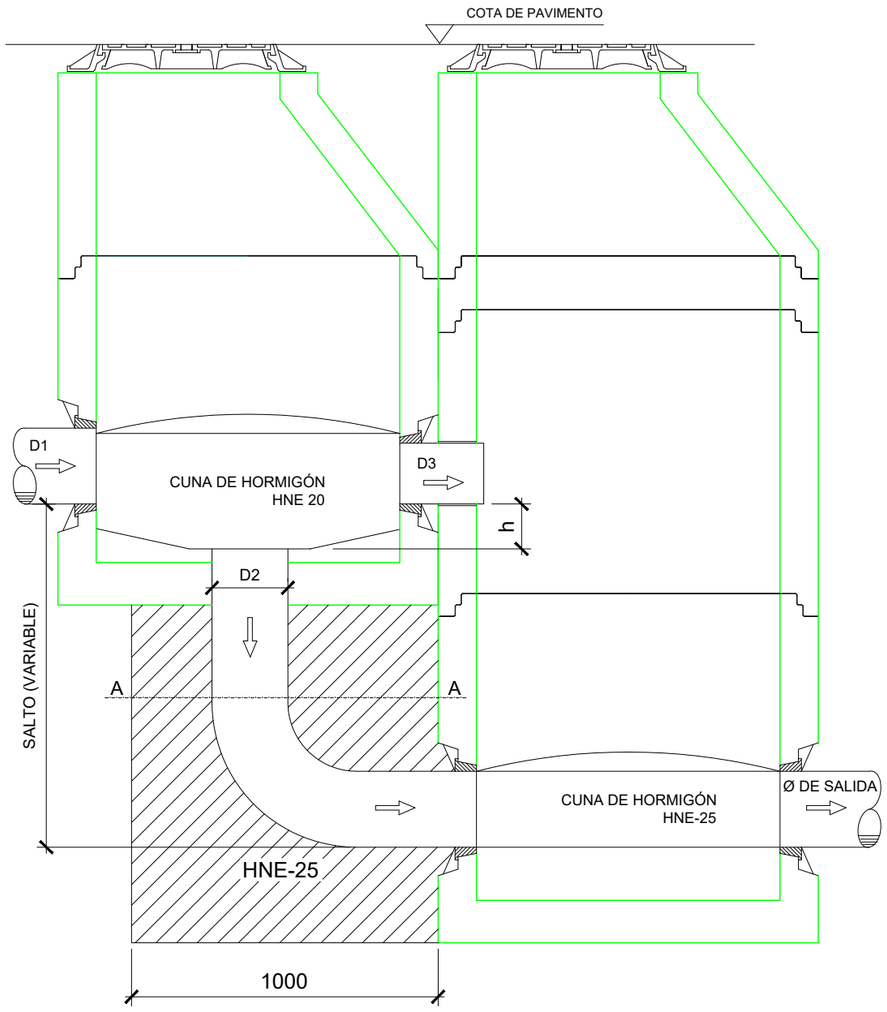


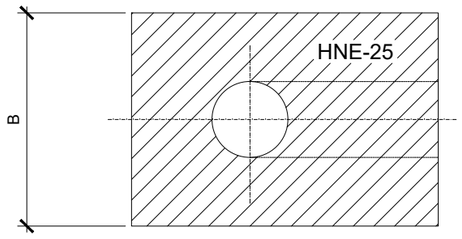
DETALLE DE REMATE EN CAMPO DE TAPA DE REGISTRO
E=1/20



Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Mankomunitatea / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniera Industrial	DIBUJADO: CMM	CODIG. ARCHIVO: 30.1	FECHA: MAYO 2026	ESCALA: A3 = INDICADAS	TÍTULO DEL PLANO: DETALLES DE SANEAMIENTO	Nº DE PLANO: 9
				CODIGO DWG: 00001039_001 planodetallesdesaneamiento.dwg					Nº DE HOJA: 2 de 5

POZO DE RESALTO.
E=1/20





SECCIÓN A-A

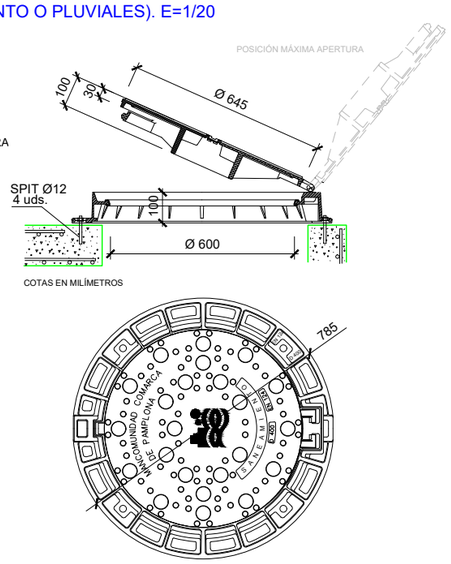
RELACIÓN DE DIÁMETROS Y COTAS (mm)				
D1(Ø)	D2(Ø)	D3(Ø)	h	B
160 - 250	200	200	100 -150	800
300 - 500	300	300 - 500	200 - 300	1200
600	400	600	350	1500

Cotas en mm

TAPA DE REGISTRO ABATIBLE. TAPA Y MARCO CIRCULARES.
(MARCADO SANEAMIENTO O PLUVIALES). E=1/20

(TAPA TIPO REXESS O SIMILAR ACEPTADA POR SCPSA)

- COTA DE PASO: Ø 600 mm.
- MATERIAL: FUNDICIÓN NODULAR
- CLASE: D400 (400KN)
- TAPA: ARTICULADA MEDIANTE CHARNELA, CON BLOQUEO DE SEGURIDAD A 90º CONTRA CIERRE ACCIDENTAL, EXTRAÍBLE EN POSICIÓN VERTICAL (VENTILADA PARA LOS CASOS DE VENTOSAS).
- MARCO: CIRCULAR
- DISPOSITIVO DE CIERRE: MEDIANTE APÉNDICE ELÁSTICO DE FUNDICIÓN DÚCTIL SOLIDARIO A LA TAPA.
- INSONORIZACIÓN: MEDIANTE JUNTA ELÁSTICA EN EL MARCO
- FIJACIÓN A LA ARQUETA: MEDIANTE 4 SPITS O HERRAJES Ø 12 CON TACO DE ANCLAJE MECÁNICO Y DOBLE TUERCA PARA NIVELACIÓN, SEGÚN DETALLE 1.
- INSCRIPCION: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA Y ANAGRAMA. (SANEAMIENTO O PLUVIALES).
- NORMA DE APLICACIÓN: UNE-EN 124: 1995.
- MARCADO: S/ EN-124 CON MARCA DE ORGANISMO DE CERTIFICACIÓN ACREDITADO



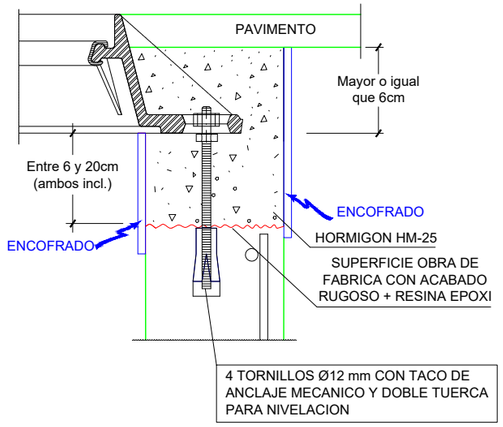
UBICACIÓN:
- CALZADAS CON TRÁFICO RODADO
- ZONAS DE ACERA REMONTABLES POR EL TRÁFICO RODADO.
- ZONAS VERDES.

INSTALACIÓN: EJE BISAGRA - CIERRE *EN EL SENTIDO DEL TRÁFICO RODADO*

EL MARCO IRÁ APOYADO EN TODO SU PERÍMETRO SOBRE LOS MUROS DE ARQUETA, MÓDULO CÓNICO DE POZO O LOSA.

LA JUNTA ELÁSTICA Y LOS CAJEADOS DE BISAGRA Y CIERRE DEBEN QUEDAR LIBRES DE MORTERO, HORMIGÓN, ETC...

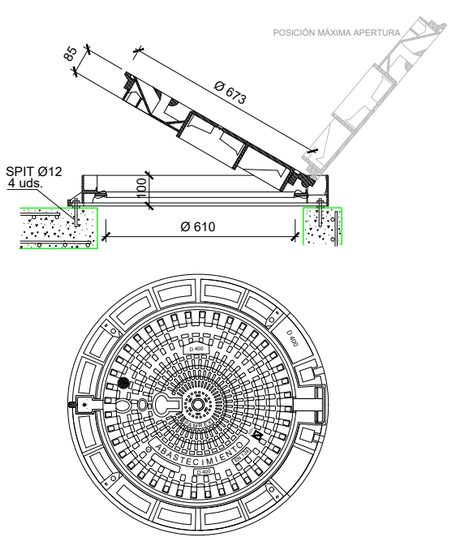
DETALLE 1.
E=1/5



TAPA DE REGISTRO ABATIBLE. TRÁFICO INTENSO. TAPA Y MARCO CIRCULARES.
(MARCADO SANEAMIENTO O PLUVIALES). E=1/20

(TAPA TIPO PAMREX O SIMILAR ACEPTADA POR SCPSA)

- COTA DE PASO: Ø 610 mm.
- MATERIAL: FUNDICIÓN NODULAR
- CLASE: D400 (400KN)
- TAPA: ARTICULADA MEDIANTE CHARNELA, CON BLOQUEO DE SEGURIDAD A 90º CONTRA CIERRE ACCIDENTAL, EXTRAÍBLE EN POSICIÓN VERTICAL (VENTILADA PARA LOS CASOS DE VENTOSAS).
- MARCO: CIRCULAR
- INSONORIZACIÓN: MEDIANTE JUNTA ELASTOMÉRICA EN EL MARCO
- FIJACIÓN A LA ARQUETA: MEDIANTE 4 SPITS O HERRAJES Ø 12 CON TACO DE ANCLAJE MECÁNICO Y DOBLE TUERCA PARA NIVELACIÓN, SEGÚN DETALLE 1.
- INSCRIPCIÓN: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA Y ANAGRAMA. (ABASTECIMIENTO).
- NORMA DE APLICACIÓN: UNE-EN 124: 1995.
- MARCADO: S/ EN-124 CON MARCA DE ORGANISMO DE CERTIFICACIÓN ACREDITADO



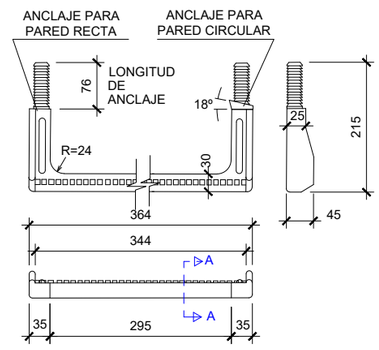
UBICACIÓN:
-CALZADAS CON TRÁFICO RODADO INTENSO

INSTALACIÓN: EJE BISAGRA - CIERRE *EN EL SENTIDO DEL TRÁFICO RODADO*

EL MARCO IRÁ APOYADO EN TODO SU PERÍMETRO SOBRE LOS MUROS DE ARQUETA, MÓDULO CÓNICO DE POZO O LOSA.

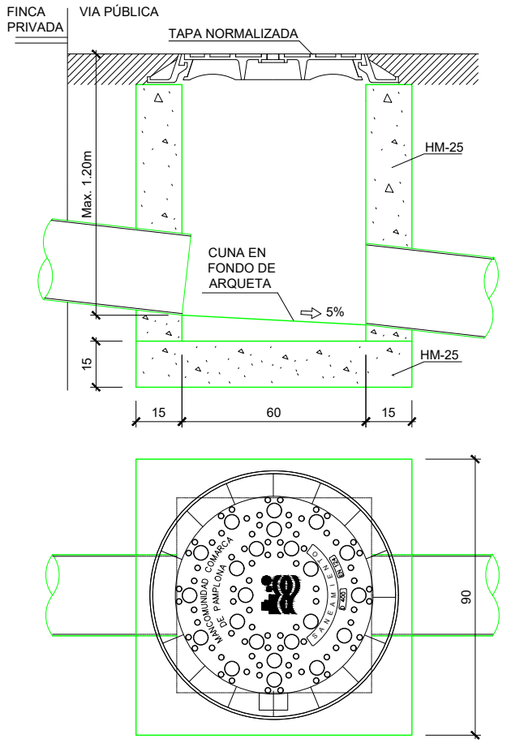
LA JUNTA ELASTOMÉRICA Y LOS CAJEADOS DE BISAGRA Y CIERRE DEBEN QUEDAR LIBRES DE MORTERO, HORMIGÓN, ETC...

PATE DE POLIPROPILENO CON VARILLA DE ACERO. E=1/10

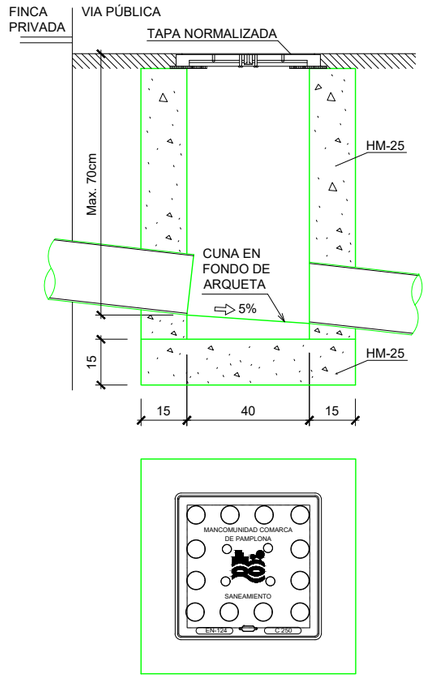


Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniera Industrial	DIBUJADO: CMM / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: 00001039_001 planodetalllesdesaneamiento.dwg	FECHA: MAYO 2026	ESCALA: A3 = INDICADAS	TÍTULO DEL PLANO: DETALLES DE SANEAMIENTO	Nº DE PLANO: 9 / Nº DE HOJA: 3 de 5

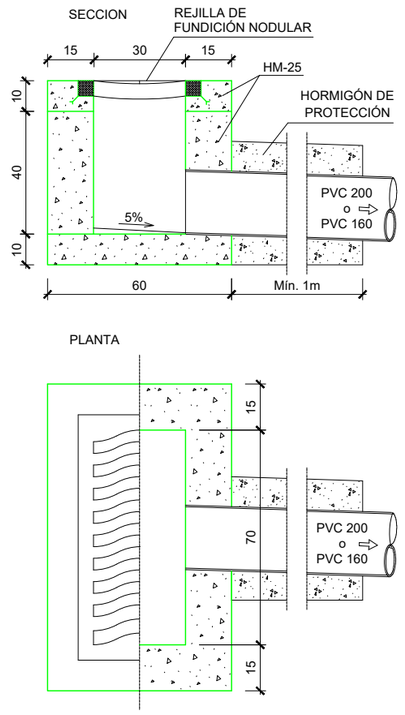
ARQUETA DE ARRANQUE NO SIFÓNICA PARA Ø >250mm.
E=1/20



ARQUETA DE ARRANQUE NO SIFÓNICA PARA Ø≤250.
E=1/20



SUMIDERO NO SIFÓNICO IN-SITU.
E=1/20



TAPA DE REGISTRO HIDRÁULICA. TAPA CUADRADA Y MARCO CUADRADO.
E=1/20

TAPA TIPO PARXESS O SIMILAR ACEPTADA POR SCPSA

-COTA DE PASOS: 400x400 Y 600x600mm

-MATERIAL: FUNDICIÓN NODULAR

-CLASE: C 250 (250 KN)

-TAPA: ARTICULADA MEDIANTE RANURA EN MARCO, CON TOPES DE POSICIONAMIENTO Y EXTRAIBLE.

-CIERRE HIDRÁULICO: INSERCIÓN DE PERÍMETRO DE LA TAPA EN CAJERA DE MARCO

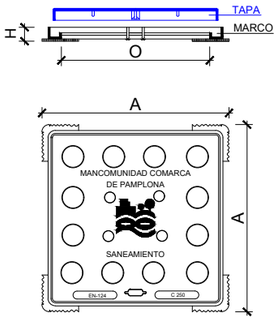
-FIJACIÓN A LA ARQUETA: MEDIANTE PATILLAS EN MARCO

-NORMA DE APLICACION: UNE-EN 124: 1995.

-MARCADO: S/ UNE EN-124 CON MARCA DE ORGANISMO DE CERTIFICACIÓN ACREDITADO

-REVESTIMIENTO: BARNIZ DE RESINAS EPOXI EN COLOR NEGRO

-INSCRIPCIÓN: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA Y ANAGRAMA. (SANEAMIENTO O PLUVIALES).



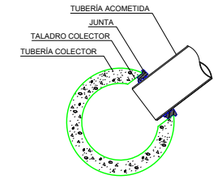
UBICACIÓN:

- ZONAS DE ACERA NO REMONTABLES POR EL TRÁFICO RODADO

EL MARCO IRÁ APOYADO EN TODO SU PERÍMETRO SOBRE LOS MUROS DE LA ARQUETA.

DIMENSIONES (mm).		
EXTREMO MARCO A x A	PASO O x O	ALTURA DE MARCO H
510x510	400x400	38
710x710	600x600	38

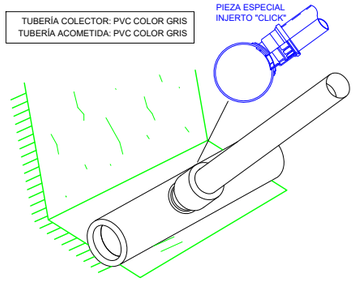
ENTRONQUE A COLECTOR DE HORMIGÓN MEDIANTE JUNTA DE ELASTÓMERO



TUBERÍA COLECTOR: HORMIGÓN
TUBERÍA ACOMETIDA: PVC
TALADRO COLECTOR: CON BROCA DE GRAN DIÁMETRC
JUNTA: JUNTA DE ESTANQUIDAD ELÁSTICA LABIADA S/ UNE-EN 681-1

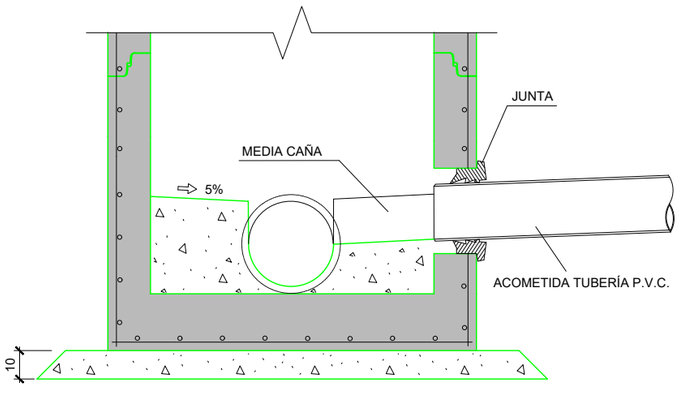
ENTRONQUE A COLECTOR DE PVC MEDIANTE PIEZA ESPECIAL DE UNIÓN

TUBERÍA COLECTOR: PVC COLOR GRIS
TUBERÍA ACOMETIDA: PVC COLOR GRIS



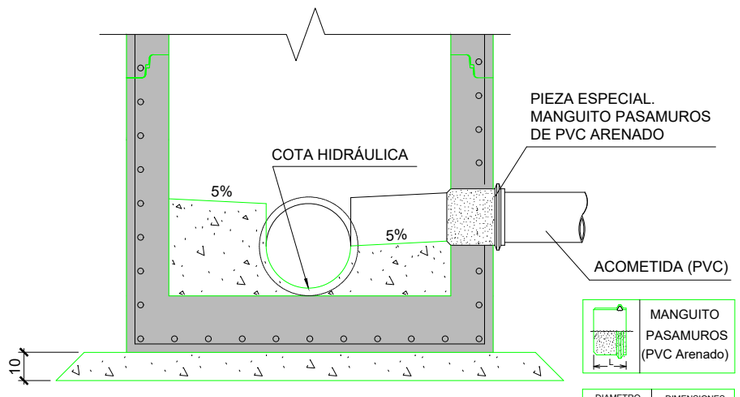
TALADRO COLECTOR: CON BROCA DE GRAN DIÁMETRO
PIEZA ESPECIAL: PVC CLICK
UNIÓN A ACOMETIDA: JUNTA ELASTÓMERO s/ UNE-EN 681-1

ENTRONQUE A POZO CON JUNTA ELÁSTICA / ESTANCA.
E=1/20



ACOMETIDA: TUBERÍA PVC COLOR GRIS
ORIFICIO: PERFORACIÓN DE PARED DE POZO CON BROCA DE GRAN DIÁMETRO
JUNTA: JUNTA ESTANQUIDAD ELÁSTICA LABIADA S/ UNE-EN 681-1

ENTRONQUE A POZO CON MANGUITO PASAMUROS.
E=1/20



MANGUITO PASAMUROS (PVC Arenado)

DIAMETRO TUBERIA Ø(mm)	DIMENSIONES L(mm)
160	173
200	183
250	178
315	200
400	230
500	187

ACOMETIDA: TUBERÍA PVC COLOR GRIS
ORIFICIO: PERFORACIÓN DE PARED DE POZO CON BROCA DE GRAN DIÁMETRO
PIEZA ESPECIAL: MANGUITO PASAMUROS DE PVC ARENADO

CUADRO DE HORMIGONES

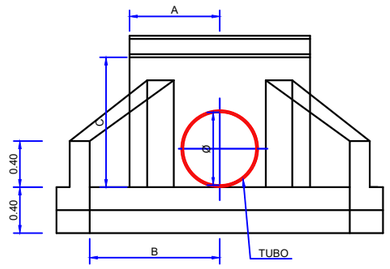
ELEMENTO	TIPO	CEMENTO	ACERO (UNE-EN-10080)	COEF. MAYORACIÓN DE ACCIONES	FORMA DE ELABORACIÓN	MÁXIMA RELACIÓN A/C	CONTROL EJECUCIÓN	RECUBRIMIENTO NOMINAL
ARQUETAS Y REGISTROS DE SANEAMIENTO ARMADOS, TANQUE DEPURADORAS, FOSAS SÉPTICAS	HA-35/B/20/IV+Qc	Según usos recomendados RC-08	B 500 S	1.50	Central	0.50	Intensa	5.00
ARQUETAS DE REGISTRO DE SANEAMIENTO SIN ARMAR	HM-20/B/20/X0	Según usos recomendados RC-08	-	1.50	Central	0.60	Normal	-
CONTRARRESTOS ARMADOS	HA-25/B/20/XC2	Según usos recomendados RC-08	B 500 S	1.50	Central	0.60	Normal	4.50
CONTRARRESTOS SIN ARMAR	HM-20/B/20/X0	Según usos recomendados RC-08	-	1.50	Central	0.60	Normal	-
CUNAS/MEDIAS CAÑAS	HNE-25/B/20	Según usos recomendados RC-08	-	-	Central	0.65	Normal	-
PROTECCIÓN DE CONDUCCIONES	HNE-15/P/20	Según usos recomendados RC-08	-	-	Central	0.65	Normal	-
PRESOLERAS LIMPIEZA DE CIMENTACIONES	HL-150/P/40	Según usos recomendados RC-08	-	-		0.65	Normal	-

Nota: Cotas en cm

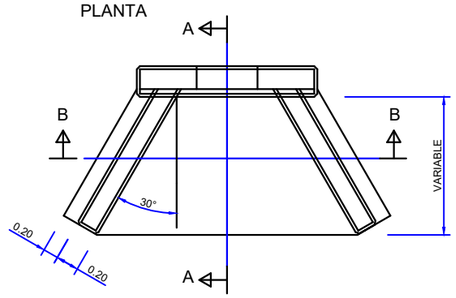
Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniera Industrial	DIBUJADO: CMM / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: 00001039_001 plandetallesdesaneamiento.dwg	FECHA: MAYO 2026	ESCALA: A3 = INDICADAS	TÍTULO DEL PLANO: DETALLES DE SANEAMIENTO	Nº DE PLANO: 9 / Nº DE HOJA: 4 de 5

ALZADO ALETAS DE DESEMBOCADURA
E=1/20

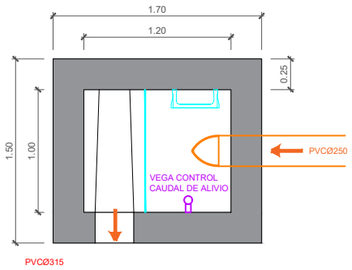
ALZADO FRONTAL

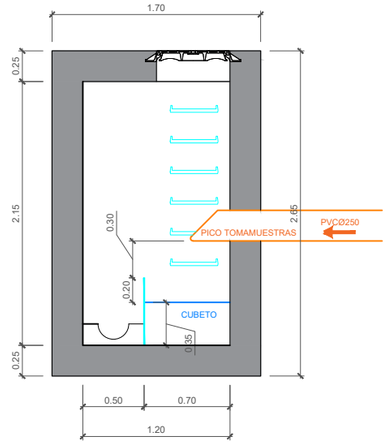


PLANTA



ARQUETA TOMAMUESTRAS

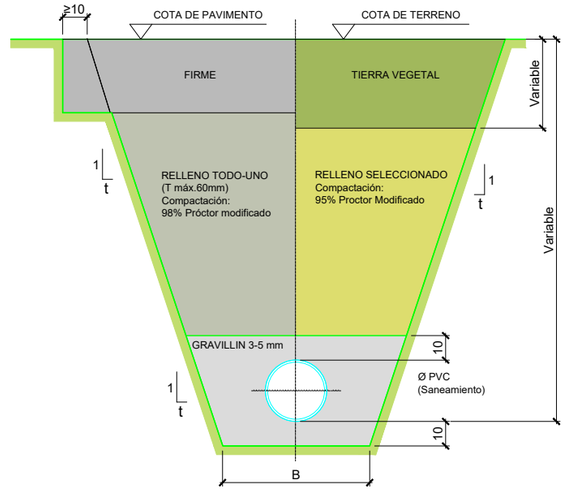




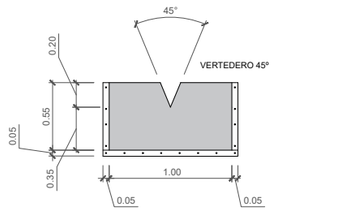
Talud (t) = 1/3 (Profundidad de excavación ≤3m)
Talud (t) = 1/2 (Profundidad de excavación >3m)
Talud (t) = 1/10 (Excavación en roca)

SANEAMIENTO (FECALES / PLUVIALES)			
Ø TUBERÍA (mm)	B (cm)	Material (PVC/HA)	d (cm)
160	60	PVC	-
200	60	PVC	-
250	80	PVC	-
315/300	80	PVC o HA	8
400	100	PVC o HA	8
500	100	PVC o HA	8
600	120	HA	8
800	140	HA	10

ZANJA TIPO SANEAMIENTO.
E=1/25

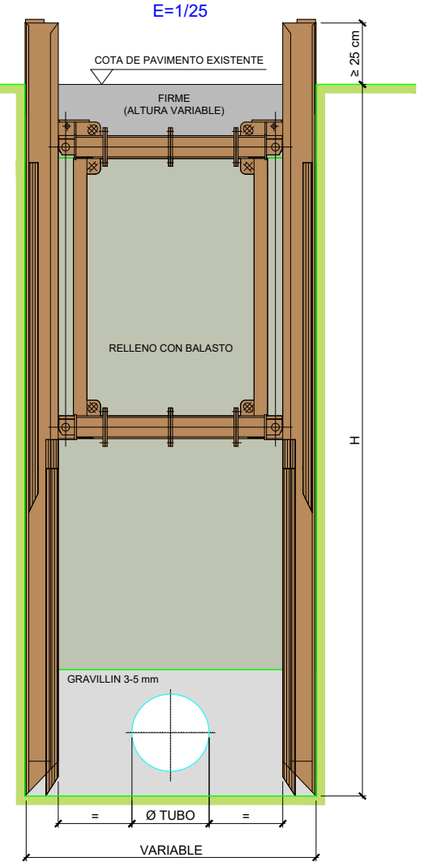


DETALLE VERTEDERO 45º
ACERO INOX. E= 3 mm.



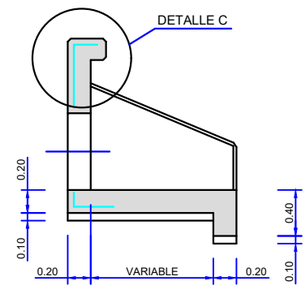
Se añadirá 5 cm. de chapa plegada para atornillar y sellar a solera y alzados

ZANJA TIPO ENTIBADA.
E=1/25

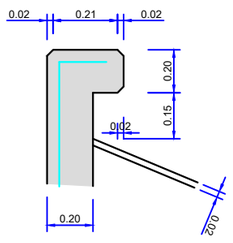


SECCION A-A ALETAS DE DESEMBOCADURA
E=1/20

SECCION A-A

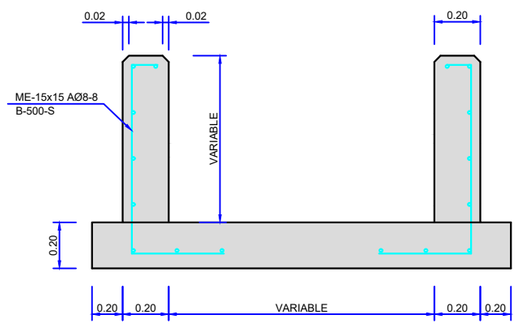


DETALLE C
ESCALA 1:10



SECCION B-B ALETAS DE DESEMBOCADURA
E=1/20

SECCION B-B
ESCALA 1:10



CUADRO RESUMEN DE CAÑOS			
CAÑO	ALETAS		
Ø	A	B	C
40	0.50	0.87	0.40
60	0.60	1.02	0.57
80	0.70	1.37	0.74
100	0.80	1.72	0.95
250	0.88	1.87	1.10

Nota: Cotas en cm

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: 00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA	AUTOR DEL PROYECTO: Carlos Carrascal González, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIRECTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniera Industrial	DIBUJADO: CMM / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: 00001039_001 plano detalles desaneamiento.dwg	FECHA: MAYO 2026	ESCALA: A3 = INDICADAS	TÍTULO DEL PLANO: DETALLES DE SANEAMIENTO	Nº DE PLANO: 9 / Nº DE HOJA: 5 de 5

DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

I. OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

I.1. OBJETO DEL PLIEGO
I.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
I.3. DISCREPANCIAS Y PRELACIÓN DE DOCUMENTOS

II. DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

II.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL
II.2. DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR

III. CONDICIONES GENERALES

III.1. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCION DE MATERIALES

III.1.1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA
III.1.2. MATERIALES SUMINISTRADOS POR S.C.P.S.A.
III.1.3. MATERIALES SUMINISTRADOS E INSTALADOS POR S.C.P.S.A.
III.1.4. ANÁLISIS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES
III.1.5. MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES
III.1.6. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO
III.1.7. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS
III.1.8. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES
III.1.9. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA
III.1.10. CUALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA

III.2. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

III.2.1. CRITERIOS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA
III.2.2. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
III.2.3. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO
III.2.4. OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS
III.2.5. ABONO DE OBRA INCOMPLETA
III.2.6. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS
III.2.7. MATERIALES SOBRANTES
III.2.8. SEGURIDAD Y SALUD
III.2.9. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)
III.2.10. MEDICIÓN Y ABONO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
III.2.11. REVISIÓN DE PRECIOS

III.3. CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA

III.3.1. CONDICIONES GENERALES
III.3.2. PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS
III.3.3. PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA
III.3.4. TRABAJOS PRELIMINARES

III.3.5. AFECCIONES A SERVICIOS
III.3.6. REPLANTEO
III.3.7. CONTROL TOPOGRÁFICO
III.3.8. TRÁFICO DE OBRA: MANTENIMIENTO DE ACCESOS A LAS OBRAS
III.3.9. AFECCIONES A TERCEROS: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS. PROTECCIONES COLECTIVAS
III.3.10. OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
III.3.11. PRUEBAS
III.3.12. OTRAS UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO
III.3.13. LIMPIEZA DE OBRAS
III.3.14. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)
III.3.15. ARIDOS RECICLADOS DE RCDs. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN
III.3.16. SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO

IV. OBRA CIVIL. UNIDADES DE OBRA. RECEPCIÓN DE MATERIALES, EJECUCIÓN Y MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

IV.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

IV.1.1. DESBROCE
IV.1.2. EXCAVACIONES
IV.1.3. ZANJAS
IV.1.4. DEMOLICIONES DE OBRA DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO
IV.1.5. DEMOLICIONES DE FIRMES DE CARRETERAS, CAMINOS Y ACERAS
IV.1.6. ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS
IV.1.7. TRANSPORTE A VERTEDERO
IV.1.8. RELLENOS DE ZANJAS
IV.1.9. TERRAPLENES
IV.1.10. TERMINACIÓN Y REFINO DE CORONACIÓN Y TALUDES
IV.1.11. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL
IV.1.12. ESCOLLERAS
IV.1.13. ENTIBACIONES

IV.2. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

IV.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES
IV.2.2. HORMIGONES
IV.2.3. SOLERAS DE HORMIGÓN ARMADO
IV.2.4. MUROS
IV.2.5. ARMADURAS PASIVAS
IV.2.6. MALLAS ELECTROSOLDADAS
IV.2.7. JUNTAS EN EL HORMIGÓN
IV.2.8. ENCOFRADOS
IV.2.9. HORMIGON ALIGERADO
IV.2.10. PASAMUROS EN MUROS DE HORMIGON

IV.3. REPARACIÓN, REFUERZO Y PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

IV.3.1. SANEO DE HORMIGÓN DETERIORADO
IV.3.2. LIMPIEZA DEL HORMIGÓN Y DE LAS ARMADURAS
IV.3.3. REPARACION ESTRUCTURAL DEL HORMIGON DETERIORADO
IV.3.4. ANCLAJES CON BARRAS DE ACERO
IV.3.5. RELLENO DE HUECOS DE HORMIGÓN CON MORTEROS EXPANSIVOS
IV.3.6. PUENTES DE UNIÓN. PRODUCTOS DE ADHESIÓN ESTRUCTURAL
IV.3.7. INYECCIÓN DE FISURAS
IV.3.8. PINTURA ANTICARBONATACIÓN PARA PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN
IV.3.9. IMPREGNACIÓN DE SILICATOS PARA PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN
IV.3.10. REVESTIMIENTO ELÁSTICO PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN
IV.3.11. REVESTIMIENTO PARA PROTECCIÓN QUÍMICA DEL HORMIGÓN

IV.4. REDES DE ABASTECIMIENTO

IV.4.1. TUBERIA DE FUNDICION NODULAR
IV.4.2. PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICION DUCTIL
IV.4.3. TUBOS DE POLIETILENO BAJA DENSIDAD. ACCESORIOS
IV.4.4. TUBOS DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD. ACCESORIOS
IV.4.5. PRUEBA HIDROSTÁTICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES EN REDES DE ABASTECIMIENTO. RESULTADOS A OBTENER
IV.4.6. ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN
IV.4.7. ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS METÁLICOS
IV.4.8. VALVULERIA
IV.4.9. CARRETES DE DESMONTAJE
IV.4.10. VENTOSAS
IV.4.11. BOMBAS CENTRIFUGAS HORIZONTALES DE CAMARA PARTIDA
IV.4.12. BOMBAS CENTRIFUGAS VERTICALES

IV.5. REDES DE SANEAMIENTO

IV.5.1. TUBERIA DE FUNDICION NODULAR PARA SANEAMIENTO
IV.5.2. PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICION DUCTIL PARA SANEAMIENTO
IV.5.3. ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN
IV.5.4. ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS METÁLICOS
IV.5.5. VALVULERIA PARA SANEAMIENTO
IV.5.6. VENTOSAS PARA SANEAMIENTO
IV.5.7. TUBERÍAS DE PVC CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA
IV.5.8. TUBERÍAS DE HORMIGÓN CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA
IV.5.9. TOLERANCIAS DE NIVELACIÓN EN TUBERÍAS DE HORMIGÓN
IV.5.10. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD EN TUBERÍAS DE SANEAMIENTO CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA
IV.5.11. INSPECCIÓN VIDEOGRÁFICA DE LA RED DE SANEAMIENTO
IV.5.12. REGISTROS PREFABRICADOS
IV.5.13. REGISTROS Y OBRAS DE FABRICA "IN SITU"
IV.5.14. ENTRONQUES DE TUBERIAS EN LOS POZOS Y ARQUETAS
IV.5.15. PRUEBAS ESTANQUIDAD EN POZOS DE REGISTRO

IV.5.16. PATES TREPADORES Y ESCALERAS FIJAS
IV.5.17. MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO

IV.6. REDES DE DRENAJE

IV.6.1. TUBERIAS DRENAJE P.V.C.
IV.6.2. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE
IV.6.3. GEOTEXTIL FILTRANTE
IV.6.4. CAZ DE HORMIGÓN
IV.6.5. CUNETAS DE TIERRA
IV.6.6. CUNETAS DE HORMIGÓN

IV.7. AFIRMADOS Y PAVIMENTOS

IV.7.1. SUBBASES GRANULARES. ZAHORRAS NATURALES
IV.7.2. BASES GRANULARES. ZAHORRAS ARTIFICIALES
IV.7.3. BORDILLOS DE HORMIGÓN
IV.7.4. SOLADOS DE BALDOSA DE HORMIGÓN Y TERRAZO
IV.7.5. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO
IV.7.6. PAVIMENTOS CON MORTEROS PARA RECRECIDO Y ACABADO DE SUELOS INTERIORES
IV.7.7. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE CON ARIDO CALIZO
IV.7.8. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE CON ÁRIDO OFÍTICO

IV.8. OBRAS DE ALBAÑILERÍA

IV.8.1. MORTEROS
IV.8.2. FABRICA DE LADRILLO
IV.8.3. FABRICA CON BLOQUES DE HORMIGÓN
IV.8.4. REVESTIMIENTO A BASE DE MORTERO CON ARIDO DE MARMOL PROYECTADO

IV.9. IMPERMEABILIZACIONES

IV.9.1. SELLADOS CON MASILLAS ELASTICAS
IV.9.2. SELLADOS CON BANDA ELÁSTICA
IV.9.3. BATEAGUAS. BANDAS DE PVC
IV.9.4. REVESTIMIENTO IMPERMEABILIZANTE DE BASE CEMENTOSA

IV.10. CARPINTERÍA METÁLICA

IV.10.1. ACERO LAMINADO
IV.10.2. ESTRUCTURA METÁLICA
IV.10.3. CARPINTERÍA Y CALDERERIA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE
IV.10.4. CARPINTERIA Y CALDERERÍA DE ACERO INOXIDABLE
IV.10.5. CARPINTERIA METALICA DE ALUMINIO
IV.10.6. MEDIOS DE ACCESO FIJOS ENTRE DOS NIVELES: ESCALERAS, ESCALAS, PLATAFORMAS Y PASARELAS, BARANDILLAS O GUARDACUERPOS

IV.11. PINTURAS

IV.11.1. PINTURA SOBRE SOPORTE METÁLICO

IV.11.2. PINTURA SOBRE PAREDES Y TECHOS

IV.12. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS

IV.12.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE OBRAS
IV.12.2. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO DE OBRAS
IV.12.3. MARCAS VIALES
IV.12.4. ELEMENTOS DE DEFENSA PARA TRÁFICO RODADO EN OBRAS

IV.13. PROTECCIONES COLECTIVAS DE TERCEROS

IV.13.1. PASARELAS Y PLATAFORMAS DE PROTECCIÓN
IV.13.2. VALLAS DE OBRA

IV.14. INSTALACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSIÓN

IV.14.1. CANALIZACIONES ELECTRICAS

IV.14.1.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES
IV.14.1.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES
IV.14.1.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS
IV.14.1.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS
IV.14.1.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION
IV.14.1.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS
IV.14.1.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS
IV.14.1.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS
IV.14.1.9. NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS
IV.14.1.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES

IV.14.2. CONDUCTORES

IV.14.2.1. MATERIALES
IV.14.2.2. DIMENSIONADO
IV.14.2.3. IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES
IV.14.2.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA
IV.14.2.5. CAJAS DE EMPALME

IV.14.3. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE
IV.14.4. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION

IV.14.4.1. CUADROS ELECTRICOS
IV.14.4.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS
IV.14.4.3. GUARDAMOTORES
IV.14.4.4. FUSIBLES
IV.14.4.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES
IV.14.4.6. SECCIONADORES
IV.14.4.7. EMBARRADOS
IV.14.4.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS

IV.14.5. RECEPTORES DE ALUMBRADO
IV.14.6. RECEPTORES A MOTOR
IV.14.7. PUESTAS A TIERRA
IV.14.7.1. TOMAS DE TIERRA
IV.14.7.2. CONDUCTORES DE TIERRA
IV.14.7.3. BORNES DE PUESTA A TIERRA
IV.14.7.4. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN
IV.14.8. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA
IV.14.9. CONTROL
IV.14.10. SEGURIDAD EN TRABAJOS ELÉCTRICOS
IV.14.11. LIMPIEZA
IV.14.12. MANTENIMIENTO
IV.14.13. CRITERIOS DE MEDICION
IV.15. OTRAS UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

I. OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

I.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones, que junto a lo indicado en los Planos del Proyecto, definen los requisitos técnicos a cumplir en la ejecución de la obra "00001039_001 TRATAMIENTO BIOLÓGICO SISTEMA DEPURACIÓN LARRASOAÑA ".

I.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El tratamiento biológico seleccionado es el lecho bacteriano de baja carga que irá dotado de un distribuidor hidráulico motorizado y de recirculación. Los tratamientos que acompañarán al tratamiento biológico serán los siguientes:

Pretratamiento:

Atendiendo al tamaño de población, y buscando la simplicidad y gestión sostenible del sistema, no se ha considerado necesario disponer de un pretratamiento específico tal como rejas, tamices y desarenadores. Sí que será necesario, en cambio, dotar de un aliviadero de entrada preparado para desaguar los caudales que recibirá del emisario que ha de llegar por gravedad a la propia EDAR.

El registro de entrada está dotado de aliviadero, aforador, by-pass y toma muestras del vertido afluente, con unas dimensiones en planta de 1,30 x 1,60 m2.

Tratamiento primario:

Como tratamiento primario se mantiene la actual fosa séptica. Constituida por dos cámaras de decantación de 5 y 2,5 m. de longitud respectivamente, 4,4 m. de anchura y una profundidad útil de 3 metros, lo que supone un volumen útil de 102,3 m3. Ambos compartimentos están comunicados por dos orificios de 20 cm. de diseño situados a 1,45 m. del fondo.

Toda la obra está ejecutada en hormigón armado con un espesor de muros y solera de 25 cm. y de losa superior de 20 cm. En esta fase se produce:

- Retención de grasas, hidrocarburos y flotantes en la superficie.
- Decantación sin necesidad de equipos electromecánicos que requieren trabajos de explotación de forma periódica y mantenimiento de los mismos, así como una gestión independiente de los lodos decantados, su espesamiento y gestión independiente.

El agua decantada sale de la fosa y se dirige al pozo de bombeo. Se ha diseñado un sistema de by-pass para los casos que la explotación o el mantenimiento lo requieran.

Tratamiento biológico:

De las tecnologías disponibles, se opta por las de tratamiento biológico, y entre ellas, por los sistemas aerobios frente a los anaerobios. Los sistemas escogidos, tienen una amplia implantación en la Comunidad Foral de Navarra, dada su facilidad y seguridad de explotación.

Se han analizado los sistemas de tratamiento biológico bajo diferentes parámetros, a aplicar en instalaciones para el tratamiento de las aguas residuales urbanas de pequeñas poblaciones y el tratamiento biológico seleccionado es el lecho bacteriano de baja carga.

Se trata de un filtro de baja carga 0.4 kg DBO5/m3.dia=36,86 Kg DBO5/día (614 Hab.- equivalentes, sin nitrificar), con material filtrante plástico de superficie especifica 200 m2/m3. El filtro percolador tiene planta rectangular y está diseñado para tratar 3.9l/s pero puntualmente se permiten tratar hasta 7,7 l/s. El filtro requiere una superficie de unos 23 m2 y un volumen de 92 m3 para los que se ha diseñado una planta de en torno a 5 x 5 metros y 4 metros de altura de tratamiento.

Este irá dotado de un distribuidor hidráulico motorizado y de sistema de recirculación hasta el tratamiento primario.

El filtro biológico será similar a los instalados en las localidades de Ubani y Ollacarizqueta, siendo un filtro de baja carga 0.4 kg DBO5/m3.dia=36,86 Kg DBO5/día (614 Hb. equivalentes, sin nitrificar), con material filtrante plástico de superficie especifica 200m2/m3

Se dispondrá de un pozo de bombeo de residuales con una bomba sumergible, tipo Flygt Concertor, y espacio disponible para una segunda bomba que en el caso de mantenimiento de la fosa actual, elevará el caudal de recirculación hasta la arqueta previa a la fosa séptica. En el caso de realizar la fosa séptica nueva, elevará el efluente (3,9 l/s) del Imhoff primario hasta el lecho percolador (10,30 m). El pozo es rectangular de 1,8 x 2,25 m.

Además, para las labores de mantenimiento se dispondrá de un polipasto o sistema de izado homologado. Se dispondrá así mismo, de un sistema de alivio, para eventuales averías. La tubería de impulsión será de acero inoxidable AISI 304 L de 100 mm de diámetro.

Decantador secundario:

Para esta etapa del tratamiento se han seguido varios de los criterios de selección indicados anteriormente optando por un Imhoff secundario de poliéster reforzado con fibra de vidrio. Las aguas del filtro entran en el Imhoff secundario donde son recogidas y procesadas y donde se produce una decantación secundaria, una sedimentación por gravedad.

Características básicas:

- Tipo: Circular
- Diámetro interior: 3 m
- Material: Poliéster reforzado con fibra de vidrio
- Volumen de decantación: 14,64 m3
- Volumen de fangos: 7,87 m³

El agua decantada sale del Imhoff y se dirige por el emisario al punto de vertido.

Debido al reducido tamaño de las poblaciones servidas, no se ha previsto el tratamiento individualizado de los fangos generados, considerando como mejor opción la retirada, transporte y tratamiento de estos en la EDAR de Arazuri (línea de fangos).

Suministro eléctrico:

La fosa ya dispone de suministro eléctrico y habrá que actualizar con nuevos equipos.

Por experiencias de instalaciones similares diseñadas, estimamos que la potencia no supera los 10 kW (suministro trifásico). El emplazamiento del cuadro general de BT queda a unos metros de la EDAR colocados suficientemente altos fijados en pared para evitar problemas de inundabilidad.

Obras Complementarias y Urbanización

Son obras complementarias:

- Las tuberías de conexión entre los diferentes elementos de la depuradora.
- La toma de abastecimiento (con antirretorno) e instalación de un grifo para limpieza de la EDAR.
- Las canalizaciones eléctricas enterradas necesarias.

Es urbanización:

- La entrada al recinto se define en pavimento de hormigón con 20 cm de espesor mínimo sobre base de Todo-uno.
- Se adecúa el acceso intersección con la carretera NA 135 valle Esteríbar.
- Vallado metálico en todo el perímetro de la parcela afectada. La puerta corredera de entrada lleva incorporada otra peatonal para facilitar el acceso al servicio de mantenimiento.
- Plantaciones de acabado ambiental.

I.3. DISCREPANCIAS Y PRELACIÓN DE DOCUMENTOS

Los documentos que definen las obras objeto del Proyecto son, enumeradas por orden de prioridad: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Planos, Presupuesto y Memoria, sin perjuicio de lo que en su caso pueda establecer el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares de la Obra que rija en su contratación.

A estos documentos iniciales hay que añadir:

- Los planos de obra complementarios o sustitutivos de los planos que hayan sido debidamente aprobados por la Dirección de Obra.
- Las órdenes escritas emanadas de la Dirección de Obra y reflejadas en el Libro de órdenes, de existencia obligatoria en la obra

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones, o entre cualquiera de los documentos del proyecto, el criterio será establecido por la Dirección de Obra.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y el Pliego, o que por su uso y costumbre deben ser realizados, no solo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles sino que deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones. Dicho incremento de obra no supondrá modificación alguna en el Presupuesto ofertado por el Contratista en su oferta.

II. DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

II.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1. Pliego de Cláusulas Generales para la Contratación de Obras del Estado. (Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre; B.O.E. 16-02-1971).
2. Ley Foral 2/2018, de 13 de abril, de Contratos Públicos.
3. Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
4. Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
5. Ley Foral 4-2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.

II.2. DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR

1. Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), relativa al proyecto y ejecución de estructuras y elementos estructurales de hormigón en masa, armado y pretensado (R.D. 1247/2008 de 18 de Julio).
2. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3 Orden Ministerial de 1.976 y modificaciones realizadas por Ordenes Ministeriales y por Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
3. Código Técnico de la Edificación (R.D.314/2006 de 17 de Marzo).
4. Normativa de Redes de Saneamiento. (Mancomunidad de la Comarca de Pamplona)
5. Normativa de Redes de Abastecimiento. (Mancomunidad de la Comarca de Pamplona)
6. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Elementos de Hormigón en Redes de Saneamiento. (Mancomunidad de la Comarca de Pamplona)
7. Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo sanitario (R.D. 140/2003)
8. Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987).
9. Decreto Foral 23/2011 de 23 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.
10. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

III. CONDICIONES GENERALES

III.1. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCION DE MATERIALES

III.1.1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el contratista, excepto aquéllos que de manera explícita en este Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por S.C.P.S.A.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra. En ningún caso, se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada. En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE.

Se respetará el principio de no discriminación por razón de la nacionalidad respecto de empresas de países miembros de la Comunidad Europea o signatarios del Acuerdo sobre Contratación Pública de la Organización Mundial del Comercio, en los materiales suministrados, que deberán ir acompañados de los correspondientes certificados de calidad y documentos de idoneidad técnica, que permitan comprobar el cumplimiento de las calidades exigidas. En consecuencia, quedarán excluidos de esta licitación los productos fabricados en países no miembros de la Comunidad Europea o no signatarios del Acuerdo sobre Contratación Pública de la Organización Mundial del Comercio, de conformidad con el artículo 288 de la Ley 9/2017 de Ley de Contratos del Sector Público.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Igualmente se respetará lo establecido en el Artículo 70 del RDL 3/2020 relativo a preferencias de ofertas comunitarias en los contratos de suministro.

III.1.2. MATERIALES SUMINISTRADOS POR S.C.P.S.A.

Los materiales suministrados por S.C.P.S.A. que deberán ser instalados por el contratista son los que figuran en Presupuesto como material "a colocar".
A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga S.C.P.S.A. el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de los mismos, será el propio Contratista.
La entrega de los materiales se realizará en el lugar que cada momento determine S.C.P.S.A., siendo a cargo del Contratista los gastos de carga, transporte, descarga, manipulación, acopios y vigilancia.

Se establecerá acuerdo entre S.C.P.S.A. y Contratista para fijar la fecha del suministro.

III.1.3. MATERIALES SUMINISTRADOS E INSTALADOS POR S.C.P.S.A.

Los materiales suministrados e instalados por S.C.P.S.A. en coordinación con la obra ejecutada por el Contratista son los que figuran como tales en la Memoria del Proyecto.
Se establecerá acuerdo entre S.C.P.S.A. y el Contratista para fijar las fechas de montaje. En caso de utilizarse medios del Contratista en ayudas al montaje, serán objeto de control por partes de maquinaria y personal, firmados a diario por la Dirección de Obra y Certificadas por Administración, sin cuyo requisito no serán atendidos.

III.1.4. ANÁLISIS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir en todo momento, aquellos ensayos o análisis que la Dirección de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y características de los materiales empleados o que hayan de emplearse. La elección de los laboratorios, la determinación de los procedimientos y normas a aplicar para la realización de los ensayos y análisis, y el enjuiciamiento o interpretación de sus resultados, será de la exclusiva competencia de la Dirección de Obra, cualquiera que sea el Centro o Laboratorio que hubiere designado o aceptado para su realización. A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.
Todos los gastos que se originen por los ensayos y análisis de los materiales serán a cargo del Contratista, excepto los mencionados expresamente en este Pliego, en la Memoria o en Presupuesto, como de abono a cargo de S.C.P.S.A.

III.1.5. MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES

Todos los materiales que emplee el Contratista en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo (tales como caminos, obras de tierra, cimentaciones, anclajes, armaduras o empalmes, etc.) cumplirán las especificaciones del presente Pliego, incluyendo lo referente a la ejecución de las obras, pudiendo la Dirección de Obra rechazarlos por entender que no cumplen los niveles de calidad mantenidos en este Pliego.

III.1.6. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales no incluidos en el presente Pliego serán de primera calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación de la Dirección de Obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos en los materiales a utilizar, con independencia del control de calidad propiamente dicho.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, la calidad y condiciones necesarios al fin a que han de ser destinados.

III.1.7. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Antes de ser empleados en obra los diferentes materiales que la constituyen y de realizar acopio alguno, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra las muestras correspondientes para que ésta pueda realizar los ensayos necesarios y decidir si procede la admisión de los mismos.

III.1.8. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación que en él se exige, o cuando a falta de prescripciones específicas de aquél se reconocieran que no eran adecuados para su fin, la Dirección de Obra podrá dar orden al Contratista para que los reemplace por otros que satisfagan las condiciones establecidas, siendo los costes de esta sustitución a cargo del Contratista.
En caso de incumplimiento de esta orden, o transcurridos 15 días desde que se ordenó su retirada sin que ésta se haya producido, la Dirección de Obra podrá proceder a retirarlo por cuenta y riesgo del Contratista y debiendo abonar éste los gastos ocasionados.

III.1.9. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista sobre la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado, excepto en lo referente a vicios ocultos.

III.1.10. CUALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA

Todo el personal empleado en la ejecución de los trabajos deberá reunir las debidas condiciones de competencia y comportamiento que sean requeridas a juicio de la Dirección de Obra, quien podrá ordenar la retirada de la obra de cualquier dependiente y operario del Contratista que no satisfaga dichas condiciones, sea cual sea su cometido.

III.2. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

III.2.1. CRITERIOS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios 1 que figura en el presupuesto, afectados por los porcentajes de contrata y baja o alza de licitación en su caso. A la cantidad resultante se añadirá el Impuesto sobre el Valor Añadido vigente.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego de Prescripciones Técnicas.
Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.
Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a los considerados como gastos indirectos, quedan incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto.
Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la obra civil, así como las cargas fiscales que se deriven de las disposiciones legales vigentes.
También serán de cuenta de la Contrata y quedan absorbidos en los precios:

- La construcción de accesos de obra, pistas, instalaciones auxiliares, etc. que no estén expresamente definidos en el Proyecto y valorados en su Presupuesto.
- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.
- Las indemnizaciones a la Administración y a terceros por todos los daños que cause con las obras, por la interrupción de los servicios públicos o particulares o por ocupaciones temporales.
- Las catas para mejor definición de las infraestructuras y servicios afectados, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto.
- Las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados, afectados por el proceso de ejecución de las obras, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua y sus consumos.

- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente.
- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro o daño durante el período de construcción y durante el plazo de garantía.
- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y la limpieza general final de la Obra para su recepción.

En el caso de que el Contratista no cumpliese con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

III.2.2. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizará en su caso de acuerdo con las normas que establece este pliego, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no

compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección de Obra consigne.
Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas, deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo posteriormente.
Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra.
No le será de abono al contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección de Obra para subsanar cualquier defecto de ejecución.
No se detallan en los conceptos incluidos en cada precio los especificados en la cláusula 51 del Pliego de Cláusulas Económico Administrativas Generales, aprobado por Decreto de 31 de Diciembre de 1.970.

III.2.3. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

Estas partidas se abonarán en su integridad por el importe que figura en el Presupuesto, una vez cumplidos los requisitos de ejecución y plazo previstos, afectadas por la baja de adjudicación correspondiente.

III.2.4. OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS

Los trabajos efectuados por el Contratista modificando lo previsto en los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización, habrán de ser derruidos a su costa si la Dirección de Obra así lo exige y en ningún caso serán abonados, siendo responsable el Contratista de los daños y perjuicios que por la ejecución de dichos trabajos pueda derivarse.
Cuando sea preciso valorar alguna obra defectuosa, pero admisible a juicio de S.C.P.S.A., la Dirección de Obra determinará el precio o partida de abono debiendo conformarse el Contratista con dicho precio salvo en el caso en que, encontrándose dentro del plazo de ejecución, prefiera rehacerla a su costa con arreglo a condiciones y sin exceder de dicho plazo.

III.2.5. ABONO DE OBRA INCOMPLETA

Si por rescisión del Contrato o por cualquier otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se atendrá el Contratista a la tasación que practique la Dirección de Obra, sin que tenga derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que los constituyen.

III.2.6. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS

Para la valoración de la 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 los del Cuadro de Precios, 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 utilizarán como Precios Unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas, que pasarán a formar parte del Contrato.
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 cinco días desde dicha orden, justificación de la valoración de la unidad, sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer párrafo de este artículo.
En el caso de ejecución de Unidades de obra o **Trabajos por Administración**, así como en los de ayudas a otros gremios no previstos en el cuadro de precios de este Proyecto, o en los contradictorios que se acuerden previamente entre Dirección de Obra y Adjudicatario, se utilizarán como precios unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas.
Sobre estos precios, no se aplicarán más coeficientes que los recogidos en dicho Anexo, no admitiéndose ningún tipo de sobreprecio o coeficiente de administración.
Para el abono de estos trabajos será condición absolutamente necesaria, la presentación de partes diarios, con especificación de la mano de obra, maquinaria, materiales empleados, y la firma diaria de conformidad, de la Dirección de Obra o de su representante autorizado, cuya copia se incluirá en las Certificaciones de abono. Sin dicha firma de conformidad, el Adjudicatario no podrá exigir abono alguno, y estará a la valoración, que en su caso, dictamine la Dirección de Obra.

III.2.7. MATERIALES SOBRANTES

La propiedad no adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

III.2.8. SEGURIDAD Y SALUD

El coste de las actividades preventivas en la obra se imputará, siguiendo los criterios de la normativa vigente, de la siguiente manera:
El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.
El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados como medios auxiliares, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra, y necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, por lo que deben ser considerados incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.
Los sistemas de protección colectiva y la señalización que deban ser dispuestos para su aplicación en la obra, son costes que serán retribuidos de acuerdo con el presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.
En cuanto a la protección colectiva y la señalización de la obra, es preciso distinguir entre la que se refiere a la protección e información requerida por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra.
En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril y los medios empleados figuran el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.
En lo que se refiere a la protección colectiva, la señalización y el balizamiento del tráfico exterior afectado por la obra, los medios a emplear vienen regulados, entre otras, por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras. La valoración de los mismos figura en el presupuesto general de la obra, en capítulo diferenciado. Todo ello sin perjuicio de su inclusión en la Memoria del Estudio de Seguridad y Salud como aspectos a cumplir en la obra.

III.2.9. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos:

- la identificación del poseedor y del productor
- la obra de procedencia
- el número de licencia de la obra
- la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible
- el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya
- la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Dicho documento servirá de justificante de las mediciones de abono.
La Dirección de Obra deberá validar el método de medición empleado por el gestor de residuos para plasmar la cantidad de residuos recibidos. En caso que, a su juicio, dicho método no sea lo suficientemente preciso, podrá proponer un método alternativo.
Los valores dados de volumen y/o peso se entenderán sobre perfil.

La medición y abono de la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición incluye los siguientes conceptos:

1. Costes de segregación de residuos

Se consideran como costes indirectos los gastos de segregación de residuos, independientemente que esta se realice por el poseedor en la misma obra o se encargue la misma a Gestor autorizado. Estos costes incluyen la instalación y gestión de acopios e instalaciones de segregación de residuos.
Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

2. Transporte a vertedero/gestor

Se abonarán por metro cúbico y kilómetro (m³.km) al precio indicado en el cuadro de precios del presupuesto.
Dicho precio se ajustará a la menor distancia por carretera desde el origen del residuo hasta la localización del vertedero o gestor indicado en el Plan de Gestión de Residuos aprobado.
La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte.

3. Tasas de Gestión de Residuos

El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión sus previsiones de elección de gestores autorizados para cada tipo de residuo. Los criterios de selección se guiarán por los principios de idoneidad, eficiencia y economía. Cualquier cambio en obra con respecto a lo indicado en el Plan de Gestión aprobado, deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.
La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio del canon.

3.1. Tasa de vertido (D5) de tierras y piedras no contaminadas

Se abonará en el caso de que el destino final sea el vertido en vertedero de inertes autorizado. La elección de vertedero será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista. El canon de vertido será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.
Cuando el contratista, en su Plan de Gestión, contemple la utilización de estos materiales en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, propuesta por él mismo y declarada como tal por el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, el canon de vertido será el que figure en el Plan de Gestión de residuos aprobado, previa justificación por parte del contratista.
El contratista debe indicar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización de estos materiales en otras obras en las que sea adjudicatario. En este caso no se abonará ningún

precio en concepto de canon de vertido, entendiéndose que el vertido y los acopios intermedios son sufragados por el canon de tierras de préstamo de la obra receptora de dichos materiales.

3.2. Tasa de gestión de residuos no peligrosos

No se considerará la tasa de gestión de aquellos materiales reutilizables para los que ya existe un mercado, como son las fracciones de residuos ya segregadas de madera, vidrio, metal, plástico y papel o cartón. En este caso sólo será aplicable el coste del transporte al gestor autorizado aprobado en el Plan de Gestión.
La tasa de gestión de residuos inertes o de residuos no peligrosos asimilables a urbanos en vertedero será la que figure en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

3.3. Tasa de gestión de residuos peligrosos

Se abonará la tasa de gestión de fracciones de residuos peligrosos ya segregados. La elección de gestor autorizado será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista.
La tasa de gestión de residuos peligrosos será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

III.2.10. MEDICIÓN Y ABONO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

La Dirección de Obra ordenará los ensayos que estime conveniente para la buena ejecución de las obras. El sistema de abono de los ensayos podrá ser, a decisión de la Dirección de Obra, uno de los siguientes procedimientos:
a) La empresa contratista es la encargada de contratar con el Laboratorio aprobado por la Dirección de Obras y efectuará los pagos de ensayos.
En caso de estar contemplado en presupuesto, S.C.P.S.A. abonará al Contratista los gastos contra justificantes, al precio indicado en el presupuesto, en unidades de obra o en partida alzada a justificar, sin incluir en este caso mano de obra o gastos adicionales. Sobre este importe de Ejecución Material, se aplicarán los coeficientes de Gastos Generales, Beneficio Industrial, y sobre todo ello, el I.V.A.
En caso de no estar contemplado en presupuesto, correrán a cuenta del contratista los gastos que se originen por los ensayos y análisis de los materiales hasta un límite del 1% del presupuesto de ejecución material de la obra.
b) S.C.P.S.A. contrata directamente la realización de estos ensayos; no abonando por tanto, ninguna cantidad al Contratista por este concepto.
En todo caso el Contratista deberá poner por su cuenta y en su cargo todos los medios personales y materiales para llevar a cabo la toma de muestras y su posible conservación en obra.

Los gastos de las pruebas y ensayos que no resulten satisfactorios a la Dirección de Obra serán de cuenta del Adjudicatario.
El Adjudicatario no podrá presentar ante la Propiedad reclamación alguna, en función de la modalidad a) o b) adoptada para la contratación del Control de Calidad.
En ningún caso se incluyen en estos ensayos, las pruebas de estanquidad de tuberías, registros, depósitos y otros propios de la comprobación de la buena ejecución de la obra, cuyo coste se incluye en los precios de las unidades de obra implicadas.

III.2.11. REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios, se regirá por lo dispuesto en el Artº correspondiente del Pliego de Cláusulas Administrativas de la obra o en el anejo correspondiente de la Memoria, que servirá de base para la licitación y contratación de la misma.
En el caso de que en el citado Pliego de C.A. o Anejo no se estipule o mencione dicha revisión de precios, se entenderá que no existe revisión de precios aplicables a la ejecución de la obra.

III.3. CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA

III.3.1. CONDICIONES GENERALES

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de las obras, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, en la inteligencia de que, a menos de establecer explícitamente lo contrario en su oferta de licitación, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.
En la ejecución de las obras el Contratista adoptará todas las medidas necesarias para evitar accidentes y para garantizar las condiciones de seguridad de las mismas y su buena ejecución y se cumplirán todas las condiciones exigibles por la legislación vigente y las que sean impuestas por los Organismos competentes.
El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad e Higiene en el Trabajo y será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones en las Obras.
Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución, y cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obra las disposiciones que se describen en el presente Pliego. A este respecto se debe señalar que todos aquellos procesos constructivos emanados de la buena práctica de la ejecución de cada unidad de obra, y no expresamente relacionados en su descripción y precio, se consideran incluidos a efectos de Presupuesto en el precio de dichas unidades de obra.

III.3.2. PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS

De acuerdo con lo preceptuado en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, de 12 de octubre de 2001, antes de los treinta

(30) días contados a partir de la fecha de la firma del Contrato, el Contratista deberá presentar, por escrito y cuadruplicado, el Programa definitivo de Ejecución de los Trabajos.
Este programa incluirá los datos siguientes:

a) Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.

b) Determinación de los medios necesarios tales como personal, instalaciones, equipo y materiales con expresión de sus rendimientos medios.

c) Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.

d) Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.

e) Gráfico de las diversas actividades o trabajos.

f) El programa de trabajo será sometido a la aprobación del Director de Obra que propondrá al Contratista las modificaciones que estime oportunas para la mejor realización de los trabajos. El programa finalmente aprobado será obligatorio para el Contratista, necesitando la aprobación del Director de Obra para introducir cualquier variación en el mismo.

Los plazos parciales serán fijados por la Administración al aprobar el Programa de trabajos del Proyecto de Construcción. En el Programa de Trabajo, se definirá y detallará expresamente los tiempos y medios de las pruebas parciales y de conjunto.
Las obras se ejecutarán con estricta sujeción al pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato, de acuerdo con el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011).
Este plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Prescripciones del Proyecto y adquirirá por tanto, carácter contractual.

Modificaciones del Programa:
Si el Contratista durante la ejecución de la obra se viese obligado a alterar la programación realizada, deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de la Obra, al menos, con siete (7) días de antelación a la fecha prevista como origen de dicha alteración. Por otra parte, la Dirección de la Obra se reserva el derecho de modificar la marcha prevista de los trabajos por necesidades de otra índole, poniéndolo en conocimiento del Contratista con diez (10) días de antelación, siempre que no respondan a causas de fuerza mayor.
Plazo para Comenzar las Obras:
La ejecución de las obras deberá iniciarse al día siguiente de la fecha del Acta de replanteo.

III.3.3. PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA

El Contratista comunicará por escrito a la Administración, antes de la firma del Acta de Replanteo, el nombre del Jefe de obra. Ésta persona será el representante del contratista ante la Dirección de Obra e interlocutor de la misma. Tendrá capacidad completa de decisión en el ámbito de la obra.

Deberá ser la misma persona que la definida en la oferta presentada por el Contratista o de superior formación y experiencia.
En cualquiera de los casos y en cualquier momento, la Dirección de Obra, podrá rechazar a su juicio, a la persona propuesta para este cargo.
El Jefe de Obra tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y con la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de la Obra. Su dedicación a la obra debe ser a tiempo completo, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituida sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Además del Jefe de Obra, el Contratista dispondrá en tanto duren las obras, salvo autorización expresa de la Dirección de las mismas, del siguiente personal a pie de obra, como mínimo:

- Un (1) Topógrafo.
- Encargado general (estructuras y edificaciones, y conducciones) con amplia experiencia.

Este personal deberá ser presentado por el Contratista durante la oferta y no podrá variarse sin autorización previa de la Dirección de las Obras.

III.3.4. TRABAJOS PRELIMINARES

Con conocimiento y autorización previa de la Dirección de Obra el Contratista realizará a su cargo los accesos, acometidas eléctricas y de agua precisas para sus instalaciones y equipos de construcción, oficina, vestuarios, aseos y almacenes provisionales para las obras, ocupación de terrenos para acopios e instalaciones auxiliares, habilitación de instalaciones de segregación de residuos, caminos provisionales y cuantas instalaciones precise o sean obligadas para la ejecución de las obras.
El Contratista deberá señalizar las obras correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes y será responsable de los accidentes de cualquier naturaleza causados a terceros como consecuencia de la realización de los trabajos y especialmente de los debidos a defectos de protección.
En las zonas en que las obras afecten a carreteras o caminos de uso público, la señalización se realizará de acuerdo con la Instrucción 8.3-ic sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

III.3.5. AFECCIONES A SERVICIOS

El Contratista, antes de iniciar el movimiento de tierras, tomará coordenadas x, y, z, para su posterior reposición, de todos los puntos singulares de servicios existentes en la zona de influencia de la traza, afectada por las obras:

Caminos, carreteras, cunetas, regatas, ríos, vallados, propiedades, hitos de muga, señales, carteles, registros, pozos y arquetas existentes, elementos estructurales tales como zapatas o losas de hormigón, postes de teléfono y electricidad, farolas, arbolado, drenajes de fincas, mobiliario urbano, etc.

En los planos de planta del proyecto y perfil de la tubería, se identifican los principales servicios afectados, información recabada durante la elaboración del proyecto que deberá ser cotejada in situ.
En esta obra, en principio, se esperan afecciones a

Abastecimiento
Saneamiento
Electricidad en alta/baja tensión
Camino y carretera
Río

Se delimitaran las servidumbres de redes aéreas (electrificación, telefonía,…) para definir su dominio público (preparación de gálibos,…)
Antes de iniciarse las excavaciones, el Contratista deberá disponer información exacta de la posición x, y, z de los servicios enterrados, realizando previamente calicatas de detección y reconocimiento.
Para ello, solicitará por escrito el marcaje in situ de las instalaciones a la compañía concesionaria del servicio.
Efectuado el marcaje, y donde no exista seguridad absoluta de su posición x, y, z, se realizará una calicata de localización del servicio, con suficiente antelación a las excavaciones de obra, para que la posición exacta de la instalación permita a la Dirección de la obra determinar:

- La posible modificación de trazado en planta y/o alzado
- El posible desvío del servicio afectado, acordado y presupuestado con la propiedad del mismo.

Por tanto, el objeto de estas calicatas es esencial para adoptar con antelación suficiente, la solución más adecuada, impidiendo errores de trazado, incremento de costes y retrasos de obra.
Identificada la ubicación del servicio afectado, la Dirección de Obra comunicará al Contratista la solución adoptada (mantenimiento de la solución proyectada, modificación de trazado, desvío, etc.), de forma gráfica y/o escrita.
El Contratista modificará a su cargo, y sin compensación económica, los tramos de tubería que fueran necesarios, para salvar con un trazado hidráulico, aquellos servicios que no hubieran sido detectados, al no haber efectuado calicatas previas de localización del servicio.
En obras de renovación de redes de abastecimiento y/o saneamiento, en aquellos tramos donde se renueve la red, será responsabilidad del contratista la localización de todas y cada una de las acometidas existentes, incluso aunque estas acometidas no figuren en los planos de proyecto.
El Contratista se hará cargo, sin compensación económica, de los sobrecostes que se produzcan en la renovación de aquellas acometidas que se descubra, a posteriori, que se han quedado sin conectar a la red ya renovada. En caso que la obra se encuentre en período de garantía, la renovación de dichas acometidas se hará íntegramente a costa del contratista.

III.3.6. REPLANTEO

El replanteo general de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en los art. 24, 25 y 26 del Pliego de Condiciones Generales del Estado. En el acta que al efecto ha de levantar

el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la correspondencia en planta y cota relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos, donde están referidas las obras proyectadas, así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto sin que se ofrezca ninguna duda sobre su interpretación.
En el caso de que las señales construidas en el terreno no existan o no sean suficientes para poder determinar alguna parte de la obra, la propiedad establecerá a su cargo, por medio de la Dirección de Obra, las que se precisen para que puedan tramitarse y sea aprobada el Acta.
En obras de carácter lineal, y antes de la firma del Acta, es imprescindible confrontar las coordenadas, entre las diversas bases de replanteo de la obra; especialmente en cota z, en aquellos tramos que exijan una nivelación cuidadosa. El contratista comprobará cuales son, si existen, las diferencias entre las coordenadas de las bases reflejadas en el proyecto y las reales, debiendo informar a la Dirección de la Obra las desviaciones observadas, evitando así, la ejecución de tramos defectuosos.
Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a replantear por sí las partes de la obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione la Dirección de Obra en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la Propiedad. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo parcial de la obra a ejecutar.
La Dirección de Obra, por el personal a sus órdenes, puede realizar todas las comprobaciones que estime oportunas sobre los replanteos parciales. También podrá, si así lo estima conveniente, replantear directamente con asistencia del Contratista las partes de la obra que desee, así como introducir modificaciones precisas en los datos de replanteo general del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario se levantará Acta de estos replanteos parciales y, obligatoriamente, en las modificaciones del replanteo general, debiendo quedar indicada en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción o modificación de la obra ejecutada.
Todos los gastos del replanteo general, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán de cuenta del contratista. Los gastos de replanteo originados por cualquier variación debida a iniciativa de la Propiedad serán sufragados por ella.
El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y de las que indique la Dirección de Obra de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que, sin dicha conformidad, se inutilice alguna señal, la Dirección de Obra dispondrá se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otras, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen.
También podrá la Dirección de Obra suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de inutilizarse una o varias señales fijas, y ello hasta que sean sustituidas por otras una vez comprobadas y autorizadas.
Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello a la Dirección de Obra para que ésta realice su comprobación si así lo cree conveniente y para que autorice el comienzo de esa parte de la obra.

Con carácter general, y siempre que lo ordene la Dirección de Obra, deberá replantearse el contorno de los alzados antes de empezar la ejecución de los mismos.

III.3.7. CONTROL TOPOGRÁFICO

Para el replanteo en planta y perfil, se procederá a referenciar en el terreno todos los puntos significativos del eje de la traza:

- Los puntos de cambio de alineación recta/curva en planta
- Los puntos de cambio de pendiente de las tuberías

En el terreno, y paralelamente al eje replanteado de la tubería, se señalarán los cambios de zanja tipo, para guiar la excavación de forma que se ejecuten los taludes y bermas de seguridad del proyecto.

Efectuada la excavación a su cota se replanteará de nuevo el eje de la tubería sobre el fondo de zanja. El replanteo debe considerar en cada tubo, sus 3 componentes x , y , z.

El incumplimiento de las condiciones anteriores, exigirá la rectificación de la colocación de los tubos afectados.
Por tanto, el control topográfico es un control en tres dimensiones, en el que deben considerarse el replanteo en planta de la tubería y la nivelación de la misma.
Se controlarán topográficamente los taludes realmente ejecutados y el perfil de roca, en cada uno de los puntos del perfil longitudinal del proyecto.
En caso de discrepancia, la Dirección de Obra especificará la cota de roca, en función de la definición de roca, especificada en el artículo de excavaciones de este artículo del Pliego.

III.3.8. TRÁFICO DE OBRA: MANTENIMIENTO DE ACCESOS A LAS OBRAS

El Contratista deberá conservar permanentemente a su costa el buen estado de las vías públicas y privadas utilizadas por sus medios como acceso a los tajos. Si se deterioran por su causa quedará obligado a dejarlas, al finalizar las obras, en similares condiciones a las existentes al comienzo.
Lo anterior es aplicable al paso a través de fincas no previstas en las afecciones del Proyecto si el Contratista ha conseguido permiso de su propietario para su utilización.
En tanto no se especifique expresamente en la Memoria o el Presupuesto, la apertura, construcción y conservación de todos los caminos de acceso y servicios de obra son a cargo del Contratista.

III.3.9. AFECCIONES A TERCEROS: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS. PROTECCIONES COLECTIVAS

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia y determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación de tráfico tanto peatonal como rodado.

El Contratista deberá presentar un plan donde se analicen las afecciones a terceros, se propongan medidas de ordenación de tráfico, desvíos, accesos a la obra, itinerarios peatonales dentro de la obra y las medidas de señalización, balizamiento y protecciones colectivas.
El Director de las obras 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 o vía urbana sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento, defensa y protecciones colectivas.
Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como varíe 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.
Los elementos de señalización, balizamiento, defensa y protecciones colectivas dejarán de utilizarse si se deterioran, se rompen o sufren cualquier otra circunstancia que comprometa la eficacia de su función. La Dirección de Obra podrá exigir la sustitución sin coste de aquellos elementos que, a su juicio, presenten un estado de deterioro que comprometa la eficacia de su función.
Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Presupuesto de la obra no se prevea explícitamente lo contrario, los gastos de suministro, colocación, conservación y retirada de la señalización, balizamiento, defensa, protecciones colectivas y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.

III.3.10. OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los terrenos que se precisen ocupar definitivamente para ubicación de las obras serán proporcionados por la Administración.
Las indemnizaciones que corresponda abonar por la ocupación de aquello que se precise ocupar provisionalmente durante la ejecución de las obras para instalaciones, depósitos de materiales, escombreras, caminos, toma de tierras, de préstamos, etc., serán de cuenta del Contratista, quien deberá gestionar su ocupación si no corresponden a los terrenos adquiridos por la Administración.

III.3.11. PRUEBAS

Durante la ejecución y en todo caso antes de la recepción se someterán las obras a las pruebas precisas a juicio de la Dirección de Obra para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas desde los puntos de vista mecánico y/o hidráulico.
Las pruebas se efectuarán previa confirmación dentro de los 10 días siguientes a la comunicación por parte del Adjudicatario a la Dirección de Obra de que las instalaciones se encuentran a punto de ser probadas.
Será condición necesaria que el Adjudicatario tenga preparado previamente el material necesario para la realización de las pruebas sin reconocimiento de abono alguno pues los costes correspondientes están incluidos en los presupuestos.

Estas pruebas mencionadas no serán excluyentes de las pruebas de final de obra, condicionantes de la redacción del Acta de Recepción de Obra.
La duración de las pruebas estará en función de los resultados, redactándose el Acta de Recepción de Obra en caso positivo.

III.3.12. OTRAS UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

En la ejecución de otras fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones explícitas en este Pliego, el Contratista se atendrá, en primer término a lo que sobre ello se detalla en los planos y presupuesto y en segundo, a las instrucciones que por escrito reciba de la Dirección de Obra, de acuerdo con los Pliegos o Normas Oficiales que sean aplicables en cada caso.

III.3.13. LIMPIEZA DE OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar las medidas para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección de Obra, siendo a cargo del Contratista la limpieza general de la obra a su terminación.

III.3.14. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

En lo que respecta a la gestión de residuos, se estará a lo que disponga el Decreto Foral 23/2011 de 23 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, así como a las indicaciones dadas en el Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción.
El Decreto Foral define los conceptos de:

- Productor de residuos de construcción y demolición, que se identifica con la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición
- Poseedor de dichos residuos, que corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los que se generan en la misma

En esta obra, esas figuras se corresponden con:
Productor de los Residuos. Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.

Poseedor de los Residuos. El contratista adjudicatario

El poseedor de los residuos presentará ante el promotor un **Plan de Gestión de Residuos** que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección de Obra, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Obligaciones del poseedor

Independientemente de la cantidad generada, debe hacerse una separación de los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, debiendo ser incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.
La segregación por tipo de residuo será obligatoria a partir de determinados umbrales. En el artículo 5.4 del DF 23/2011 se especifica a partir de qué valores se ha de proceder a segregar determinadas fracciones de residuos.
Aun así, por la tipología de la obra, se considera que no existen razones técnicas que imposibiliten o hagan excesivamente gravoso la segregación en obra de los residuos. Por tanto, la separación en fracciones se llevará a cabo por el poseedor de los RCD dentro de la obra.
El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión cuales han de ser los medios y los métodos organizativos que aseguren el correcto cumplimiento de la obligación de segregación de los residuos en obra.
La separación de fracciones por un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra, se considera una mala práctica. Dicha práctica sólo podrá llevarse a cabo previa justificación técnica y autorización expresa de la Dirección Facultativa. En cualquier caso correrá a cuenta del poseedor.
Mientras se encuentren los residuos en su poder, el poseedor los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas.
Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
Informará a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.
El personal de obra, el cual está bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, está obligado a:

Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que pueden ser causa de accidentes.

No sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos.

III.3.15. ARIDOS RECICLADOS DE RCDs. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

El ámbito de aplicación de los áridos reciclados se circunscribe en este pliego a los usos no ligados, que utilizando la clasificación que establece el PG-3, se pueden agrupar en dos grandes grupos:

- Explanaciones:
  - Articulo 330. Terraplenes
  - Articulo 331. Pedraplenes
  - Articulo 332. Rellenos localizados
  - Articulo 333. Rellenos todo uno
  - Articulo 420. Zanjas drenantes
  - Articulo 421. Rellenos localizados drenantes
- Firmes
  - Articulo 510. Zahorra

Los distintos tipos de productos comercializados con estos áridos se denominarán con la categoría que corresponda de la clasificación de la “Guía española de áridos reciclados procedentes de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)”. Esta correspondencia será potestad de la Dirección Facultativa.

Al efecto, se consideran las siguientes categorías atendiendo a la composición:

- Categoría ARH. Áridos Reciclados de Hormigón: el contenido en hormigón y piedra natural es del 90% o más en peso.
- Categoría ARMh. Áridos Reciclados Mixtos de Hormigón: el contenido en hormigón y piedra natural es menor del 90% y el de material cerámico no alcanza el 30%.
- Categoría ARMc. Áridos Reciclados Mixtos Cerámicos: el contenido en material cerámico supera el 30%.
- Categoría ARC. Áridos Reciclados Cerámicos: el contenido en material cerámico supera el 70%.
- Categoría AR con asfalto. Áridos Reciclados con Asfalto: el árido reciclado contiene entre un 5% y un 30% de materiales bituminosos.
- Categoría MI. Material inerte: productos con más de un 1% de impropios. No se considera árido reciclado

El material cerámico no se considera un impropio, sino un árido constituyente que aporta unas características propias (menor densidad, mayor capacidad de drenaje y cierta hidraulicidad).

Se prohíbe en este pliego la utilización de la categoría MI.

Las propiedades geométricas de los productos (granulometría y forma), físicas (absorción, resistencia a fragmentación, plasticidad y calidad de finos) y químicas (orgánicos, sales, sulfatos y yeso) deberán ajustarse a lo exigido para los usos regulados por la normativa técnica general en obra pública. En particular las prescripciones de suelos, rellenos y capas de firmes.

Los puntos críticos a controlar con mayor intensidad para los áridos reciclados son el contenido en yeso y los sulfatos. El control intenso en este aspecto será obligatorio en caso que se permita su utilización en relleno granular de zanjas con tuberías de hormigón o acero/fundición.

III.3.16. SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO

Se cumplirán y verificarán las medidas de seguridad establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, de acuerdo al Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
En este proyecto, se han definido las obras, incorporando implícitamente determinadas medidas de seguridad en la producción, que compatibilizan la instalación de las tuberías con la seguridad en su ejecución:

- Definición de infraestructuras y servicios afectados y forma de acometer las obras en zonas de afección.
- Definición de las excavaciones con taludes y bermas de seguridad adecuados al terreno, profundidad y tuberías a instalar, ejecución de rampas de escape sistemáticas, y medidas de control de obra civil que obligan a un adecuado orden en la obra, premisa indispensable para la seguridad y salud de operarios y terceros afectados.
- Ordenación de la franja de afección de obra, para permitir la seguridad y limpieza en el movimiento de personal y maquinaria.
- Condiciones de montaje de tuberías, de pruebas de la instalación, y de realización de estructuras.

Asimismo, y como documento de referencia en esta materia, se ha redactado el Estudio de Seguridad y Salud, específico para esta obra, estudio que documenta y presupuesta las actuaciones en esta materia y que servirá de base para el preceptivo **Plan de Seguridad y Salud** a desarrollar por el Adjudicatario antes del inicio de obra.
Se cumplirá también la obligación de control de la Subcontratación, de acuerdo con la Ley 32/2006 sobre subcontratación en el sector de la construcción.
Dicha ley, conforme se detalla en el Estudio de Seguridad y Salud, obliga a:

- el cumplimiento de determinadas condiciones para que las subcontrataciones que se efectúen a partir del tercer nivel de subcontratación respondan a causas objetivas, con el fin de prevenir prácticas que pudieran derivar en riesgos para la seguridad y salud en el trabajo.
- una serie de requisitos de calidad o solvencia a las empresas que vayan a actuar en este sector, reforzando estas garantías en relación con la acreditación de la formación en prevención de riesgos laborales de sus recursos humanos, con la acreditación de la organización preventiva de la propia empresa y con la calidad del empleo precisando unas mínimas condiciones de estabilidad en el conjunto de la empresa.

- introduciendo los adecuados mecanismos de transparencia en las obras de construcción, mediante determinados sistemas documentales y de reforzamiento de los mecanismos de participación de los trabajadores de las distintas empresas que intervienen en la obra.

Se cumplirán también las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a trabajos con riesgo de exposición al amianto, reguladas por Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo.

El desmontaje o cualquier otra manipulación de tuberías de fibrocemento deberá ser expresamente autorizado por la Dirección de Obra.

Igualmente queda obligado a garantizar la seguridad de los viandantes y los vehículos terceros que se muevan en las proximidades de las obras. Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria durante el desarrollo de las obras, haciendo referencia bien a peligros existentes o a las limitaciones de las estructuras. Así, habrá que prestar especial atención al tráfico afectado por la ejecución de las obras y a los posibles desvíos, que deberán estar convenientemente señalizados según el Reglamento vigente.

Viene también obligado al cumplimiento de cuanto le dicte la Dirección de Obra, encaminado a garantizar la seguridad de los trabajadores y buena marcha de las obras, bien entendido que en ningún caso dicho cumplimiento eximirá al Contratista de su responsabilidad.

IV. OBRA CIVIL. UNIDADES DE OBRA. RECEPCIÓN DE MATERIALES, EJECUCIÓN Y MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

IV.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

IV.1.1. DESBROCE

Definición

Trabajos necesarios para la retirada de árboles, plantas, tocones, maleza, maderas, escombros, basuras, broza o cualquier otro material existente, con la maquinara idónea, así como la excavación de la capa superior de valor agrícola (tierra vegetal), carga y transporte al acopio o lugar de empleo y acopio seleccionado de la tierra vegetal.
El grosor de esta capa vendrá definido en planos. En cualquier caso, la capa de suelo fértil deberá tener al menos 30 cm de profundidad.

Ejecución

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes existentes.
El desbroce incluye la retirada de los restos de todo tipo obtenidos a vertedero autorizado. La gestión de dichos restos se atendrá a lo dispuesto en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.
En el caso de la capa de tierra vegetal de cobertura, ésta se acopiará para su posterior restitución en las zonas señaladas. El acopio se hará formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos metros (2).
Los acopios se efectuarán en las proximidades de las zonas a restaurar, a lo largo de toda la traza.
Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.
En el caso de una explanación, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm. por debajo de la rasante de explanación. Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

Medición y abono

Se abonarán por superficie ejecutada en proyección horizontal en m², de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

IV.1.2. EXCAVACIONES

Definiciones

En atención a los distintos medios de excavación utilizables y a los rendimientos alcanzables por los mismos según el tipo de excavación, en este Pliego se distinguen los siguientes tipos de excavación:

a) Explanación o desmonte: movimientos de tierras en vaciados o explanaciones a cielo abierto. Es el tipo de excavación que posibilita el uso de los medios de excavación de mayor capacidad y rendimiento.
b) Excavación en zanja y pozos de registro: excavación que se hace en un terreno para realizar la instalación de una conducción subterránea.
c) Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica: Es el tipo de excavación que afecta a volúmenes más reducidos, con mayores condicionantes de ejecución, de espacio y de rendimiento.

Condiciones generales

El movimiento de tierras se realizará de acuerdo con las rasantes, anchos y taludes que figuran en los planos y las que determinen la Dirección de Obra.
El Adjudicatario asumirá la obligación de ejecutar estos trabajos atendiendo a la seguridad de las vías públicas y de las construcciones colindantes y aceptará la responsabilidad de cuantos daños se produzcan por no tomar las medidas de precaución, desatender las órdenes del Director Facultativo o su representante o por defectuosa ejecución de los trabajos indicados.
Deberán ejecutarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de los operarios, edificaciones, elementos de sustentación de instalaciones, siendo el Contratista responsable de los daños causados por no tomar las debidas precauciones. El coste de las entibaciones se entiende comprendido en los precios fijados en los cuadros, salvo especificación en contra en el Presupuesto.
Todos los paramentos de las zanjas y pozos quedarán perfectamente refinados y los fondos nivelados y limpios por completo.
Será por cuenta del Contratista, salvo especificación en contra en el Presupuesto, los entubamientos de regatas y cunetas durante la duración de la obra, bombeos y agotamientos de la zanja o excavación para garantizar un trabajo en seco que asegure la calidad de la obra.
El Contratista será responsable de cualquier error de alineación o rasante, debiendo rehacer, a su costa, cualquier clase de obra indebidamente ejecutada.
Todos los materiales sobrantes procedentes de excavaciones se deberán reutilizar o transportar a vertedero, en las condiciones que exige el Real Decreto 105-2008 de Gestión Residuos de la Construcción (RCD), estando incluido en el precio de la excavación la carga sobre camión y la descarga. El destino final de los mismos será el que se especifique en el Plan de Gestión de Residuos aprobado por la Dirección de Obra.
En cuanto a las condiciones de seguridad en el trabajo se dispondrán las señalizaciones de información de las obras exigidas por los organismos competentes.
Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación, de la Normativa sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.
Será por cuenta del Contratista, salvo especificación en contra en el Presupuesto, la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías da cualquier tipo, causadas por las obras de movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, electricidad, telefonía, saneamiento, etc. Todas las canalizaciones que existan en la zona de excavación o próximas a ella, tanto si figuran o no en Proyecto, deberán ser localizadas previamente. La aproximación a ellos deberá realizarse mediante excavación manual hasta descubrir totalmente el tramo afectado.

En el precio de la excavación van incluidas las operaciones adicionales necesarias para efectuar un acopio separado, dentro de la zona de servidumbre dispuesta, de la capa de tierra vegetal que se extraiga de la zona superior de la excavación en las zonas de cultivo, así como las necesarias para posibles acopios intermedios de los productos de excavación.
Cuando la base de la zanja presente malas condiciones a juicio de la Dirección de Obra podrá prepararse una base granular aumentando para ello la profundidad necesaria de excavación con una anchura igual a la base de la zanja proyectada.
El ritmo de las excavaciones quedará supeditado a las instrucciones de la Dirección de Obra y otras prescripciones de este Pliego. En cualquier caso no se permitirá el ejecutar excavaciones que se prevea vayan a quedar abiertas por un espacio de tiempo en que puedan verse afectadas por condicionantes externos, ya sean climatológicos o de cualquier otro índole.

Medición y Abono

Todas las unidades de obra de excavación, explanación y desmonte se medirán en volumen por m³, y se valorarán a los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto.
El criterio de aplicación de los precios de excavación, explanación y desmonte será el fijado en el Presupuesto de la Obra o, en su defecto, el indicado por la Dirección de Obra.
La medición se calculará por diferencia entre los perfiles obtenidos del estado previo del terreno antes de la excavación y los deducidos de las secciones definidas en los planos de proyecto o en sus modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra. El cálculo de volúmenes se realizará sobre la base de la anchura que tenga el fondo de excavación y taludes definidos en las secciones tipo de los planos de proyecto, adoptando como profundidades de tierra y roca excavadas los datos reales tomados del movimiento de tierras realizado y aprobado.
El contratista viene obligado a poner en conocimiento de la Dirección de Obra la aparición de roca en las excavaciones con tiempo suficiente y previo al relleno subsiguiente, tanto en explanaciones y desmonte como en apertura de zanjas y pozos, con objeto de que pueda definirse la superficie de separación tierra-roca que sirva para efectuar las mediciones correspondientes. La no observancia a la Dirección de Obra llevará consigo que se cubique como si fuese tierra toda la excavación realizada.
No se medirá ni abonará ningún exceso que el Contratista realice sobre los volúmenes que se deduzcan de los datos contenidos en los planos y órdenes que reciba de la Dirección de Obra antes del comienzo o en el curso de la ejecución de las mismas. En las zanjas, los taludes y anchura válidos para efectuar la cubicación de abono al Contratista serán, para cualquier clase de terreno, los marcados en los planos.
En los precios unitarios de excavación están incluidos, y por tanto no dan derecho a abono suplementario, el coste de todas las operaciones necesarias para realizar la excavación, la explanación, o el desmonte, incluyendo:

- El refino de las superficies aunque sea realizado manualmente.
- Igualmente, y en el caso de tener que utilizar explosivo, se considerarán incluidos todos los costes derivados de su manejo y utilización, tales como Proyecto de voladura, tramitación, perforaciones, explosivos y detonante; todo lo cual será de competencia y a

cargo del contratista y bajo su responsabilidad. También se incluyen la excavación posterior del material volado y las operaciones de limpieza de escombros proyectado en los terrenos colindantes.
- Las entibaciones puntuales necesarias por razones de seguridad.
- Labores de agotamiento del agua en la excavación en tanto ésta se encuentre abierta.
- Los trabajos de carga a camión y descarga de materiales sobrantes.
- El establecimiento de barandillas, rampas de escape y otros medios de protección que sean necesarios; la instalación de señales de peligro, tanto durante el día como durante la noche; el establecimiento de pasos provisionales durante la ejecución de las obras tanto de peatones como de vehículos.
- El apeo y reparación de las conducciones de agua, telefonía, electricidad, saneamiento o cualquier otro servicio o servidumbre que se descubran al ejecutar las excavaciones.

En caso de desprendimientos o riesgo de los mismos en los taludes de la excavación efectuada, el Contratista dispondrá los medios humanos y mecánicos necesarios para la retirada de los materiales desprendidos y/o para el saneo de la zona atendiendo las órdenes de la Dirección de Obra. Estos medios no serán de abono, ni tampoco los desperfectos ocasionados por el desprendimiento sobre materiales existentes en acopio o tajos en curso (encofrados, hormigonados, etc.) ni serán atendibles alteraciones en el plazo por dicha causa salvo autorización expresa por escrito de la Dirección de Obra.

Determinación de la cota absoluta de roca:
Se entiende por límite de excavabilidad entre tierras (o terreno de transición) y roca, a la cota de rechazo (Nb>100 golpes/ para 20 cm. avance) de la puntaza del ensayo de penetración DSPH.

IV.1.3. ZANJAS

La excavación de las zanjas de alojamiento de las tuberías y obras de fábrica, salvo indicación expresa de la Dirección Obra, deben realizarse en cada tramo, según los taludes especificados en la Memoria y Planos del Proyecto.
Con el fin de evitar sobrepresiones laterales y riesgos de desprendimiento de material suelto, el material extraído de la excavación no deberá acopiarse en el mismo borde de la zanja, sino que se dejará, al menos, una franja de guarda de 2 m., entre el acopio y la arista superior de la zanja.
Es importante devolver al terreno, su cohesión y uniformidad originales. Por ello, el terreno se compactará, alcanzando densidades del 95% del Proctor Modificado.
Durante el transcurso de la obra, la D.O. podrá ordenar las calicatas de reconocimiento del terreno que procedan, con antelación suficiente, para mantener o cambiar los taludes definidos en proyecto y las zanjas tipo de cada tramo.
Previa aprobación de la Dirección Técnica, los taludes definidos en Proyecto para zanjas y excavaciones, podrán modificarse. El criterio de la D.O., prevalente sobre el del proyecto, será el que deberá seguirse en la realización de la obra y en las mediciones que resulten.
La ejecución y las mediciones de abono de las excavaciones y zanjas mixtas (con roca en la parte inferior y tierras en la superior) se realizarán conforme a la zanja mixta tipo del proyecto (Roca; talud 1:10; Tierras; el indicado en planos para cada tramo), lo que supone que pueden

existir taludes diferentes en una misma excavación, según el tipo de terreno a excavar. La D.O., en función de los tipos de terreno de cada capa diferenciada, N. F., alturas, etc., aprobará o modificará los taludes de proyecto.
Sólo cuando exista modificación, la D.O. indicará los nuevos taludes al Contratista, por lo que en caso de no realizar ninguna orden al respecto, la obra debe realizarse conforme a los taludes del proyecto.
El Contratista de la obra, deberá informar, a la mayor brevedad, a la Dirección Técnica de Obra, cuando observe la necesidad de incrementar la seguridad de las excavaciones.
Todas las zanjas verticales, se entibarán preceptivamente, a sección completa, utilizándose paneles de acero o similar que soporten con garantías las acciones laterales originadas en el tramo concreto de entibación.
Por razones de seguridad, en un mismo tramo de obra, no permanecerán abiertos en el mismo instante más de 400 m. de longitud de zanja.
Ningún tramo de zanja permanecerá abierto más de 20 días naturales. En caso contrario, la D.O. estará facultada para ordenar el retaluzado de la zanja, con cargo al Contratista y sin que suponga mayor medición de abono.
En el caso de excavación de zanjas con menor talud (más verticales), que las definidas por el Proyecto o por la D. Obra, la medición de abono quedará a criterio de la D. Técnica, quien, en el caso de reiterado incumplimiento en la ejecución de una correcta excavación, abonará la excavación realmente realizada (inferior a la proyectada u ordenada), disponiendo las sanciones establecidas al efecto.
Dentro del precio de la excavación se incluye el agotamiento de las zanjas, (bombeo de aguas freáticas o pluviales), así como la entibación no sistemática de tramos concretos, que requieran una entibación por razones de seguridad. Asimismo se incluyen las catas de reconocimiento del terreno efectuadas al objeto de poder conocer sus características y estabilidad y definir así, en función del terreno existente, los taludes de excavación más adecuados.
La posterior reposición de la capa superior de tierra vegetal, debe realizarse con tierra exenta de piedras o lajas de roca. Para ello, es preciso, que durante la excavación de la zanja, se separe esta capa en un cordón diferente al del resto de la excavación, de forma que se evite la mezcla de tierras de diferenciada calidad agrícola.

IV.1.4. DEMOLICIONES DE OBRA DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO

Ejecución

Previamente a la demolición, el Contratista comunicará a la Dirección de Obra el método de derribo que se propone utilizar, equipos mecánicos a utilizar y medidas de seguridad previstas. En ningún caso se iniciarán los trabajos de demolición sin la autorización expresa de la Dirección de Obra.
Será de aplicación el artículo 301.4 del PG-3.

Medición y Abono

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las demoliciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de excavación.

Será de aplicación el artículo 301.5 del PG-3.

IV.1.5. DEMOLICIONES DE FIRMES DE CARRETERAS, CAMINOS Y ACERAS

Ejecución de las obras

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, evitar daños en las construcciones próximas existentes y minimizar las molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.
Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

Medición y abono

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las demoliciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de excavación.
Estas unidades se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²), de acuerdo con las unidades de obra indicadas en el Cuadro de Precios nº 1, realmente ejecutadas e incluyen todas las operaciones necesarias para su total realización, corte del pavimento con máquina, señalización preceptiva, ayuda del personal al tráfico, carga sobre camión, transporte y descarga en lugar de almacenamiento provisional, etc.

IV.1.6. ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS

Definiciones

Se definen como acopios temporales de tierras aquéllos realizados en áreas propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra o definidas por ésta última, con materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.
Los acopios temporales estarán situados en áreas próximas a la zona de obra, siendo responsabilidad del Contratista su localización y el abono de los cánones correspondientes, en caso necesario.

Ejecución de las obras

Las condiciones de descarga en zonas de acopio temporales no son objeto de este Pliego, toda vez que las mismas serán impuestas por el propietario de los terrenos destinados a tal fin. El Contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público o privado, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero o lugar de acopio.
El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra las zonas elegidas para los acopios temporales. Estos se harán en lugar y forma que no interfiera el tráfico y ejecución de las obras o perturbe los desagües provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso para su posterior transporte al lugar de empleo.

Medición y abono

No se abonarán por considerarse incluidas en los correspondientes precios unitarios, todas las operaciones descritas.
El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios temporales una vez se haya dispuesto del material depositado en ellas.
Si por necesidades de obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista lo llevará al vertedero que se especifique en el Plan de Gestión de Residuos aprobado por la Dirección de Obra.

IV.1.7. TRANSPORTE A VERTEDERO

Definición

Se entienden como tales las operaciones de transporte de materiales procedentes de excavación y/o demoliciones que hayan sido definidas como tales en el Proyecto, y haya sido autorizado previamente por la Dirección de Obra.

Ejecución

Las operaciones de transporte a vertedero se realizarán con las precauciones precisas con el fin de evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, barro, etc.
El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obra depositen restos de tierra, barro, etc. en las calles, carreteras y zonas con tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso eliminará estos depósitos a su cargo.
El transporte de residuos se debe realizar en las condiciones que exige el Real Decreto 105-2008 de Gestión de Residuos de la Construcción (RCD). El destino final de los mismos será el que se especifique en el Plan de Gestión de Residuos aprobado por la Dirección de Obra.

Medición y Abono

Se abonarán por metro cúbico y kilómetro (m^3.km) al precio indicado en el cuadro de precios del presupuesto.
La distancia se medirá en un único sentido de ida y se ajustará a la menor distancia por carretera desde el origen del residuo hasta la localización del vertedero o gestor indicado en el Plan de Gestión de Residuos aprobado. El precio incluye el coste del viaje de ida y vuelta.
Las excavaciones y/o demoliciones se medirán sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte.

IV.1.8. RELLENOS DE ZANJAS

Definición, alcance y fases para el relleno de la zanja

En esta unidad están incluidos el suministro de los materiales, transporte, extendido, compactación y todas las operaciones necesarias para su realización.
Se distinguirán en principio tres fases de relleno:

a) Relleno de asiento y recubrimiento de tuberías
b) Relleno de cubrición sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el relleno de acabado (el firme o la tierra vegetal).
c) Relleno de acabado, consistente en la reposición de la tierra vegetal o de un firme para circulación rodada.
Los materiales a emplear en cada una de las fases de relleno serán:

a) Áridos para asiento y Recubrimiento de tuberías

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra caliza de cantera.
El coeficiente de desgaste del material pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE-EN 1097-2, será inferior a treinta (30) y su equivalente de arena determinado según UNE-EN 933-8 será superior a cincuenta (EA > 50).
En todo caso estarán exentos de arcilla, margas u otros materiales extraños.
La gravilla deberá ser bateada y retacada para formar un apoyo efectivo de cada tubo. El espesor tanto de la capa de asiento como de la capa de recubrimiento, deberá ser al menos de 15 cm.
El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.
Fracciones granulométricas a utilizar:

- Tuberías de Saneamiento:
  - Gravillín 3-5 o 5-8 mm para tuberías de PVC de diámetros comprendidos entre 160 y 500 mm
  - Gravillín 5-8 o 8-12 mm para tuberías de Hormigón de diámetros comprendidos entre 300 y 600 mm
  - Grava 12-19 mm para tuberías de Hormigón de diámetros igual o superiores a D800 mm
- Tuberías de Abastecimiento:
  - Gravillín 3-5 o 5-8 mm para tuberías de abastecimiento

b) Relleno de cubrición

Los materiales a emplear vendrán fijados en los Planos o Memoria.
Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada, como se definen en el apartado 332.5.2 del PG-3.
Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (30 cm).
Sobre la primera tongada del relleno de cubrición, se colocará la cinta señalizadora del servicio, que deberá quedar a 40 cm sobre la clave de la tubería.

Se exigirá una densidad después de la compactación no inferior noventa y cinco por ciento (95%) del Próctor modificado.

En los primeros 90 cm sobre el relleno de recubrimiento de gravilla, se distingue una capa de transición. En esta capa, con objeto de no cargar la tubería de forma excesiva, se compactará al 90% del P.M., puesto que la compactación supone una situación crítica a controlar en la mayoría de las tuberías de gran diámetro.

Relleno con tierras

Cuando se utilicen las definiciones de suelos inadecuados, tolerables, adecuados o seleccionados, éstas harán referencia al Art. 330 del PG-3.
En caso alternativo la calidad del relleno se fijará en Planos y Presupuesto así como la procedencia de estos materiales.
Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-108/92, NLT-111/78, NLT-118/59 y NLT-152/72.

Relleno con Zahorras artificiales

Se utilizarán zahorras artificiales preparadas mediante machaqueo de piedra caliza de cantera.
Se contempla la posibilidad de utilización de dos curvas granulométricas distintas:

- Todouno de 2ª: hace referencia a una curva granulométrica continua con tamaño máximo inferior a 60 mm, con las condiciones granulométricas del apartado 333.4.2 del PG-3.
- Todo uno de 1ª: hace referencia a una curva granulométrica comprendida dentro del huso ZA20 ó ZA25, como se definen en el apartado 510.3 del PG-3.

En lo que respecta a forma, dureza, limpieza y plasticidad, se estará a lo dispuesto en el Pliego PG-3 art. 510.
El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.
La capa se compactará al 98% del P.M.

Relleno con Zahorras naturales

Se utilizarán zahorras naturales, con áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o una mezcla de ambos

La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso ZN40 o similar. En lo que respecta a forma, dureza, limpieza y plasticidad, se estará a lo dispuesto en el Pliego PG-3 art. 510.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

La capa se compactará al 95% del P.M.

c) Relleno de acabado

El relleno en la última capa consistirá en la reposición de la capa original en las mismas condiciones de calidad.
En el caso de la capa de tierra vegetal, se repondrá la capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación. La misma se adecuará al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten.
La capa vegetal se repondrá en una sola tongada con un espesor tal que, una vez asentada, se ajuste a la rasante y sección transversal del terreno natural original.

Ejecución

Los rellenos no se ejecutarán sin la autorización expresa de la Dirección de Obra.
No se aceptarán rellenos con detritos ni escombros procedentes de derribos o demoliciones, debiéndose emplear en los mismos los materiales más adecuados a tal fin.
La ejecución del relleno de zanjas difiere en los materiales empleados y ejecución de los mismos según la situación en el terreno y el tipo de conducción. Se detalla en los planos las diferentes clases de relleno.
En el caso de rellenos de obras civiles lineales en que haya que rellenar trasdoses a ambos lados, este relleno se efectuará obligatoriamente de forma simétrica, ascendiendo con el mismo de forma simultánea en ambos lados.

Ensayos

El Programa de Control de Calidad aprobado por la Dirección de Obra establecerá la zonificación y número de pruebas o ensayos de compactación, que deberán realizarse por un laboratorio homologado. El costo de estos ensayos de control sistemático figurará en capítulo aparte del Presupuesto de la obra.
No se autoriza el relleno de una capa superior si previamente no se han realizado los ensayos de compactación de la capa inferior y sus resultados han sido satisfactorios a criterio de la Dirección de Obra.
Los ensayos para la obtención del Proctor Modificado (PM), se realizarán según la UNE 103501
El relleno y consolidación de zanjas se realizará una vez colocada la tubería y efectuadas las pruebas correspondientes.
Los asientos producidos en las excavaciones de obras de fábricas o en zanjas de la conducción durante el período de garantía deberán reponerse bien superficialmente o sustituyendo el relleno existente según lo indique la Dirección de Obra a cargo del Contratista de la obra, incluyendo los daños que como consecuencia de los asientos o de la propia reparación puedan producirse.
Se observarán asimismo las especificaciones al respecto contenidas en el art. 321 del PG-3.

Medición y Abono

Los rellenos de cualquier tipo de material se abonarán por su volumen de m³ deducidos de planos y según las secciones tipo de éstos, a los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1.
Estos precios abarcan todas las operaciones y costes derivados de la operación en su totalidad y que incluye: cánones y costes de compra de material, transporte, carga y transporte desde acopios intermedios de obra, rampas de acceso a la excavación, vertido, extensión y compactación. Igualmente incluye las operaciones de seleccionado o criba del material cuando se exija o sea necesario.
Estos precios se aplican también al relleno de tierra vegetal que deberá realizarse, cuando así se exija en Planos, en la última capa de relleno. Esta operación incluye todas las operaciones necesarias para esta unidad de obra.
Por último en esta unidad se incluye expresamente los costes de reposición del terreno en sus condiciones originales, con retirada de piedras, explanación y remoción de tierras.

IV.1.9. TERRAPLENES

Definición

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Ejecución

Será de aplicación el apartado 330 del PG-3.
Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de cincuenta a ochenta centímetros (50-80 cm) de altura y ancho no menor de ciento cincuenta centímetros (150 cm) con pendiente de mesetas del cuatro por ciento (4%) hacia dentro en terrenos permeables y hacia fuera en terrenos impermeables.

Ensayos

Se realizarán los ensayos de identificación de material y de compactación recogidos en el Programa de Control de Calidad aprobado por la D.O.

Medición y abono

Los terraplenes compactados se medirán por diferencia entre los perfiles iniciales y finales tomados después de compactado el terraplén, y una vez refinada la explanación y los taludes.
No obstante, no se abonarán los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas.
Su abono se hará aplicando el precio correspondiente a los metros cúbicos (m^3) resultantes.
En dicho abono quedan incluidos todos los trabajos reseñados, así como los trabajos secundarios, tales como agotamientos, drenajes provisionales, caminos de obra, etc., que puedan ser necesarios.

IV.1.10. TERMINACIÓN Y REFINO DE CORONACIÓN Y TALUDES

Ejecución

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanación y de los taludes de terraplén y de desmonte, así como la retirada de bolos de piedra.
El acabado de los refinos será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y caminos circundantes, sin grandes contrastes y ajustándose a los Planos.
Los fondos y cimas de los taludes se redondearán ajustándose a los Planos e instrucciones del Director.
A estos efectos se observarán las especificaciones de los artículos 340 terminación y refino de explanación y 341 refino de taludes del PG-3.

Medición y Abono

Se medirán por m² en proyección horizontal sobre planos de la superficie realmente ejecutada y se abonará a los precios correspondientes en el Cuadro de Precios Nº 1.
El precio incluye todas las operaciones mecánicas de refino y formación de cunetas en su caso, ajustándose a las rasantes definidas en los planos o por la Dirección, así como la retirada de piedras mayores de 10 cm.

IV.1.11. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

Ejecución

Es la capa superior de tierra vegetal, en jardines y fincas de cultivo, con material exento de piedras de tamaño superior a 20 mm
El aporte de material procederá de préstamo o de la propia excavación. Para ello, es preciso, que durante la excavación, se separe esta capa en un cordón diferente al del resto de la excavación, de forma que se evite la mezcla de tierras de diferenciada calidad agrícola.
La tierra vegetal a suministrar para su colocación en obra habrá de ser de excelente calidad, procedente de la capa superficial de un terreno, con un contenido en materia orgánica no inferior a un 5% y un contenido en arcilla no superior a un 30%.
El material estará lo más disgregado posible no admitiéndose la presencia de terrones o tormos. No contendrá piedras ni elementos extraños, así como ramas o vegetación.
La procedencia deberá ser notificada previamente a la Dirección de Obra que podría exigir la presentación por escrito de la autorización del propietario de los terrenos para la retirada de esta tierra vegetal.
El extendido de la tierra vegetal debe realizarse sobre el terreno ya remodelado con maquinaria que ocasione una mínima compactación.
Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se escarificará la superficie antes de cubrirla.
Si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado habría que realizar un escarificado más profundo (40 a 50 cm), para prevenir la laminación en capas, mejorar la infiltración y el movimiento del agua, evitar el deslizamiento de la tierra extendida y facilitar la penetración de las raíces.
La tierra vegetal normalmente se extiende mediante un bulldozer o una motoniveladora, teniendo en cuenta que si se utiliza maquinaria pesada, el extendido se realizará de manera que se evite que los vehículos la compacten. Una vez se haya procedido al extendido de la capa de tierra vegetal, se efectuará un ligero laboreo para igualarla y esponjarla.

Medición y Abono

Se abonará por superficie ejecutada en proyección horizontal en m² o por volumen en m³ (obtenido multiplicando la superficie real en planta extendida por el espesor indicado en Planos y Mediciones de Proyecto), de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

IV.1.12. ESCOLLERAS

Materiales

Los materiales pétreos a emplear procederán de cantera autorizada y obtenidos por machaqueo de piedra caliza.
La utilización de material rocoso procedente de la excavación deberá ser aprobada expresamente por la Dirección de Obra.
En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados. La piedra estará limpia de raíces o tierras, será homogénea en su aspecto exterior, no tendrá forma lajosa y presentarán aristas vivas al ser rotas. No presentará cavernas ni diaclasas, ni tampoco inclusiones de otros materiales.
En general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.
La densidad seca, de acuerdo con la norma NLT 153/58, será superior a dos mil quinientos (2500) kilogramos/m³.
El Director de Obra tendrá facultad para rechazar materiales para escollera.
La granulometría de la escollera tipo vendrá limitada por:

-los elementos de mayor tamaño no excederán de 1.500 kilogramos de peso
-no se admitirán partidas que contengan más de un 25% de su peso por elementos de menos de doscientos (200) kilogramos.

Las condiciones anteriores corresponden al material colocado.
El Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir tamaños máximos superiores.

Ejecución

Las zanjas de cimentación y demás excavaciones necesarias deberán realizarse por el Contratista de acuerdo con el Proyecto y las prescripciones del Director de las Obras.
Los taludes a ser protegidos por la escollera deberán presentar una superficie regular, y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.
Se dispondrá una capa filtro sobre la superficie preparada del talud, cuidando de que no se produzca la segregación del material. Se podrá prescindir de la capa filtro cuando así lo exprese el Proyecto, atendiendo a que la escollera tenga como única misión la protección del talud frente a la meteorización y no sean de prever flujos de agua.
La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño al talud o capa de filtro.
El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.
Caso de que por motivos estructurales o de estabilidad de escollera (elevada altura, etc.) fuese necesario un rejunteo con hormigón la Dirección de obra especificará la proporción de volumen escollera/hormigón necesaria

Medición y Abono

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada.

El precio incluirá la p.p. de excavación para cimentación de la escollera. El material de filtro granular y el hormigón de rejunteo, cuando no estén incluidos en el precio de la escollera, se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra.

IV.1.13. ENTIBACIONES

Definición

La entibación utilizada en obra será **cuajada** (revestirá el 100% de la superficie a proteger).

Materiales

Será realizada con paneles metálicos, separados por travesaños metálicos de longitud regulable mediante pistones metálicos extensibles, susceptibles de alargamiento para ajustarse a la anchura de la zanja.
Deberán estar diseñados para cumplir con su misión resistente y estar dotados de los elementos necesarios para su manejo con garantías de fiabilidad y seguridad.
Deberán cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 13331

Ejecución

El sistema de entibación a utilizar en cada zanja, deberá ser determinada por la Dirección Facultativa a propuesta de la Jefatura de obra, en función de las características del terreno deducidas del análisis geológico del mismo.
El Contratista presentará a la Dirección de Obra una propuesta de sistema de entibación a utilizar.
Dicha propuesta deberá contener, al menos:

- Estudio de presión de cálculo del terreno (e_d) sobre la entibación
- Manual de instrucciones del fabricante, con el contenido mínimo que marca la UNE-EN 13331

Deberá comprobarse que la presión de cálculo del terreno (e_d) no supere la resistencia límite del sistema de entibación propuesto (R_d según UNE-EN 13331) determinada por el fabricante.
La resistencia característica mínima del sistema debe ser $R_{k,\,min}$ = 30 KN/m^2
En el cálculo de la presión efectiva horizontal del terreno de cálculo (e_d), deberá considerarse la entibación como estructura flexible que movilizará el empuje activo del suelo. Salvo justificación en contra, se considerará:

- Datos del terreno:
  - peso específico ≥1,80 t/m3
  - ángulo de rozamiento interno ≤25º
  - cohesión del terreno nula
- Sobrecarga por tráfico pesado de, al menos, 15 KN/m2.
- Coeficiente de seguridad para las acciones ≥1,50

El diámetro exterior del tubo determinará:

- La anchura de la zanja. La anchura mínima se determinará atendiendo al Ø ext. del tubo y a la profundidad de la zanja.

Anchura mínima según la profundidad de la zanja	
Profundidad (en m)	Mínima anchura (en m)
hasta 1,50 m	b=0,65
de 1,50 hasta 2,00 m	b=0,75
de 2,00 hasta 3,00 m	b=0,80
de 3,00 hasta 4,00 m	b=0,90
más de 4,00 m	b=1,00

Anchura mínima según el Øext. del tubo	
Ø ext. del tubo (d, en m)	Mínima anchura (b en m)
hasta 0,40 m	b=d+0,40
de 0,40 hasta 0,80 m	b=d+0,70
de 0,80 hasta 1,40 m	b=d+0,85
más de 1,40 m	b=d+1,00

- La disposición de los codales. La distancia entre los codales transversales inferiores y la clave de la tubería a colocar debe ser al menos 30 cm.

Se emplearán cajones de entibación (sistema de entibación tipo ES-B-SV según norma UNE-EN 13331) con zanjas de hasta 4 m de profundidad. En suelos cohesivos, se podrán montar en el exterior de la zanja e introducirlos posteriormente hasta el fondo. En suelos no cohesivos, se realizará la entibación conforme se produce la excavación de la zanja.

En profundidades superiores a 4 m, debe utilizarse un sistema de entibación con corredera, de tipo doble, con bastidor de soporte (tipo RD según norma UNE-EN 13331). Las mismas deben colocarse hincándose a medida que se va efectuando la excavación, añadiendo los paneles verticales suplementarios precisos a medida que se va profundizando la excavación. Para evitar la caída de piedras u otros objetos desde el borde superior de la zanja, la entibación metálica deberá sobresalir al menos 25 cm del terreno natural.

En la parte superior de la entibación se colocarán barandillas, de modo que se proteja a los trabajadores del riesgo de caídas al interior de la zanja. Las mismas deberán cumplir la norma UNE-EN 13374. En los cajones de entibación, dichas barandillas podrán estar unidas a la estructura del mismo. Se podrá suplir esta medida mediante el uso de entibaciones que sobresalgan al menos un metro sobre el terreno.

En la entibación de tramos cortos, en excavaciones de formas irregulares, o donde se presenten repetidamente conducciones transversales, se podrán emplear entibaciones con tablestacas guiadas, con un zuncho resistente en la parte superior que soporte los empujes laterales del terreno.

Cualquier sistema de entibación deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra antes de su utilización en obra.

Medición y Abono

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las entibaciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de excavación.
Cuando así lo contemple el Presupuesto, se medirán y abonarán los m² reales de panel de entibación empleado, incluyendo en el precio las operaciones de transporte a obra y posterior retirada, almacenaje, trasiego y colocación de los paneles, la p.p. de grúa para su manejo y retirada, incluso incrementos de costes en excavaciones, rellenos y colocación de tuberías.
En el caso de zanjas la entibación es doble y dispone de paneles a ambos lados del talud por lo que se medirá y abonará los m² reales de un solo talud vertical de zanja resultante de multiplicar la profundidad de la zanja protegida por la longitud de entibación empleada.
En ningún caso se medirá como superficie de entibación la parte de la misma que sobresale sobre el terreno a modo de protección contra caídas de personas u objetos.

IV.2. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

IV.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Con carácter prevalente sobre otros artículos de este Pliego, las características de los materiales en estructuras de H.A. serán:

Hormigón limpieza	HL-150/B/20
Hormigón no estructural	HNE-15/B/20 ó HNE-20/B/20 en recubrimientos
Hormigón estructural	HM-25/B/20/X0 o HA-25/B/20/XC2 en contrarrestos HA-35/B/20/XD2 + XA3 en registros de colectores HA-30/B/20/XD2 + XA2 en depósitos de agua potable HA-35/B/20/XD2 + XA3 SR, en tanques de depuradoras y fosas sépticas
Control hormigones	Estadístico
Aceros barra corrugada	B 500 S
Acero malla electrosoldada	B 500 S
Control aceros:	Normal
Separadores	recubrimiento nominal 5 cm. En cuadrícula de 60x60 cm. Material plástico, de contorno rígido dentado, mínimo 8 nervios radiales
Control separadores:	Normal

IV.2.2. HORMIGONES

Materiales

Áridos

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que para los mismos se indican en el artículo correspondiente de la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural (EHE).

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección de Obra podrá establecer su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que se estimen convenientes.
El tamaño del árido se ajustará a las especificaciones indicadas en el Cap. 6 de la EHE.

Agua

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones en general, cumplirá las condiciones que prescribe la Instrucción EHE.

Cemento

Se usará cemento Tipo CEM-II o CEM-III, cumpliendo las condiciones prescritas en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) y las indicadas en el artículo correspondiente de la citada Instrucción EHE
En los casos que determine el Proyecto o en su caso la Dirección de Obra, el cemento a emplear cumplirá las condiciones de los resistentes a las aguas selenitosas u otros cementos especiales.

Hormigones

Se prevén los siguientes hormigones:

A. Hormigón de limpieza HL-150/P/20 para limpieza de cimentaciones y presoleras.
B. Hormigón no estructural HNE-15/P/20 en rellenos y recubrimientos
C. Hormigón estructural HM-25/B/20/X0o HA -25/B/20/IIa en contrarrestos.
D. Hormigón armado HA-25/B/20/XC2 u hormigón en masa HM-20/B/20/X0 en arquetas de registro (según detalle).
E. Hormigón HA-30/B/20/XD2+XA2 para armar en cimientos, losas, soleras, alzado de muros y demás elementos de depósitos.
F. Hormigón HA-35/B/20/XD2+XA3 para armar en cimientos, losas, soleras, alzado de muros y demás elementos en contacto con aguas residuales.

En cuya denominación, el número indica la resistencia característica específica del hormigón a comprensión a los veintiocho (28) días, expresada en MPa. (N/mm².)
La consistencia de todos los hormigones será blanda, salvo que a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de Obra decidiera otra cosa, lo que habría que comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia y restantes que especifique aquélla de acuerdo con el presente Pliego.
La consolidación del hormigón se hará mediante vibradores en número y potencia suficientes.

Aditivos para morteros y hormigones

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero u hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

La utilización de cualquier aditivo ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

Se clasifican en:

A. Aireantes
B. Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, C o D.
C. Retardadores del fraguado.
D. Aceleradores del fraguado.
E. Otros aditivos químicos.

Las condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos son:

Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.

Antes de emplear cualquier aditivo la Dirección podrá exigir la comprobación de su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.

El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo y productos siderúrgicos.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

Impermeabilizantes

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo deberá restringirse a casos especiales de morteros, en enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no

sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.
Los "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero a base de proteger el hormigón fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

Plastificantes

Cumplirán las siguientes:
A. Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
B. El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
C. No deben aumentar la retracción de fraguado.
D. Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno coma cinco por ciento (1'5%) del peso del cemento).
E. Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
F. A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).
G. No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
H. No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia, se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquil-aril-sulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

Retardadores

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones con varias capas de vibración.
El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.
No deberá producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.
Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

Otros aditivos

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los que apunte la Dirección de Obra.
La utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra. Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.
Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.
Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción de prolongada duración.
Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistentes, o en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.
El empleo de desencofrantes sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobado que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón mortero. Queda prescrita la utilización de gas-oil.
En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero.

Ejecución

Consideraciones generales

En la ejecución de todas las obras de hormigón, ya sean en masa o armado, se seguirá en todo momento las prescripciones impuestas en la vigente instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural EHE y las observaciones de la Dirección de Obra.
El Nivel de Control para los Hormigones será el que se define en Planos y Memoria.
El Contratista antes de iniciar el hormigonado de un elemento informará a la Dirección de Obra, sin cuya autorización no podrá iniciarse el vertido del hormigón.
En los ensayos de control, en caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.
El control de calidad del hormigón y sus materiales componentes se ajustará a lo previsto en el capítulo 15 de la Instrucción EHE.
Respecto de los criterios de aceptación de un hormigón cuyos ensayos dan una resistencia de entre 0'9 y 1'0 fck se estará a lo dispuesto en la EHE, con la imposición de las siguientes sanciones económicas:

$$Pa = \left(0.7 + 3 \times \left(k - 0.9\right)\right) \times P$$

donde: Pa = precio abono
P = Precio proyecto

$$K = \frac{Fck\ldots resultado}{Fck\ldots proyecto}$$

En caso de resistencia inferior al 90% de la exigida, la Dirección de Obra podrá elegir entre la demolición del elemento, su aceptación mediante refuerzo si procede, o su aceptación sin refuerzo. En estos dos últimos casos la Dirección establecerá el precio a pagar.
Las decisiones derivadas del control de resistencia se ajustarán a lo previsto en el cap.15 de la Instrucción EHE.
El Contratista si así se ordena suministrará sin cargo a la Dirección de Obra, o a quien ésta designe, las muestras necesarias para la ejecución de los ensayos.
Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la Norma EHE.

Ejecución de las Obras

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:
* Preparación del tajo:
Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.
Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo exigir la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.
También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijen entre sí mediante las oportunas sujeciones, no permitiéndose la soldadura excepto en mallazos pre elaborados.
Se mantendrá la distancia de las armaduras al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquélla durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolver los separadores sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.
No obstante estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.
Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón de rasanteo HL-150/C/TM para limpieza e igualación, y se cuidará de evitar caídas de tierra sobre ella, antes o durante el subsiguiente hormigonado.
Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la superficie existente o tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.
* Transporte del hormigón
Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

* Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales: pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación de obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2'50 m.) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

Como norma general se recurrirá sistemáticamente a la puesta en obra del hormigón mediante bomba excepto en aquellos casos en que sea factible el vertido directo, y con caída de menos de 2'50 m., desde las canaletas propias de un camión hormigonera. El importe del bombeo del hormigón está incluido en el precio de esta unidad de obra.

* Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Si se avería uno de los vibradores empleado y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonado, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido el vibrado averiado.

* Juntas de Hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

En ningún caso se pondrá en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su V^{o} B^{o} o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15).

* Acabado del hormigón

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.
Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará con mortero especial aprobado por la D.F. del mismo color y calidad que el hormigón, para lo cual se pintará adecuadamente tras su puesta en obra.
En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.
* Observaciones generales respecto a la ejecución
Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.
Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.
En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).
* Desencofrado
Tanto en los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.
Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.
Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.
A título de orientación pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE.
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 la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.
Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.
* Curado
El curado deberá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón. Podrá hacerse mediante riego directo que no produzca deslavados o por otros

sistemas capaces de aportar la humedad necesaria, aconsejándose el uso de arpilleras humedecidas.
El no efectuar las operaciones de curado es causa de penalización. Esta será impuesta por la Dirección de Obra en la cuantía que estime oportuno, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto.

Medición y Abono

Serán de abono al adjudicatario las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección de Obra en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas.
Se abonarán por su volumen real en m³ o superficie real en m²., de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.
En ningún caso será de abono los excesos de obra que por conveniencia u otras causas ejecute el Adjudicatario. Los precios incluyen la parte proporcional de trabajos adicionales que se requieran.
El precio de m³ de hormigón en solera y zapatas incluye los excesos de medición que sea preciso realizar en los casos en que la existencia de fuerzas horizontales obligue a hormigonar contra el terreno natural, por ser de abono el encofrado teórico correspondiente.
También incluye la parte proporcional de los trabajos requeridos para la colocación de juntas de dilatación y estanquidad, sujeción y correcto hormigonado de tuberías, pasamuros, etc.
En el caso del hormigón de solera, el precio del m³, incluye la formación de pendiente así como la realización si fuere necesario, de canaletas de recogida. También incluye, en su caso, el acabado en fratasado liso y con espolvoreo de cemento.
Igualmente se incluyen los costes propios de las labores de curado.

IV.2.3. SOLERAS DE HORMIGÓN ARMADO

Ejecución

Las soleras, salvo disposición en contra, se verterán mediante bombeo y deberán obtener el perfil teórico indicado, con tolerancia no mayor de 1 cm., con las juntas de construcción, retracción y dilatación expresadas en los planos. La ejecución se hará en tablero de damas para controlar los efectos de la retracción debiendo pasar al menos 3 días entre dos hormigonados contiguos.
Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y para guardar los recubrimientos indicados en los planos.
La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En los casos en que figure en planos se deberá proceder a un fratasado mediante máquina giratoria del tipo helicóptero que se aplicará una vez transcurrido el plazo necesario en el fraguado para obtener la máxima calidad.
Las tolerancias de la superficie de acabado no deberán ser superiores de cinco milímetros (5 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m.) de longitud en cualquier

dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm.).
En las soleras se exigirá una especial observancia del curado de las superficies, así como el cumplimiento de los criterios de hormigonado en tiempo frío o caluroso de la EHE.

Medición y Abono

Se abonarán por su volumen real en m³ o superficie real en m², de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

IV.2.4. MUROS

Ejecución

El hormigonado de los muros se hará de una sola vez o entre las juntas de construcción que se expresa en los planos. En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su V^{o} B^{o} o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15).
Su puesta en obra será por bombeo y se efectuará de tal forma que la velocidad de ascensión del hormigón no comprometa la seguridad del encofrado.
Para muros de más de 3 metros se recomienda no rebasar el ascenso en más de 1 metro por hora.
El vertido se hará procurando formar una superficie inclinada en la masa del hormigón, y se habrá de contar con la precaución y medios necesarios para evitar la aparición de
s de hormigonado.
En el caso de muros de contención de tierra, éstos se ejecutarán por bataches en el caso de que así figure en Planos o lo exija la Dirección de Obra.

Medición y Abono

Se abonarán por su volumen real en m³ o superficie real en m²., de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

IV.2.5. ARMADURAS PASIVAS

Materiales

El acero será soldable, tendrá un límite elástico característico como mínimo igual a 400 MPa. (4000 Kg/cm².): acero B 400 S, o 500 MPa. (5000 kg/cm².) : acero B 500 S según se especifique en la Unidad o en los Planos, y cumplirá lo previsto en la Instrucción EHE. Asimismo estará en posesión de Sello de Calidad, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación reglamentarias.
El material será acopiado en parque adecuado para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Cuando se

disponga acopiado sobre el terreno, se extenderá previamente una capa de grava o zahorras sobre el que se situarán las barras. En ningún caso se admitirá acero de recuperación.

Ejecución

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no 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 y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.
No se admitirá el soldado de barras entre sí, salvo en el caso de mallazos pre elaborados.
Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.
Los empalmes y solapes serán los indicados en los Planos. En caso contrario se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE.
La separación de las armaduras paralelas entre sí será superior a su diámetro y mayor de un centímetro.
La separación de las armaduras a la superficie del hormigón será por lo menos igual al diámetro de la barra, y en todo caso lo que se marque en planos.
Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener la aprobación de las armaduras colocadas por la Dirección de Obra.
En el caso de tener que recurrir a operaciones para el modificado de posición de barras, introducción de nuevas barras en hormigón endurecido, etc., se deberá contar en todo caso con la aprobación de la Dirección de Obra del método que se proponga.

Medición y Abono

Se medirá por kg. de hierro en peso teórico y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios nº 1, en el que se incluye la parte proporcional de solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores, soportes, setas o capuchones de plástico y cualquier otro medio de protección.

IV.2.6. MALLAS ELECTROSOLDADAS

Materiales

Se entiende por malla electrosoldada la armadura formada por la disposición de barras corrugadas o alambres corrugados, longitudinales y transversales, de diámetro nominal igual o diferente, que se cruzan entre sí perpendicularmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, realizada en un proceso de producción en serie en instalación industrial ajena a la obra, que sea conforme con lo establecido en UNE-EN 10080.
La calidad y condiciones generales serán las especificadas en la Instrucción EHE, aceros B 400 S o B 500 S, según se indique en las unidades de obra o en planos.
La designación de las mallas electrosoldadas será conforme con lo indicado en el apartado 5.2 de la UNE-EN 10080

Ejecución

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa 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 permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.
Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.

Medición y Abono

En el caso del acero en mallazo electrosoldado para armado de forjados y soleras se medirá por m² previstos en planos y/o mediciones debidamente autorizadas y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1 del Presupuesto incluyendo colocación, solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores y soportes, setas o capuchones de plástico y cualquier otro medio de protección.

IV.2.7. JUNTAS EN EL HORMIGÓN

Ejecución

Las juntas en el hormigón podrán ser de construcción, retracción o dilatación. A su vez las juntas de retracción se podrán hacer coincidir con juntas de construcción o se inducirán en la masa del hormigón mediante corte.
En los casos en que se exija estanquidad a la junta se colocará una banda de P.V.C. de acuerdo a lo reflejado en planos y se sellará superficialmente.
Para los casos de juntas de construcción/retracción y de dilatación se deberá proceder a su encofrado. Este deberá permitir, en su caso, el paso de las armaduras y/o de la banda de P.V.C., no admitiendo encofrados ciegos que fuercen el doblado de barras o de la junta.
Esta junta, pues, será de corte recto, ortogonal a la superficie hormigonada.
En los casos en que se prescriba se colocará un berenjeno exterior para marcar dicha huella en el paramento.
En el caso de tener que inducir juntas de retracción mediante serrado de la superficie, éste se hará mediante motosierra y en un plazo no superior a las 24 horas del hormigonado. Las dimensiones de este corte y su sellado se especifican en Planos y su importe, salvo disposición en contra, se considera incluido en el m³ de hormigón.

Medición y Abono

Todos los costes de estas operaciones de encofrado, marcado o serrado de juntas, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto, se consideran incluidos en el precio de metro cúbico de hormigón.

IV.2.8. ENCOFRADOS

Materiales

Encofrados de madera de tabla

La madera para encofrados tendrá el menor número posible de nudos. Estos, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza. En general será tabla de dos y medios (2'5) centímetros. En los paramentos vistos que figuren en Proyecto, o que la Dirección de Obra determine, serán de tabloncillo de cuatro y medio (4'5) a cinco (5) centímetros y necesariamente cepillado.
Al colocarse en obra, deberá estar seca y bien conservada, ofreciendo la suficiente resistencia para el uso a que se destinarán.
Se admiten variantes justificadas que requerirán aprobación específica previa de la Dirección de Obra.
Los encofrados de madera de tabla para paramentos vistos, serán necesariamente de madera machihembrada, pudiendo recurrirse al empleo de paneles industriales. El número de puestas del encofrado para paramentos vistos no será superior a quince. Se tratarán las juntas entre paneles para evitar la pérdida de lechada.
Los encofrados de madera de tabla para paramentos no vistos podrían constituirse con tabla suelta, aunque en todo caso se dispondrán los medios adecuados para evitar la pérdida de lechada.

Encofrados de madera aglomerada

En los paramentos definidos en Planos y Memoria se utilizará como encofrado madera en paneles de aglomerado de espesor no inferior a 16 mm Los tableros y paneles utilizados serán de dimensiones regulares, sin recortes ni añadidos, pudiendo la Dirección de Obra rechazar la disposición de los paneles, los cuales deberán tener las mayores dimensiones posibles. Las juntas entre paneles se tratarán para evitar la pérdida de lechada. El número de puestas máximo será de diez.
La superficie de los tableros y paneles será en todo caso plana y regular.

Encofrado metálico

Tanto por prescripción del Proyecto como por propuesta del Contratista aceptada por la Dirección de Obra, se utilizarán encofrados en base de chapa metálica. Dichos encofrados deberán contar con la rigidez suficiente para evitar abombamientos y desplazamientos, no admitiéndose, por otro lado, elementos que presenten abolladuras o desgarros.
En todo caso la Dirección deberá aprobar el sistema de encofrado, pudiendo exigir en todo momento mayores dimensiones de paneles, disposición de los mismos, etc. No se admitirán orificios en los paneles que den lugar a pérdidas de lechada, por lo que deberán presentar los paneles una superficie cerrada.

Elementos de encofrado

Se entienden por elementos de encofrado los siguientes:

- Berenjenos y junquillos, para matar aristas vivas o formar huellas. Estos elementos podrán ser de madera aunque es preferible que sean de material plástico, debiendo

fijarse a los encofrados. Se dispondrán en todas aquellas aristas y líneas que fije la Dirección de Obra, debiendo poner especial cuidado en su alineación y en la disposición de las esquinas y vértices. Las dimensiones transversales de estos elementos deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

- Separadores del encofrado, para mantener las armaduras con el recubrimiento rígido.

  Deberán estar constituidos por materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, y no inducir corrosión de las armaduras. Deben ser al menos tan impermeables al agua como el hormigón, y ser resistentes a los ataques químicos a que se puede ver sometido este.

  Independientemente de que sean provisionales o definitivos, deberán ser de hormigón, mortero, plástico rígido o material similar y haber sido específicamente diseñados para este fin.

  Si los separadores son de hormigón, éste deberá ser, en cuanto a resistencia, permeabilidad, higroscopicidad, dilatación térmica, etc., de una calidad comparable a la del utilizado en la construcción de la pieza. Análogamente, si son de mortero, su calidad deberá ser semejante a la del mortero contenido en el hormigón de la obra.

  Cuando se utilicen separadores constituidos con material que no contenga cemento, aquellos deberán, para asegurar su buen enlace con el hormigón de la pieza, presentar orificios cuya sección total sea al menos equivalente al 25% de la superficie total del separador.

  Se prohíbe el empleo de madera así como el de cualquier material residual de construcción, aunque sea ladrillo u hormigón. En el caso de que puedan quedar vistos, se prohíbe asimismo el empleo de materiales metálicos. En cualquier caso, los materiales componentes de los separadores no deberán tener amianto.

  Estos elementos deberán ser de mortero de cemento cuando se trate de soportar parrillas planas o ferralla vertical con carga de hormigón de más de dos metros de altura. Para el caso de soporte de parrillas las piezas serán cúbicas, y con forma de mariposa para la ferralla de alzados. Queda prohibida la utilización de piezas cúbicas en alzados.

  Para carga de hormigón inferior a dos metros de altura en alzados, o para soporte de parrillas de poco peso, se podrá utilizar elementos plásticos como separadores, con forma de disco, caballete, etc. Estos separadores no podrán utilizarse para barras mayores de D14. En todo caso deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

  Como soportes de parrillas podrán utilizarse patillas de ferralla, con rigidez suficiente.

  El reparto de separadores y soportes por metro cuadrado de ferralla deberá ser suficiente para cumplir su cometido no debiendo colocarse más de los necesarios.

- Espadas o flejes perdidos para atirantamiento de encofrados en alzados.

  Como norma general queda prohibida la utilización de latiguillos para el atirantamiento de encofrados entre sí. Para este cometido podrán utilizarse espadas recuperables o flejes perdidos.

  Las espadas recuperables podrán ser de modelos comerciales o con barra o alambre de armar. En ambos casos se alojarán, para su retirada posterior, en tubos

rígidos de PVC embutidos en el hormigón. Estos tubos serán del menor diámetro posible para cumplir su misión y de rigidez suficiente para resistir el proceso de hormigonado. Deberán contar con extremos troncónicos que favorezcan el sellado de estos orificios una vez extraídos los tubos del núcleo del hormigón por tracción. Estos tubos deben ser extraíbles y reutilizables.

Todos los orificios que queden en el hormigón debido a la colocación de espadas, deberán ser sellados en ambas caras con un sistema mecánico o de mortero expansivo, que rellene la totalidad del hueco, garantizando un sellado hermético con presión hasta de 3 bares. El mortero será del mismo color del hormigón y en caso contrario deberá pintarse en los paramentos con lechada de forma que se dé el color de estos paramentos.

Como flejes perdidos se entienden piezas metálicas planas que queden perdidas una vez hormigonado. De este tipo de tirantes solo se admitirán aquéllas que permitan un descabezamiento de sus extremos y el posterior sellado con un elemento plástico. No se admite, pues, aquéllos que solo permiten el corte a ras de paramento de hormigón de la parte que sobresale.

Todos los costes de estos elementos de encofrado y sus operaciones auxiliares se consideran incluidos en el precio del encofrado.

Ejecución

Las cimbras y 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 y 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 5 mm para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los 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 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. Los distintos tipos de encofrados para cada paramento se reflejan en Planos o Memoria.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

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 madera 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 del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares (metálicos o plásticos) en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. Sin

embargo será exigible la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas en los casos en que se prevea en los planos o por orden de la Dirección de Obra. No se tolerarán imperfecciones mayores de 5 mm en las líneas de las aristas. Su coste está incluido en el precio de m² de encofrado.
Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor para hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m.) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.
Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes y los mismos no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.
A título orientativo se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

Medición y abono

Los encofrados se medirán por m² de la superficie en contacto con el hormigón, con p/p. de puntales, sopandas, cuñas y demás elementos auxiliares, incluso el desencofrado posterior, considerando el nº de puestas. En todo caso se seguirá el criterio reflejado en las mediciones. Todas las operaciones, mermas, elementos auxiliares, etc. necesarios para dar forma al encofrado, a sus encuentros con tuberías u otros elementos, y demás, se consideran incluidos en el precio del m² de encofrado.

IV.2.9. HORMIGON ALIGERADO

Materiales

Se obtendrá añadiendo un aditivo espumante o gaseante de acuerdo con las condiciones de su Documento de Idoneidad Técnica. También puede aligerarse incorporando en la proporción adecuada materiales inertes de suficiente ligereza como perlita, vermiculita, arlita, etc.
Características mecánicas:
Conductividad térmica: no superior a 0'06 kcal/m.h.oC.
Peso específico: no mayor de 600 kg/m³
Resistencia mecánica: no será inferior a 8 kg/cm².

Medición y Abono

Se abonará por su volumen real en m³ o superficie real en m²., de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

IV.2.10. PASAMUROS EN MUROS DE HORMIGON

Las juntas de tubos en muros de hormigón armado serán ELÁSTICAS e IMPERMEABLES.

Los detalles constructivos figuran en planos. En su defecto el proceso será:
- envolver la tubería con manta de fibra de vidrio de 25 mm de espesor
- sellado exterior e interior a base de:
    roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm
    imprimación previa de bordes
    sellado con poliuretano o mastic bituminoso en todo el perímetro de la junta.

Las juntas de tubos en muros de hormigón armado en que por sus características no sea posible la colocación de juntas elásticas, se realizarán "in situ" rellenando el hueco existente entre el tubo y la obra de fábrica con mortero de relleno expansivo que cumpla las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-6.
El hueco a rellenar con dicho mortero será de tres centímetros (3 cm.) de espesor a todo lo largo y ancho del perímetro de unión.

IV.3. REPARACIÓN, REFUERZO Y PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

IV.3.1. SANEO DE HORMIGÓN DETERIORADO

Ejecución

La preparación del sustrato de hormigón y de las armaduras debe permitir la correcta aplicación de los productos y sistemas, cumpliendo con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.
Dependiendo del alcance del daño del hormigón, la preparación del soporte puede exigir la eliminación/demolición de una capa de hormigón de grosor variable. Se debe eliminar el hormigón débil, dañado y deteriorado y, donde sea necesario, el hormigón sano, por medios mecánicos adecuados o chorro de agua a alta presión.
El hormigón una vez preparado debe ser un hormigón sólido con una resistencia mínima a tracción de 1 N/mm^2 y sano.
Se admiten diferentes procedimientos de saneado. La elección del método apropiado irá en función de la extensión/dimensión del daño (área y profundidad) y de la localización (accesibilidad y posición).
Métodos de Saneo de hormigón deteriorado

a) Hidrodemolición: consistente en la aplicación de chorro de agua a presión controlada por equipo de hidrodemolicion formado por grupo de presión autónomo de 1.000 CV y caudales en punta de 256 litros/minuto, hasta completa eliminación de hormigones en mal estado con un espesor medio de 60 mm.
b) Picado: mediante un martillo y un cincel o con martillo neumático o eléctrico o mediante un desbastador.
c) Este método deja un acabado muy irregular y hay un riesgo medio-alto de producirse fisuras o micro roturas en el hormigón adyacente al preparado. Se deben considerar estos daños, que deberán subsanarse eliminando o consolidando esas zonas.

Excepcionalmente se podrá realizar un saneo por picado con la aprobación expresa previa de la Dirección de Obra.

Se ejecutará preferentemente mediante técnicas de hidrodemolición, ya que provocan menos daños en el hormigón circundante y consiguen el saneo y la limpieza del soporte en una sola operación.
El Director de las obras indicará las zonas donde se debe realizar la eliminación del material, el método de saneo y la profundidad a alcanzar en cada una de ellas en función del estado del paramento.
Mediante el método de la fenolftaleína se obtendrá una medida del avance de la carbonatación con objeto de guiar la profundidad necesaria de la preparación del soporte.
El Contratista deberá realizar la prueba de la fenolftaleína en las zonas a sanear las veces que sea necesario con cargo a esta unidad de obra. Se deberá sanear todo el hormigón despasivado que rodee las armaduras de las zonas marcadas en su circunferencia íntegra.
El saneo de una zona marcada debe extenderse a lo largo de las armaduras marcadas hasta encontrar las mismas libres de óxido visible en su circunferencia íntegra.
En caso de que aparezca corrosión por picaduras en armaduras, deberán tomarse muestras de hormigón a diferente profundidad para su análisis en laboratorio y posterior confección de un perfil de penetración de cloruros. La toma de muestras se hará con cargo a esta unidad de obra.

Medición y Abono

El abono se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1 y su medición se realizará por m2. Se consideran incluidos todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

IV.3.2. LIMPIEZA DEL HORMIGÓN Y DE LAS ARMADURAS

Ejecución

La preparación del sustrato de hormigón y de las armaduras debe permitir la correcta aplicación de los productos y sistemas, cumpliendo con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.
El objetivo principal de la preparación de la superficie es buscar la perfecta adherencia entre el soporte (hormigón y/o acero) y los materiales que se van a aplicar. Por ello se debe:

- Obtener un soporte cohesivo, libre de partículas sueltas o mal adheridas, lechada superficial, restos de desencofrante, productos de curado, tratamientos antiguos o cualquier sustancia que reste adherencia a los tratamientos a realizar.
- Conseguir una superficie de poro abierto para facilitar la unión y la adherencia entre los distintos materiales.

El hormigón una vez preparado debe ser un hormigón sólido con una resistencia mínima a tracción de 1 N/mm^2, sano, limpio y con la superficie de poro abierto (se recomienda una rugosidad mínima de 5 mm) para mejorar la adherencia entre el hormigón viejo y el material de reparación.
Se admiten diferentes procedimientos de limpieza, tanto manuales como mecánicos. La elección del método apropiado irá en función de la extensión/dimensión del daño (área y

profundidad), la localización (accesibilidad y posición) y criterios de seguridad y salud (en sitios mal ventilados o sin ventilación se debe descartar la aplicación del chorro de arena vía seca).
Procedimientos de limpieza del sustrato (hormigón y acero)

a) Chorro de arena vía seca. Consiste en proyectar sobre el soporte de hormigón un chorro de arena de sílice mediante un compresor de caudal variable en función de la distancia al soporte, con una presión de 7 atm aproximadamente. La granulometría de la arena estará comprendida entre 1 y 2 mm y el operario que realice el trabajo actuará provisto de una escafandra protectora ventilada con aire fresco.
   Este método es adecuado para dar rugosidad a las superficies, mejorando la adherencia entre materiales. Idóneo para la eliminación de lechada superficial, contaminantes y para la preparación de superficies para la posterior aplicación de pinturas y revestimientos. El espesor de eliminación es aproximadamente 0,75 mm.

   Tras el chorreado abrasivo, la superficie se debe limpiar para eliminar el polvo y partículas sueltas.
b) Chorro de agua. Consiste en proyectar sobre el soporte agua con una presión mínima mediante un grupo de presión autónomo a través de una lanzadera provista de una boquilla adecuada y con una presión en bomba controlada con un manómetro.
   - A baja presión hasta 18 MPa para la eliminación de suciedad, polvo, partículas sueltas, etc. (Hidrolavado)
   - A alta presión de 18-60 MPa para la eliminación de la lechada superficial, contaminantes hidrosolubles, etc.
c) Cepillado. Consiste en un cepillado enérgico con cepillo de púas metálicas, provocando la erosión de la superficie de hormigón. Este método está indicado para la eliminación de pinturas finas y lechada superficial del hormigón en pequeñas superficies.

Se realizará una limpieza de todas las armaduras cubiertas con óxido hasta grado Sa 2 ½ mediante limpieza por chorreado abrasivo con arena de sílice. En pequeñas zonas y con la aprobación explícita de la dirección de obra, hasta grado St 3 mediante limpieza manual y mecánica por cepillado con cepillo de púas metálicas. Definición de grados de limpieza según norma UNE-EN ISO 8501-1.
Cuando se haya ejecutado un saneo previo por técnicas de hidrodemolicion, se podrá evitar la realización de la limpieza posterior.
La aplicación de productos o sistemas de reparación o refuerzo debe ser inmediata tras el lavado. En caso de que a juicio de la Dirección de Obra, el tiempo transcurrido entre ambos procesos sea excesivo, se repetirá la limpieza sin cargo alguno para la propiedad.

Medición y Abono

El abono se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1 y su medición se realizará por m^2. Se consideran incluidos todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

IV.3.3. REPARACION ESTRUCTURAL DEL HORMIGON DETERIORADO

Definición

Se consideran productos y/o sistemas de reparación estructural del hormigón a aquellos que remplazan hormigón deteriorado, recuperando la integridad estructural y la durabilidad del elemento reparado.
Estos Morteros estructurales son utilizados para:

- restauración de hormigón estructural (Principio 3 de la UNE-EN 1504-9): en reparación de desconchones y daños del hormigón, en las zonas de estructura en los que aparezca deterioros provocados por la corrosión y consiguiente expansión de la armadura pasiva
- refuerzo estructural del hormigón (Principio 4 de la UNE-EN 1504-9): en incremento de la capacidad portante de las estructuras de hormigón mediante la adición de mortero
- conservación o restauración del pasivado de armaduras (Principio 7 de la UNE-EN 1504-9), en el incremento del recubrimiento y remplazando el hormigón contaminado o carbonatado

Materiales

a) Mortero estructural clase R4 según norma UNE-EN 1504-3:
Mortero tixotrópico, de retracción compensada, de base cementosa, con áridos de granulometría gruesa y reforzado con fibras.
b) Mortero para revestimiento anticorrosión de las armaduras (pasivado) según norma UNE-EN 1504-7:
Producto para la protección de las armaduras del hormigón frente a la corrosión y como capa de adherencia. Podrá ser:
   - de base cementosa con inhibidores de la corrosión para la protección activa
   - de base epoxi para la protección pasiva (efecto barrera)

c) Mortero para adhesión estructural según norma UNE-EN 1504-4:

Producto que funcione como puente de unión. Podrá ser:

- Mortero con conglomerantes hidráulicos poliméricos
- Adhesivo estructural tixotrópico a base de resinas epoxi, de dos componentes, que no contenga disolventes y tolere la humedad.

Se utilizarán productos y sistemas para el refuerzo estructural del hormigón conformes según la norma UNE-EN 1504.
El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra
Los sacos empleados para el transporte del mortero se conservarán en buen estado y se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, no más de seis meses desde su fecha de fabricación.

Ejecución

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

Antes de la aplicación de estos productos, se debe contar con la aprobación expresa por parte de la Dirección de Obra de la preparación del soporte.
Sobre la superficie recién saneada y limpiada se aplicará un pasivado de la armadura vista y una posterior imprimación de adherencia.
Sobre la imprimación se extiende el mortero tixotrópico. Si el volumen a rellenar es grande o el fraguado lento, se requiere colocar un encofrado protegido con una lámina de plástico para facilitar el posterior desencofrado.
En caso de que sea necesario aplicar el mortero en varias capas, las mismas se aplicarán húmedo sobre húmedo. En caso de interrupción, se deberá tratar la superficie para obtener la adherencia necesaria.
Se protegerá del viento, del sol y de las heladas durante su endurecimiento.
Cuando los productos sean de base cementosa, es precisa la operación de curado. Se adoptará cualquiera de los métodos habituales de curado, tales como arpilleras húmedas, láminas de polietileno o un producto de curado adecuado.

Medición y abono

La medición y abono de la restauración o reparación de la superficie de hormigón con aplicación de pasivado y puente de unión se realizará en m^2, de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1. Se considera incluido el encofrado necesario, el curado y todos los medios necesarios, incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

IV.3.4. ANCLAJES CON BARRAS DE ACERO

Definición

Consiste esta unidad en la ejecución del anclaje de armaduras de acero (barras corrugadas) utilizadas como refuerzo estructural, con objeto de asegurar la continuidad de las estructuras de hormigón armado.

Materiales

Las barras de acero a emplear cumplirán las especificaciones del artículo 240, "Barras corrugadas para hormigón armado", del PG-3/75. Las barras serán del tipo B 500 S
El producto de anclaje químico será:

- Adhesivo tixotrópico de dos componentes, a base de resinas epoxi de alta resistencia (Grouts epoxi), libre de disolventes y que tolere la humedad.
  Deberá cumplir las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-6.

El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra
Los principios a conseguir, de entre los definidos en la norma UNE-EN 1504-9, son:

- Principio 4: Refuerzo estructural: Incremento o restauración de la capacidad portante de un elemento de la estructura de hormigón. Método 4.2: Instalación de barras de unión en agujeros prefabricados u horadados en el hormigón

Ejecución

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.
Esta unidad comprende como mínimo la realización de las siguientes operaciones:

- Ejecución del taladro y limpieza del mismo
- Suministro y colocación de la barra de acero
- Suministro y puesta en obra del producto de anclaje químico estructural

Medición y abono

Los anclajes se medirán y abonarán por las unidades realmente ejecutadas, valorándose al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto. Se incluyen todos los medios necesarios, incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

IV.3.5. RELLENO DE HUECOS DE HORMIGÓN CON MORTEROS EXPANSIVOS

Materiales

Relleno con morteros de base cementosa (Grouts cementosos), mono componentes, de naturaleza fluida, de retracción compensada, expansivos, de huecos o grietas dentro de la masa de hormigón (confinadas), como los orificios dejados por las espadas del encofrado para el hormigonado.
Los productos y sistemas utilizados cumplirán las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-6.
El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Ejecución

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.
Los soportes deberán estar limpios, sanos, exentos de grasas, aceites y lechadas superficiales. Los elementos metálicos estarán, además, exentos de óxido.
Aptos para aplicar por vertido, debe preverse una salida para el aire, de forma que éste pueda salir fácilmente a medida que se rellena el hueco.
En caso de uso de mortero con consistencia plástica será necesario ayudar a la compactación mediante una ligera vibración.
Para aprovechar al máximo las propiedades expansivas se debe hacer su puesta en obra sin superar los tiempos desde el mezclado indicados por el fabricante.
Una vez vertido debe ser protegido del sol, viento, etc. La operación de curado es imprescindible en todos los casos.

Medición y abono

Los rellenos se medirán y abonarán por las unidades realmente ejecutadas, valorándose al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto. Se incluyen los trabajos de preparación del soporte, encofrado, curado y todos los medios necesarios incluidos los

auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

IV.3.6. PUENTES DE UNIÓN. PRODUCTOS DE ADHESIÓN ESTRUCTURAL

Definición

Adhesión estructural de materiales en trabajos de reparación o refuerzo de una estructura de hormigón existente (Principio 4 de la UNE-EN 1504-4), incluyendo:

- Adhesión de placas de acero u otros materiales sobre superficies de hormigón como refuerzo. (Método de reparación 4.3 según UNE-EN 1504-4)
- Adhesión de hormigón endurecido sobre hormigón endurecido, asociado a la utilización de elemento prefabricados. (Método de reparación 4.4 según UNE-EN 1504-4)
- Adhesión de hormigón fresco sobre hormigón endurecido utilizando una junta adhesiva que forma parte integrante de la nueva estructura. (Método de reparación 4.4 según UNE-EN 1504-4)

Materiales

Adhesivo estructural tixotrópico a base de resinas epoxi, de dos componentes, que no contenga disolventes y tolere la humedad.
Se utilizarán productos y sistemas para el refuerzo estructural del hormigón conformes según la norma UNE-EN 1504.
Los productos y sistemas utilizados cumplirán las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-4.
El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Ejecución

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.
El soporte deberá estar limpio, sin agua estancada, exento de grasas y aceites, de partes mal adheridas, lechadas superficiales y restos de otros oficios.
La preparación del soporte se hará preferiblemente de forma mecánica (repicado, chorro de arena o utilizando cepillos de púas de acero, etc.) hasta conseguir una superficie totalmente sana y suficientemente rugosa.
Se deberán respetar las indicaciones de aplicación (temperatura de aplicación, vida de mezcla, plazo de aplicación del hormigón, etc.) así como el tiempo de puesta en carga indicadas por el fabricante.

Medición y Abono

El abono de los mismos se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1 y su medición se realizará por m2. Se considera incluido la preparación del soporte, así como todos

los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

IV.3.7. INYECCIÓN DE FISURAS

Definición

La inyección se utiliza para remediar los efectos nocivos de las fisuras en el hormigón.
Para Protección contra la penetración (Principio 1 según UNE-EN 1504), para conseguir la impermeabilización frente al agua y/o evitar la penetración de agentes agresivos susceptibles de provocar la corrosión de las armaduras de acero.

Materiales

En la elección del producto o sistema se tendrá en cuenta, entre otros, la actividad, la anchura y el grado de humedad de la fisura.
Los productos y sistemas utilizados cumplirán las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-5.
El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Ejecución

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.
El soporte deberá estar limpio, sin agua estancada, exento de grasas y aceites, de partes mal adheridas, lechadas superficiales y restos de otros oficios.
El soporte debe ser tratado mediante chorreo abrasivo o medios mecánicos tales como lijado o repicado. Se deben limpiar las fisuras para eliminar el polvo mediante un compresor de aire.

Medición y Abono

El abono de los mismos se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1 y su medición se realizará por m2. Se considera incluido la preparación del soporte, así como todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

IV.3.8. PINTURA ANTICARBONATACIÓN PARA PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN

Materiales

Pintura de protección frente a carbonatación, mono componente, a base de resinas acrílicas en dispersión acuosa, que produce una superficie de acabado mate, de cualquier color o composición de colores a decidir por la Dirección de Obra.
Los productos y sistemas utilizados cumplirán las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-2.
El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.
Características

- Contenido de sólidos en volumen Aprox. 60%
- Espesor de capa Mín. 60 micras – Máx. 150 micras
- Resistencia a la difusión de CO2: SD ≥ 200 m
- Permeabilidad al vapor de agua de Clase I (permeable al vapor de agua) SD ≤ 1 m
- Absorción capilar y permeabilidad al agua w < 0,1 hg/m2.h0.5
- Resistencia a la luz del pigmento: A1

Ejecución

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.
El producto se almacenará al abrigo de las heladas y protegido de la acción directa del sol un máximo de seis meses desde su fabricación en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados, en lugar fresco y seco.
Cada partida llegará a obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán las características del producto.

Medición y Abono

La medición y abono de este material se realizará por m2. Se incluyen en el precio la limpieza de la superficie soporte, mano de imprimación y acabado con dos manos, con ejecución de despiece según planos en caso de composición con más de un color. Incluso los medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

IV.3.9. IMPREGNACIÓN DE SILICATOS PARA PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN

Definición

Impregnación destinada a reducir la porosidad superficial y a reforzar la superficie del hormigón o mortero.
- Principio 1 (PI) Protección contra la penetración. Reducción de la entrada de agentes adversos (agua, agentes químicos, etc). Método de reparación 1.2 según UNE-EN 1504
- Principio 2 (MC) Control de la humedad. Método de reparación 2.1 según UNE-EN 1504
- Principio 5 (PR) Resistencia al ataque físico: incremento de la resistencia al ataque físico o mecánico. Método de reparación 5.2 según UNE-EN 1504
- Principio 6 (RC) Resistencia a productos químicos: incremento de la resistencia de la superficie de hormigón al deterioro por ataque químico. Método de reparación 6.2 según UNE-EN 1504
- Principio 8 (IR) Incremento de la resistividad: aumento de la resistividad del hormigón para reducir el riesgo de corrosión. Método de reparación 8.2 según UNE-EN 1504

Materiales

La impregnación tendrá conglomerantes inorgánicos, compuestos por silicatos de calcio y de litio.

Los productos y sistemas utilizados cumplirán las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-2.
Prestaciones mínimas:

- Profundidad de penetración Clase II >10 mm
- Resistencia a la abrasión >30% de aumento de la resistencia
- Absorción capilar y permeabilidad al agua w<0.1 kg/mm^2.h$^{0.5}$
- Resistencia al impacto Clase III >20Nm
- Resistencia química: ausencia de efectos visibles según EN 206-1

Deberá cumplir con la DIN 11622-2 (TÜV) Resistencia química para plantas de residuos / biogás.
El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Ejecución

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.
Los soportes deberán estar limpios, sanos, exentos de grasas, aceites y lechadas superficiales. Los elementos metálicos estarán, además, exentos de óxido.
Aptos para aplicar por pulverización o con rodillo de impregnación.
Se respetarán las indicaciones del fabricante sobre su método de aplicación, el espesor de la capa, el número de capas, los tiempos de secado entre capas, el tiempo de secado antes de su puesta en servicio y las precauciones de seguridad y salud.

Una vez aplicado debe ser protegido del sol, viento, etc. La operación de curado es imprescindible en todos los casos.

Medición y abono

La impregnación se medirán y abonará por las unidades realmente ejecutadas, valorándose al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto. Se incluyen los trabajos de preparación del soporte, curado y todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

IV.3.10. REVESTIMIENTO ELÁSTICO PARA IMPERMEABILIZACIÓN Y PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN

Definición

Revestimiento para protección del hormigón
- Principio 1 (PI) Protección contra la penetración. Reducción de la entrada de agentes adversos (agua, agentes químicos, etc). Método de reparación 1.3 según UNE-EN 1504
- Principio 2 (MC) Control de la humedad. Método de reparación 2.2 según UNE-EN 1504

- Principio 8 (IR) Incremento de la resistividad: aumento de la resistividad del hormigón para reducir el riesgo de corrosión. Método de reparación 8.3 según UNE-EN 1504

Materiales

El mortero tendrá conglomerantes a base de cemento y polímeros modificados (mortero PCC), formando un revestimiento semiflexible.
Los productos y sistemas utilizados cumplirán las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-2.
Prestaciones mínimas:

- Absorción por capilaridad: ≤ 0,1Kg/m2 ·h0.5
- Permeabilidad al vapor de agua: Clase II
- Permeabilidad al CO2: > 50 m
- Adherencia (sistema rígido con cargas de tráfico) > 2,0 N/mm2
- Adhesión después de Compatibilidad térmica: - Ciclos de hielo-deshielo con inmersión en sales de deshielo > 2,0 N/mm2
- Envejecimiento artificial (2000 h de UV y humedad): No ampollas No fisuración No escamado
- Resistencia a la abrasión: < 3000 mg
- Resistencia al impacto: Clase I

El sistema elegido deberá ser apto para el contacto con agua potable y contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Ejecución

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.
Los soportes deberán estar limpios, sanos, exentos de grasas, aceites y lechadas superficiales. Los elementos metálicos estarán, además, exentos de óxido.
Aptos para aplicar con brocha, un rodillo o pistola.
Se respetarán las indicaciones del fabricante sobre su método de aplicación, el espesor de la capa, el número de capas, los tiempos de secado entre capas, el tiempo de secado antes de su puesta en servicio y las precauciones de seguridad y salud.
Una vez aplicado debe ser protegido de la lluvia, sol, viento, etc. La operación de curado es imprescindible en todos los casos.

Medición y abono

El revestimiento se medirá y abonará por las unidades realmente ejecutadas, valorándose al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto. Se incluyen los trabajos de preparación del soporte, curado y todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

IV.3.11. REVESTIMIENTO PARA PROTECCIÓN QUÍMICA DEL HORMIGÓN

Definición

Revestimiento para protección del hormigón

- Principio 1 (PI) Protección contra la penetración. Reducción de la entrada de agentes adversos (agua, agentes químicos, etc). Método de reparación 1.3 según UNE-EN 1504
- Principio 6 (RC) Resistencia a productos químicos: incremento de la resistencia de la superficie de hormigón al deterioro por ataque químico. Método de reparación 6.1 según UNE-EN 1504

Materiales

El producto tendrá conglomerantes a base resinas poliméricas (de menor a mayor prestaciones: epoxi en base agua, epoxi, epoxi-poliuretano, poliuretano y poliurea) formando un revestimiento.
Los productos y sistemas utilizados cumplirán las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-2.
Prestaciones mínimas:

- Absorción por capilaridad: ≤ 0,1Kg/m2 ·h0.5
- Permeabilidad al vapor de agua: Clase II
- Permeabilidad al CO2: > 50 m
- Adherencia (sistema rígido con cargas de tráfico) > 3,0 N/mm2
- Envejecimiento artificial (2000 h de UV y humedad): No ampollas No fisuración No escamado
- Resistencias químicas: Grado II para grupos 7 a 13

El sistema elegido deberá ser apto para el contacto con agua potable y contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Ejecución

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.
Los soportes deberán estar limpios, sanos, exentos de grasas, aceites y lechadas superficiales. Los elementos metálicos estarán, además, exentos de óxido.
Aptos para aplicar con brocha, un rodillo o pistola.
Se respetarán las indicaciones del fabricante sobre su método de aplicación, el espesor de la capa, el número de capas, los tiempos de secado entre capas, el tiempo de secado antes de su puesta en servicio y las precauciones de seguridad y salud.
Una vez aplicado debe ser protegido de la lluvia, sol, viento, etc. La operación de curado es imprescindible en todos los casos.

Medición y abono

El revestimiento se medirá y abonará por las unidades realmente ejecutadas, valorándose al precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 del presente Proyecto. Se incluyen los trabajos

de preparación del soporte, curado y todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos y la retirada por gestor autorizado de los residuos generados.

IV.4. REDES DE ABASTECIMIENTO

IV.4.1. TUBERIA DE FUNDICION NODULAR

Materiales

Tubos de fundición dúctil

Tubería de fundición nodular, fabricada según las normas:

- Normas UNE-EN 545
- Norma Internacional ISO 2531, relativa a tubos de fundición dúctil para canalizaciones con presión.

Revestimientos

Revestimiento interior con mortero de cemento aplicado por vibro-centrifugación
Revestimiento exterior reforzado, apto para terrenos de corrosividad alta (resistividad <1.500 Ω.cm). Se aceptan como revestimientos exteriores los siguientes sistemas alternativos de capas:

- zinc metálico (>200 gr/m²) + capa bituminosa de 70 µm de espesor medio mínimo + manga de polietileno colocada in situ
- aleación de zinc-aluminio (85% Zn-15% Al) con masa ≥400 gr/m² + pintura acrílica en base acuosa con espesor ≥ 70µm.

Tipos de junta

Se admitirán los siguientes:
Automática flexible. Encaje auto estanco. Norma de aplicación para los aros de goma: UNE-EN 681-1.
Esta junta une tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso.
La estanquidad se consigue por la compresión de un anillo de goma labiado, para que la presión interior del agua, favorezca la compresión.
El enchufe debe tener en su interior un alojamiento para el anillo de goma y el extremo liso debe estar achaflanado.
Junta acerrojada STANDARD Ve: El anclaje se consigue en el exterior del enchufe.
El anclaje se realiza en un elemento dispuesto en el extremo liso del tubo, un cordón de soldadura. En dicho cordón apoya una arandela y una contra brida que se fija al perfil exterior del enchufe con bulones especiales.
Condiciona la presión PFA.

Espesor de los tubos

Se define en función de su diámetro y de la clase de presión (EN 545), según la tabla siguiente:

DN (mm)	CLASE DE PRESIÓN	ESPESOR MÍNIMO (mm)	ESPESOR NOMINAL (mm)

80	C100	4,7	6,1
100	C100	4,7	6,1
150	C64	4,0	5,5
200	C64	5,0	6,5
250	C50	4,8	6,4
300	C50	5,7	7,4
400	C40	6,0	7,8
500	C40	7,5	9,3
600	C40	8,9	10,9
800	C30	8,9	11,1
1000	C30	11,1	13,4

Presiones

El cálculo de presiones se basa en la Norma UNE-EN 545.

3.1.- Presión máxima de funcionamiento (PFA)

Presión interior que un componente de la canalización puede soportar con toda seguridad de forma continua en régimen hidráulico permanente.

$$PFA = \frac{20 \cdot e_{min} \cdot R_m}{D \cdot S_F} \qquad (1)$$

PFA = Presión de funcionamiento admisible, es igual a su clase, PFA40 para un tubo C40

e_{min} = Espesor mínimo de la pared del tubo

e_n = Espesor nominal = e_{min} + T

T = Tolerancia máxima = (1,3 + 0,001 DN)

R_m = Resistencia mínima a la tracción = 420 MPa

D = Diámetro medio = DE – e_{min} en mm

DE = Diámetro exterior nominal del tubo en mm

S_F = Factor de seguridad = 3

3.2.- Presión máxima admisible (PMA)

Presión hidrostática máxima (incluyendo el golpe de ariete) que es capaz de soportar un componente de la canalización en régimen de sobrepresión transitoria.

La forma de cálculo de esta presión es igual que la expresión (1), pero utilizando un coeficiente de seguridad C = 2,5.

3.3.- Presión de ensayo admisible (PEA)

Presión hidrostática máxima de prueba en zanja a la cual es capaz de resistir un componente de la canalización durante un tiempo relativamente corto con el fin de asegurar la integridad y estanquidad de la misma.

PEA = 5 + PMA

Control de recepción

Los tubos que presenten pequeñas imperfecciones inevitables a causa del proceso de fabricación y que no dificulten su empleo no serán rechazados. El fabricante puede, bajo su responsabilidad, elegir los procedimientos adecuados para corregir las pequeñas imperfecciones superficiales de aspecto.

Los tubos podrán ser cortados, taladrados o mecanizados; en caso de discusión serán considerados como aceptables si la dureza superficial no sobrepasa 230 unidades Brinell.

Para garantizar que los tubos responden a las características especificadas, se procederá al siguiente control de calidad:

- Control del revestimiento exterior

Los daños en los recubrimientos en los que el área con levantamiento completo del cinc y de la capa de acabado exceda los 5 mm de anchura, así como las zonas sin recubrir, deben ser reparados.

Las reparaciones se realizarán como se indica en norma UNE EN 545

- Control de espesor

La tolerancia t de espesor de pared de los tubos centrifugados será fijada en función del diámetro nominal del tubo en mm según la fórmula:

$$t = 1.3 + 0.001 + DN$$

No se fija límite de tolerancia en más.

- Control de longitud

Las longitudes normales de fabricación de los tubos con enchufe pueden ser:

Hasta diámetro DN= 500. Longitudes 4-5-5.5-6 m

Para diámetro DN> 500. Longitudes 4-5-5.5-6-7 m

El fabricante podrá suministrar hasta un 10 % de la cantidad total de tubos de cada diámetro, en longitudes inferiores a las especificadas en proyecto.

- Control de curvatura.

Haciendo rodar los tubos sobre dos raíles distantes aproximadamente 2/3 de la longitud L de los tubos, la flecha máxima fm, en mm, no debe sobrepasar 1.25 veces la longitud L de los tubos expresada en m

fm < 1.25*L

- Control de peso

Los pesos de los tubos serán los correspondientes a las tablas que figuran en el catálogo del fabricante. Serán calculados tomando como densidad de la fundición 7050 kp/m³

Las tolerancias admitidas sobre estos pesos serán las siguientes:

DN $\leq$ 200 $\pm$ 8%

DN > 200 $\pm$ 5%

Los tubos cuyo peso sea superior al máximo admitido serán aceptados con la condición de que satisfagan todas las demás cláusulas de la presente recomendación.

- Ensayos de tracción

La probeta mecanizada destinada al ensayo de tracción será obtenida del extremo liso de los tubos, del centro del espesor y con eje paralelo al eje del tubo.

Llevará una parte cilíndrica cuya longitud entre trazas será igual a cinco veces su diámetro, viniendo dado este en función del tubo según la tabla siguiente:

Espesor del tubo en mm	Diámetro de la probeta en mm
Inferior a 5	2.0

Igual o superior a 5 e inferior a 6	2.5
Igual o superior a 6 e inferior a 7	3.0
Igual o superior a 7 e inferior a 8	3.5
Igual o superior a 8 e inferior a 10	4.0
Igual o superior a 10 e inferior a 12	5.0
Igual o superior a 12	6.0

Los ensayos mecánicos del fabricante deben ser efectuados en el curso de la fabricación.
Cada lote debe estar formado por los tubos fabricados sucesivamente a razón de:

100 tubos hasta DN 300
50 Tubos para Dn 350 hasta DN 600 inclusive

Resistencia mínima a tracción: 4200 Kp/cm²
Límite convencional de elasticidad a 0.2% mínimo: 3000 Kp/cm²
Alargamiento mínimo a rotura: 10 %
El fabricante debe extraer de un tubo del lote una probeta de tracción que debe satisfacer las prescripciones de la tabla anterior.
Si los resultados de este ensayo son inferiores a los valores mínimos prescritos, deben ser obtenidas otras dos probetas del mismo tubo; éstas deberán satisfacer las mismas prescripciones.

- Ensayo de dureza Brinell

La comprobación de la dureza Brinell establecida se realizará sobre la superficie exterior de los tubos, después de un ligero rectificado.

- Recepción

Si el comprador desea recepcionar los tubos, esta recepción debe efectuarse en fábrica. El fabricante debe proveer los aparatos de ensayo, el material, las plantillas de control y el personal necesario.
El agente de recepción destinado por el comprador y acreditado ente el fabricante debe ser avisado con antelación del momento en que tendrán lugar las operaciones de recepción.
El agente de recepción puede asistir a la obtención, preparación y ensayo de probetas, control dimensional y pesaje, así como a los ensayos hidráulicos.
La recepción y pesado de los tubos puede hacerse después del revestimiento.
Si el comprador o su representante no se presentan para asistir a estas operaciones en el momento oportuno, el fabricante puede proceder a la recepción sin la presencia del comprador o su representante.

Ejecución

Montaje tubería de fundición nodular junta STANDARD

Una vez rasanteado el fondo según proyecto y libre de materiales sueltos e irregularidades en la base se dispondrá una cama de acuerdo a lo especificado en Planos o Memoria, sobre la que se colocará la tubería con ayuda de los medios mecánicos apropiados (grúa, tractel, etc.), se pondrá especial cuidado en no dañar la tubería, por lo cual no se aplicarán directamente sirgas a su superficie.

En todo lo referente al transporte de la tubería, montaje, juntas y demás trabajos relativos a la instalación de la tubería, se cumplirá lo prescrito en el Pliego General de Condiciones Facultativas de tuberías para abastecimiento de agua en lo que respecta a estos tipos de conducción y el capítulo de Estudio e Instalación de la canalización a presión del catálogo "Canalizaciones de Fundición Nodular" editado por FUNDITUBO.
La tubería una vez colocada, deberá ser nivelada tubo a tubo y corregidas las irregularidades en planta y alzado si las hubiera.
La máxima desviación angular permitida entre tubos será igual al 50% de la máxima admisible establecida por el fabricante y se atenderá estrictamente a las especificadas en cada tubo en los planos, otros documentos del proyecto o indicaciones de la Dirección de Obra.
El Contratista adoptará todo tipo de precauciones para evitar la entrada de objetos o animales en el interior de la conducción, siendo él el único responsable de las consecuencias que se deriven de la inobservancia de la prescripción.
Inmediatamente a la colocación de la tubería se efectuará un relleno parcial de la zanja, de forma que se cubra la zona central de los tubos dejando libres las uniones, todo ello para impedir una posible flotación. Caso de producirse ésta por incumplimiento de lo aquí estipulado, deberá el Contratista reparar la situación a su costa.

Montaje tubería de fundición nodular con junta acerrojada UNIVERSAL STANDARD Ve

Las especificaciones de montaje son comunes con la tubería de fundición nodular con junta Standard.
La única especificación particular es realizar la colocación bajando a partir del punto superior, con el fin de que las juntas acerrojadas se coloquen por sí mismas en extensión.

Montaje tubería de fundición nodular en el interior de conducciones existentes

En este tipo de instalación, la tubería se aloja dentro de una tubería existente (camisa) de mayor diámetro.
Esta instalación debe realizarse con elementos que mejoren el soporte, la colocación y el centrado de la tubería dentro de la existente. Esto se consigue mediante la colocación, detrás de los enchufes, de unos collares centradores fabricados en plástico (PEHD), para apoyo y separación de la misma con respecto a su vaina de protección. Los centradores se colocarán espaciados en la tubería según especificaciones del fabricante, al menos uno a cada lado de cada junta y al menos uno cada 2 m.
La técnica de instalación consiste en pasar por el interior de la camisa un cable que se engancha al primer tubo de la nueva canalización, la cual se coloca a tracción tirando de este cable.
La tubería a instalar debe tener las juntas acerrojadas, debiendo comprobar que la fuerza de tracción no supera la fuerza de tracción máxima del tipo de unión seleccionado.

Medición y abono

Se medirá por ml. realmente instalada según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe, lubricación del extremo liso, colocación de la junta de goma y acople de las tuberías.
Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

IV.4.2. PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICION DUCTIL

Características

Las piezas especiales de fundición dúctil irán revestidas interior y exteriormente con resina epoxi, con un espesor mínimo de 70 µm.
Tipos de junta:

- Extremos de enchufe: llevarán junta tipo “exprés”.

La estanquidad se consigue por la compresión axial de un anillo de junta de elastómero presionado por medio de una contra brida móvil taladrada y sujeta por bulones en el resalte de la campana por su parte exterior.
Una vez verificada la posición de la contra brida, se deben apretar las tuercas progresivamente por pasadas y operando sobre tornillos - tuercas enfrentados aplicando los pares de apriete y verificándolos después de la prueba de presión en
zanja.
Para los bulones de 22 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 12 Kgm.
Para los bulones de 27 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 30 Kgm.
Tanto los bulones como la contra brida serán de fundición dúctil.

- Extremos de bridas:

Se unen por interposición entre las dos bridas de una arandela de estanquidad plana, que se comprime por el apretado de los tornillos, cuyas dimensiones y número varía según el diámetro de la conducción y la presión de servicio.
Las bridas serán PN-16 o PN-25 según la norma UNE-EN 1092.
Las bridas serán orientables para diámetros comprendidos entre DN80 y DN600 y fijas para los comprendidos entre DN700 y DN1200.
Los tornillos serán de acero clase resistente 8.8, con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al), dimensionados de forma apropiada según DN y PN de la brida, con arandelas a ambos lados, de dimensiones apropiadas según DN y PN de la brida. En el contexto de este pliego se entenderá por tornillo el conjunto tornillo, tuerca y arandela (simple o doble).
En caso de uniones a distinto material, deberá disponerse un montaje dieléctrico de la tornillería, de modo que se evite el contacto eléctrico entre materiales de distinto potencial de reducción, causa de la corrosión galvánica.
Las juntas de unión entre bridas serán de PVC o Plásticas (etileno-propileno) de dimensiones apropiadas según DN y PN de la brida.

En aquellas juntas de bridas que vayan a quedar enterradas, o bajo otras condiciones agresivas, deberá ser protegida su tornillería de amarre mediante envoltura realizada con "cinta grasa".
Se ha podido agrupar varios tipos de bridas, o de plantillas de taladro, para diferentes presiones en función del diámetro, y queda como sigue:

Diámetros nominales DN	Identidad forma de brida	Identidad plantilla de taladro
40 y 50	PN 16 - 25	PN 16 - 25
60 y 65	PN 16 - 25	
80	PN 16 – 25	PN 16 - 25

Ejecución

Deberán dotarse de los anclajes y contrarrestos que fueran necesarios según cálculo.

Medición y abono

El abono de las piezas especiales podrá ser:

- bien por unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o Dirección de Obra, a los precios señalados para cada una en el Cuadro de Precios 1,
- bien incluido como parte proporcional en el precio por metro lineal de tubería.

El criterio será el aplicado en el Presupuesto de la obra. En cualquier caso incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas, tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al), etc.
Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

IV.4.3. TUBOS DE POLIETILENO BAJA DENSIDAD. ACCESORIOS

Materiales

Tubería de Polietileno PE 40 (Baja Densidad) SDR 7,4 para 10 atmósferas de presión de trabajo fabricada según norma UNE-EN 12201

Marca de calidad

Deberá estar en posesión del marcado exigido por la norma UNE EN 12201 y marca de organismo de certificación acreditado por ENAC.

Tipo de Junta

La unión entre tubos se realizará mediante accesorios de compresión.

Accesorios

Los accesorios de acoplamiento para tuberías de polietileno serán de polipropileno o latón.
No podrán emplearse accesorios de acoplamiento para tuberías de polietileno con rosca macho de polipropileno. En estos casos los accesorios de rosca macho serán metálicos, realizados en latón.

En las piezas de latón, el casquillo en la unión a tubo será de resina acetálica.

Todos los elementos deberán contar con marcado según la normativa correspondiente e identificación del fabricante.
Dispondrán de Certificado para Uso Alimentario conforme al RD 140/2003, todos ellos otorgado por entidad acreditada por ENAC y deberán cumplir los ensayos establecidos en las Normas:

- UNE-EN ISO 3458 Estanquidad con presión hidráulica interior
- UNE-EN ISO 3459 Estanquidad bajo presión negativa
- UNE-EN ISO 3503 Estanquidad con presión hidráulica interior para conjuntos sometidos a flexión.
- UNE-EN ISO 3501 Resistencia al desgarro bajo fuerza longitudinal constante

Medición y abono

Se medirá por ml realmente instalada según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del extremo, colocación de la junta de goma y acople de las tuberías.
Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.
El abono de las piezas especiales podrá ser:

- bien por unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o Dirección de Obra, a los precios señalados para cada una en el Cuadro de Precios 1,
- bien incluido como parte proporcional en el precio por metro lineal de tubería.

El criterio será el aplicado en el Presupuesto de la obra. En cualquier caso incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tornillería.

IV.4.4. TUBOS DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD. ACCESORIOS

Materiales

Tubería de Polietileno PE 100 SDR 11 o PE 80 SDR 9, para 16 atmósferas de presión de trabajo fabricada según norma UNE-EN 12201

Marca de calidad

Deberá estar en posesión del marcado exigido por la norma UNE EN 12201 y marca de organismo de certificación acreditado por ENAC.

Tipo de Junta

La unión entre tubos se realizará mediante accesorios de compresión.
Para la ejecución de uniones, derivaciones, etc. se emplearán accesorios mecánicos, de polipropileno o de latón que deberán satisfacer los ensayos de presión, estanquidad y arrancamiento sin necesidad de piezas auxiliares (liners o similares).

Accesorios

Los accesorios de acoplamiento para tuberías de polietileno serán de polipropileno o latón.
No podrán emplearse accesorios de acoplamiento para tuberías de polietileno con rosca macho de polipropileno. En estos casos los accesorios de rosca macho serán metálicos, realizados en latón.

En las piezas de latón, el casquillo en la unión a tubo será de resina acetálica.

Todos los elementos deberán contar con marcado según la normativa correspondiente e identificación del fabricante.
Dispondrán de Certificado para Uso Alimentario conforme al RD 140/2003, todos ellos otorgado por entidad acreditada por ENAC y deberán cumplir los ensayos establecidos en las Normas:

- UNE-EN ISO 3458 Estanquidad con presión hidráulica interior
- UNE-EN ISO 3459 Estanquidad bajo presión negativa
- UNE-EN ISO 3503 Estanquidad con presión hidráulica interior para conjuntos sometidos a flexión.
- UNE-EN ISO 3501 Resistencia al desgarro bajo fuerza longitudinal constante

Medición y abono

Se medirá por ml realmente instalada según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del extremo, colocación de la junta de goma y acople de las tuberías.
Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.
El abono de las piezas especiales podrá ser:

- bien por unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o Dirección de Obra, a los precios señalados para cada una en el Cuadro de Precios 1,
- bien incluido como parte proporcional en el precio por metro lineal de tubería.

El criterio será el aplicado en el Presupuesto de la obra. En cualquier caso incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tornillería.

IV.4.5. PRUEBA HIDROSTÁTICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES EN REDES DE ABASTECIMIENTO. RESULTADOS A OBTENER

CONDICIONES GENERALES

A. El Contratista de la obra civil ejecutará todas las operaciones de lavado, prueba hidrostática y desinfección completa del sistema de tubos, incluyendo el transporte de agua para la prueba desde los puntos de toma autorizados, así como la evacuación del agua después de la prueba.

B. El Contratista de la obra deberá presentar una notificación escrita con una anterioridad de al menos 48 horas antes del programa propuesto para la prueba, para el examen y autorización expresa de la Dirección de Obra. Los planes propuestos por el Contratista para la obtención y transporte del agua para la prueba, su control y su disposición después de las pruebas también deberán ser presentados por escrito a la Dirección de Obra.

C. Los compuestos químicos para la cloración, las válvulas, tapones temporales, y cualquier otro equipo o material necesario para el control del agua será determinado y suministrado por el Contratista, sujeto al examen de la Dirección de Obra. No se deberá usar ningún material que sea perjudicial para el sistema, ya sea durante la construcción o durante la explotación.

D. A menos que se estipule otro modo en esta especificación, los puntos de toma del agua para la prueba hidrostática y desinfección del sistema de tubos de agua serán los indicados por S.C.P.S.A. No obstante el Contratista deberá hacer todo lo

E. necesario para el transporte del agua desde la toma designada por S.C.P.S.A. hasta los puntos de uso. Todos los gastos ocasionados tanto por la compra de agua si fuese preciso, como su transporte y su futura evacuación correrán a cargo del Contratista.

F. Todos los tubos a presión deberán ser probados. La desinfección se hará por cloración. La dosificación del cloro será la indicada por la Dirección de Obra, quién dará al Contratista las instrucciones para la aplicación apropiada del cloro. Todas las operaciones de prueba hidrostática y cloración deberán ser ejecutadas por el Contratista en presencia de la Dirección de Obra.

G. Las operaciones de desinfección deberán ser programadas por el Contratista, lo más tarde como sea posible, dentro del período de tiempo del contrato, para asegurar el grado máximo de esterilidad de las instalaciones, al tiempo de que el trabajo sea aceptado por S.C.P.S.A. Las pruebas bacteriológicas serán hechas por el laboratorio de S.C.P.S.A. Los resultados de estas pruebas deberán ser satisfactorias.

H. La operación de vaciado y extracción del agua de los tubos después de que se complete la prueba hidrostática y la desinfección, deberá ser autorizada por la Dirección de Obra.

PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍAS

Una vez colocadas las tuberías y antes de rellenar la zanja se realizarán las pruebas de estanquidad o exfiltración con agua o presión.

El Contratista proporcionará todos los elementos necesarios para efectuar éstas así como el personal necesario. La Dirección de Obra podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

El Contratista deberá dotarse de medios y planificarse para la ejecución de la obra. Muy especialmente son de cuenta del Contratista el diseño, construcción y demolición de los macizos de anclaje, estructuras metálicas de cierre y contención, taladros de bridas ciegas, montaje y desmontaje de ésas, y todos los medios auxiliares y personal necesario para las pruebas.

El Contratista presentará un plan de ejecución de las pruebas de estanqueidad y presión. En el plan se detallarán los tramos en que se ha dividido la instalación a probar, los puntos de llenado y vaciado de la conducción, la ubicación de los contrarrestos (tanto provisionales como definitivos), las presiones a que se realizarán la prueba de acuerdo a la UNE-EN 805, el cálculo y dimensiones de los contrarrestos en función de las condiciones reales del terreno y ejecución, y la equipación con que cuenta el contratista al efecto de realizar la prueba (medición de presión y volumen de agua). Dicho plan deberá ser aprobado por la dirección facultativa con anterioridad a la ejecución de las pruebas.

Antes de la prueba, todas las tuberías deben ser lavadas con agua o limpiadas con agua a presión, según lo más apropiado. El Contratista probará todas las tuberías, tanto por tramos como en el total de la tubería. Ninguna sección de tubería se deberá probar hasta que todo el hormigonado o mortero aplicado "in situ" tenga un curado de al menos 14 días. La prueba se hará cerrando válvulas, si éstas estuviesen ya instaladas o colocando tapones de prueba provisionales en los extremos de los tubos y llenando la conducción con agua lentamente.

El Contratista será responsable de asegurarse que todos los tapones de prueba estén asegurados correctamente para resistir el empuje de la presión del agua de prueba sin hacer daño o producir movimiento de los tubos adyacentes. Se debe tener cuidado para asegurarse que todas las válvulas de las ventosas están abiertas durante el llenado con agua.

El empuje total sobre los tapones de prueba se transmitirá al terreno mediante estructuras suficientemente rígidas.

Las prestaciones del Contratista descritas en el apartado anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas de presión o de caudal correspondientes.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de los ensayos no son de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

La tubería se deberá llenar con agua a una velocidad tal que no cause oscilaciones en la lámina de agua ni exceda la velocidad a la cual el aire pueda evacuarse por las ventosas de una manera razonable y que permita la salida de todo el aire que esté en la tubería. Una vez que una sección de tubería haya sido llenada con agua se debe dejar que permanezca en reposo a baja presión durante el tiempo necesario para que el revestimiento interior de mortero

u hormigón absorba la cantidad apropiada de agua y para que se elimine el aire que está dentro del tubo. Durante este período se examinarán los cabos extremos ciegos, válvulas y conexiones, para comprobar si hay escape de agua. Si se localizan escapes de agua se tomarán las medidas correctivas necesarias, que serán adoptadas por la Dirección de Obra.

La demora en la ejecución de las pruebas podrá ser causa de la orden de paralización del resto de la obra.

Tramos de prueba: Las longitudes de los tramos de prueba dependen de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo seleccionarse de modo que:

- la presión de prueba (STP) pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba
- pueda aplicarse una presión al menos igual a la presión máxima de diseño (MDP) en el punto más alto de cada uno de ellos
- pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba
- la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y más alta no exceda del 10% de STP
- en la medida de lo posible, sus extremos coincidirán con válvulas de paso de la tubería

Con todo ello, serán aprobadas por la Dirección de Obra, estando comprendidas a título orientativo entre 250 y 600 m. Antes de cada prueba se realizarán todos los anclajes necesarios.

Presión de prueba: Definiciones según UNE-EN 805:

- **(DP) Presión de Diseño:** presión máxima de funcionamiento de la red fijada por el proyectista excluyendo el golpe de ariete.
- **(MDP) Presión máxima de Diseño:** presión máxima de funcionamiento de la red fijada por el proyectista incluyendo el golpe de ariete.
  - MDP se designa **MDPa** cuando se fije previamente el golpe de ariete admitido.

    Solo el caso de los ramales de las redes de distribución, en los que, debido a la abundancia de mecanismos de cierre, acometidas, etc., es difícil calcular con detalle el golpe de ariete en la hipótesis pésima de funcionamiento, es una de las situaciones en las que su valor puede ser "estimado". El margen fijado para el golpe de ariete en este caso no debe ser inferior a 2 bares.
  - MDP se designa MDPc cuando el golpe de ariete se calcula en detalle.

La **Presión de prueba (STP)** se calculará conforme a la norma UNE-EN 805, a partir de la Presión máxima de diseño (MDP), de forma que, dependiendo de que el golpe de ariete se haya calculado en detalle o únicamente se haya estimado, el valor de STP será:

- Golpe de ariete calculado => STP = MDPc + 0,1 N/mm2 (1 bar)
- Golpe de ariete no calculado: el menor de los dos valores siguientes :

STP = MDP_a x 1,5 bar (0,15 N/mm²)

o

STP = MDP_a + 5 bar (0,5 N/mm^2)

Criterio de aceptación: Una vez alcanzado el valor de STP, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose entrada de agua durante al menos una hora. Al final de este período, el descenso de presión debe ser inferior a **0,02 N/mm2** (0,2 kp/cm^2) para tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa y PE.

A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP, suministrando para ello agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser éste inferior al valor dado por la expresión (UNE-EN 805).

$$\Delta V_{max} = 1.2 \times V \times \Delta p \times \left[\frac{1}{Ew} + \frac{ID}{e \times E} \right]$$

Donde

ΔV_{max}	es la pérdida de agua admisible, en litros
V	es el volumen del tramo de conducción en prueba en litros
Δp	es la caída de presión admisible en kPa
E_w	es el módulo de elasticidad del agua (kPa)
D	es el diámetro interior del tubo (m)
e	es el espesor de la pared del tubo (m)
E	es el módulo de elasticidad del material del tubo (kPa)
1,2	es un factor de corrección

En caso de tuberías o tramos de tuberías que no superen la prueba de fugas de agua especificada, el Contratista deberá determinar la causa del escape excesivo, tomar las medidas necesarias para reparar el escape y hacer de nuevo la prueba hidrostática de la tubería o tramo de tubería, todo sin ningún costo adicional.

DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS

Todas las tuberías excepto las de los desagües, deberán ser desinfectadas como se establece en esta especificación.

En aquellos casos en que la citada limpieza pueda afectar al medio ambiente se deberá realizar un plan previo, que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. No se iniciarán este tipo de trabajos hasta tanto no conste en el Libro de Órdenes la orden pertinente.

Cloración: Una mezcla de agua y cloro se aplicará por medio de un dispositivo de alimentación de cloro. La solución de cloro deberá aplicarse a un extremo de la tubería a través de una conexión de entrada de manera que, a medida que la tubería se vaya llenando con agua, la dosis de cloro aplicada al agua permita que la concentración en cloro del tramo a probar sea de 20 ppm (partes por millón, en base a peso, equivale a gr/m^3).

Se prevendrá que la solución concentrada de cloro de la tubería que está siendo tratada no se introduzca en las tuberías de distribución de agua potable en servicio.
Período de retención: El agua clorada se deberá mantener en la tubería el tiempo suficiente para destruir las bacterias. Este período de tiempo será al menos 24 horas. Después de que el agua tratado con cloro ha sido mantenida en el tubo el tiempo requerido, el cloro residual en los extremos de la tubería y otros puntos representativos deberá ser al menos de 10 ppm
Desinfección de válvulas: Durante el procedimiento de cloración de la tubería, todas las válvulas y otros accesorios deberán ser accionados mientras la tubería se está llenando con el agua altamente clorada.

Lavado final: Después de la cloración toda el agua tratada se debe vaciar de las tuberías por sus extremos y desagües. Posteriormente, y para eliminar el exceso de cloro residual procedente de la hipercloración, se realizará un aclarado de la tubería según indicaciones de la Dirección de Obra, disponiéndose en su caso un sistema de neutralización del producto oxidante usado. En el caso de emplear hipoclorito sódico, podrá neutralizarse con tiosulfato sódico ($Na_2S_2O_3$).

Si el tratamiento inicial fallara, al no producirse unos resultados satisfactorios en las tuberías, de acuerdo con los análisis a efectuar de medida del cloro residual, el procedimiento de cloración se repetirá sin ningún costo adicional para S.C.P.S.A. hasta que se obtengan los resultados satisfactorios.
Las prestaciones del Contratista descritas comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo la toma de muestras y comprobaciones necesarias.
Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de estos trabajos no son de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

Medición y Abono

Todos los costes de estas operaciones de desinfección y pruebas de estanquidad, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto, se consideran incluidos en el precio de metro lineal de tubería.

IV.4.6. ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN

Ejecución

Se constituyen en todos los casos mediante macizos de anclaje de hormigón armado de resistencia característica 25MPa y acero B500S.
El hormigonado de los contrarrestos y macizos de anclaje se hará de tal forma que cada uno se haga de una sola vez, o en cualquier caso respetando las prescripciones de interrupción de hormigonado recogidas en la EHE. Igualmente en caso de interrupciones en el hormigonado deberán preverse armaduras-conectores capaces de absorber las tensiones rasantes correspondientes.
El relleno del trasdós de los contrarrestos deberá ser compactado al 98% del PM. Alternativamente podrá hormigonarse contra el terreno, saneando previamente el mismo y garantizando un sobre espesor de al menos 20 cm.

Se ha considerado como estado límite de cálculo la prueba de presión, con tubería y macizo sin relleno de tierras de cobertura. Considerando:

- el empuje hidráulico para la presión de prueba STP
- el peso propio del macizo (con densidad 2,2 t/m3 o 2,5 t/m3 en hormigón armado)
- un ángulo de rozamiento interno del terreno θ=23º
- el rozamiento tierras-macizo en la base (igual a 2/3 tg(θ))
- el empuje activo supuesta una altura de tierras de 0,80 m sobre la tubería y con ley de distribución uniforme (con el valor de la cara superior del macizo).
- una densidad del terreno de γ=1,8 t/m3
- el coeficiente de seguridad al deslizamiento se ha tomado igual a 1

Las dimensiones definidas para los macizos se corresponden con las hipótesis anteriormente expresadas. A la vista de las condiciones reales de ejecución y presión de prueba, la Dirección de Obra, previa justificación, podrá redefinir los mismos.

A los contrarrestos se les dispondrá de conducciones pasantes que permitan la libre circulación del agua en zanja.

Estos elementos se redimensionaran en obra de acuerdo a las características reales del emplazamiento: características del terreno, profundidad real ejecutada, ángulo real ejecutado.

Medición y Abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios tanto las posibles excavaciones localizadas, los anclajes de hierro efectuados con redondo de armar, los encofrados en madera cepillada y el hormigón correspondiente totalmente colocado.

IV.4.7. ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS METÁLICOS

Definición

Piezas metálicas de acero inoxidable realizadas en taller de calderería, cuya función es la de servir de anclaje, soporte y contrarresto de los empujes hidráulicos producidos en válvulas, cambios de dirección o diámetro, tés y extremos cerrados de conducciones de abastecimiento.

Estas piezas se colocarán en registros visitables o en cámaras de llaves de depósitos y bombeos.

En ambientes corrosivos de elevada humedad y presencia de cloro se empleará con calidad AISI 316L, (inoxidable austenítico al molibdeno de bajo contenido en carbono). Uso en depósitos de agua potable, potabilizadoras.

En caso de ambientes en los cuales no haya presencia de cloro se empleará con calidad AISI 304, (austenítico). Uso en arquetas de abastecimiento, fosas sépticas, depuradoras de aguas residuales.

Su diseño particular figura en planos de detalle.

Como norma general dispondrán de placa de anclaje a solera de acero de espesor mínimo 10 mm, con taladros de paso para tornillos de anclaje y riostra de acero de espesor mínimo 5 mm. La unión de ambas dispondrá de rigidizadores.

El arriostrado de la tubería o pieza se realizará en junta de bridas o directamente a tubo mediante abrazadera con llanta de acero y junta de goma de asiento.
Se anclarán a solera mediante tornillos de métrica no inferior a 16 mm y tacos mecánicos expansivos.

Medición y Abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios la pieza de calderería, el galvanizado en caliente y el pintado de la misma, así como los trabajos de anclaje a solera, arriostrado de la tubería o pieza, la tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al) y las juntas de asiento que fueran necesarios.

IV.4.8. VALVULERIA

Materiales

Válvulas de Compuerta

La gama de utilización se ceñirá a tuberías de red de diámetro ≤ 250mm.
Se instalarán válvulas de compuerta de fabricantes aprobados por SCPSA, de modelo corto, que deberán cumplir las siguientes características:

Cuerpo: de fundición nodular con protección interior y exterior Epoxy.
De fondo liso, sin entalladura de encaje
Tapa: de fundición nodular con protección interior y exterior Epoxy.
Con tornillería embutida
Compuerta: de fundición dúctil recubierta con caucho nitrílico.
Con guías verticales independientes
Eje: de acero inoxidable pulido AISI-420
Tuerca unión compuerta-eje: de latón
Cierre empaquetadura superior: mediante doble junta tórica
Longitud: según DIN 3202
Tornillos: de acero clase 8.8, con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al), con arandelas a ambos lados
Taladro de bridas: s/DIN 2533
Maniobra de la válvula: caperuza o cuadradillo de maniobra

Válvulas de Mariposa

Las válvulas de mariposa serán estancas y cumplirán las siguientes características

Cuerpo de Fundición Nodular JS 1030 con taladros roscados y no pasantes
Eje de acero inoxidable AISI-420
Mariposa de acero inoxidable AISI-316
Anillo elastómero de etileno-propileno EPDM
Dotadas de mecanismo desmultiplicador, de accionamiento manual o motorizado, de par adecuado, sumergible, con volante y señalización visual.

Probada a estanquidad con agua
Montaje con tornillos de acero clase 8.8, con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al), con arandelas a ambos lados

Antes de la formalización del pedido, el Contratista deberá indicar a la Dirección de obra el nombre del fabricante de las válvulas de mariposa, para proceder a su autorización.
Asimismo presentará:

- Certificado de calidad de las válvulas.
- Manual de montaje y mantenimiento.
- Catálogos actualizados de las válvulas a emplear, que incluirán las curvas (Q, kv) de cerrado de la válvula, para que sea considerado en los cálculos del transitorio hidráulico, y así definir un correcto proceso de apertura y cierre de las mismas.

Válvulas de Retención

Las válvulas de retención serán de disco partido.
Las características que deben cumplir, son las siguientes:

- Cuerpo y tapa de fundición nodular.
- Asiento de elastómero (EPDM homologado para uso con agua potable).
- Eje y resortes de acero inoxidable AISI 316.
- Clapetas de acero inoxidable AISI 316.

Válvulas Automáticas

Son válvulas automáticas constituidas por:

- Válvula de base de globo y pistón
- Circuitos de control (circuito piloto)
- Pilotos

Cumplirán las siguientes características:

- Cuerpo y Tapa de Fundición Nodular
- Partes internas en bronce o acero inoxidable
- Revestimiento interior y exterior con epoxi
- Circuito piloto de acero inoxidable

Dependiendo de su función, pueden ser:

- Altimétricas
- Sostenedoras de presión
- Reductoras de presión
- Alivio/Contra el Golpe de Ariete

El cierre de la válvula base será modulante, salvo en la válvula de alivio.
En cualquier caso la casa fabricante y suministradora será de reconocida experiencia en este tipo de elementos pudiendo ser propuesta por la Dirección de Obra.

Ejecución

El almacenamiento de la válvula deberá hacerse en lugar apropiado, resguardado y sin temperaturas excesivas.

La instalación debe de efectuarse atendiendo a las especificaciones de montaje de cada fabricante, verificando, entre otros, los siguientes puntos:

- Observar el sentido previsto de circulación del agua.

- Antes de colocar cualquier válvula de regulación o sus accesorios, es indispensable proceder a la limpieza de las tuberías.
- Comprobar las condiciones de montaje en lo referente a :
  - Posibilidad de montaje horizontal/vertical
  - Normas de taladrado. Refrentado de bridas
  - Montaje entre bridas
  - Posibilidad de montaje en cabeza de línea o desmontaje aguas abajo
  - Distancias mínimas a otros elementos de la red
- Respetar el sentido de colocación indicado por la flecha en el cuerpo de la válvula.
- Comprobar la adecuación de la presión de servicio
- La necesidad de dispositivos de anclaje

Las válvulas ya colocadas deberán estar protegidas en su integridad mediante un envoltorio de film de plástico. Este envoltorio no se retirará hasta el fin de obra. Su objetivo es proteger a las mismas de impregnaciones de hormigón, mortero, golpes que puedan dañar su revestimiento exterior, etc.
La tornillería de conexión entre bridas, será de un material de la misma calidad que los elementos a los que une.
En caso de uniones a distinto material, deberá disponerse un montaje dieléctrico de la tornillería, de modo que se evite el contacto eléctrico entre materiales de distinto potencial de reducción, causa de la corrosión galvánica.

Medición y abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al).

IV.4.9. CARRETES DE DESMONTAJE

Se instalarán carretes de desmontaje, adosados a cualquier válvula de mariposa y a las válvulas de compuerta que no sean del tipo enterrado.
Estos carretes facilitarán su desmontaje de la tubería donde se encuentran instaladas.

Materiales

En cuanto al cuerpo del carrete, se podrán instalar de dos tipos, según el diámetro de la conducción:

1. Totalmente en acero inoxidable, sin soldadura ni contra brida.
   El único indicado para su uso en instalaciones de abastecimiento, con atmósfera con Cloro, como cámaras de llaves de depósitos.
2. Acero carbono revestido con Poliamida.
   Formado por dos cuerpos con bridas, todo ello en acero al carbono S 235 JR, revestido con poliamida, con junta de cierre
   Indicado para su uso sólo en instalaciones de abastecimiento sin cloro en atmósfera, como arquetas, salas de bombeo, etc

En cuanto a la tornillería, los tornillos extractores serán de acero inoxidable.
Los tornillos pasantes, formados por varilla roscada, tuercas y arandelas, serán de acero inoxidable en el caso de bridas de ese material, o de acero clase 8.8 con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al) en caso de bridas de acero al carbono.
La junta de cierre será de elastómero NBR.
Los carretes deberán tener una correcta identificación, mediante la señalización en brida de:
• DN
• PN
• Colada
• Calidad Acero Inoxidable

Ejecución

En los carretes se colocarán, para mayor seguridad, tornillos pasantes de varilla roscada en todos y cada uno de sus agujeros, con tuerca y arandela en ambos lados, que rigidicen el movimiento longitudinal de éstos.
En caso de uniones a distinto material, deberá disponerse un montaje dieléctrico de la tornillería, de modo que se evite el contacto eléctrico entre materiales de distinto potencial de reducción, causa de la corrosión galvánica.

Medición y Abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tornillería de acero inoxidable.

IV.4.10. VENTOSAS

Materiales
Se instalarán ventosas trifuncionales, capaces de realizar las funciones de:

- eliminación de aire durante el llenado de la canalización
- entrada de aire durante el vaciado de la canalización
- desgasificación en servicio

Se instalarán ventosas de fabricantes aprobados por SCPSA, que deberán cumplir las siguientes características:

Cuerpo de Fundición Nodular con base a brida.
Tapa de fundición nodular con dos orificios en parte superior
Revestimiento interior y exterior con epoxi
Flotadores: esféricos con alma de acero inoxidable y revestidos de elastómero

Ejecución

Válvula de aislamiento: en aquellas ventosas que lleven incorporada válvula de aislamiento con obturador de elastómero y deriven de una conducción principal cuyo diámetro sea inferior

a 250 mm, podrá evitarse la colocación de una válvula de seccionamiento entre la derivación y la ventosa.
Cuando la ventosa se ubique en una arqueta de registro, la tapa de la misma dispondrá de orificios para la entrada o salida de aire.

Medición y Abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tortillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al).

IV.4.11. BOMBAS CENTRIFUGAS HORIZONTALES DE CAMARA PARTIDA

Materiales

Se suministran como bombas completas con motor, bastidor base, protección del acoplamiento aprobada y marca CE.
Las bombas centrífugas horizontales, mono celulares, de cámara partida, de acoplamiento largo cumplirán las siguientes características:

- Materiales
  - Bombas de carcasa partida horizontal
  - Cuerpo de Fundición Nodular ASTM A536-80
  - Impulsor de bronce silicioso ASTM B584, C87600
  - Tipo de cierre: Cierre de fuelle en goma, carbono, óxido de aluminio, caucho de nitrilo
- Instalación
  - Tipo de brida: DIN
  - Tipo de acoplamiento: Rejilla de acoplamiento flexible

La bomba será impulsada por un motor eléctrico, que cumplirá las siguientes características:

- Grado de rendimiento: A
- Número de polos: 4
- Potencia nominal - P2: 250 kW
- Frecuencia de alimentación: 50 Hz
- Tensión nominal: 3 x 380-415 D / 660-720 Y V
- Corriente nominal: 450-410 / 260-238 A
- Intensidad de arranque: 640-750 %
- Cos phi - Factor de potencia: 0,89
- Velocidad nominal: 1480 rpm
- Rendimiento del motor a carga total: 94,5-95,0 %
- Grado de protección (IEC 34-5): 55
- Clase de aislamiento (IEC 85): F
- Protección del motor: PTC

Recepción: Las bombas se suministran de fábrica en una caja de madera u otro embalaje especialmente diseñado para su transporte en carretilla elevadora o vehículo similar.

Cuando se reciba, comprobar visualmente la bomba para determinar si se ha producido algún daño durante su transporte o manipulación.
Comprobar especialmente los siguientes puntos:

1. equipo roto o agrietado, incluyendo el bastidor base, las bridas y el pie de la bomba o del motor.
2. tapa del ventilador del motor rota, cáncamos doblados o caja de terminales dañada.
3. falta de piezas.

Ejecución

El almacenamiento de las bombas deberá hacerse en lugar apropiado, resguardado, seco y limpio, con cambios moderados en la temperatura ambiente. Proteger la bomba de la humedad, polvo, suciedad y cuerpos extraños.
La bomba debe fijarse con pernos a una base horizontal, plana y sólida, a través de los orificios de la bancada.

La instalación debe de efectuarse atendiendo a las especificaciones de manipulación y montaje de cada fabricante, verificando, entre otros, los siguientes puntos:

- Indicaciones de enganche para el izado de la bomba
- Observar el sentido previsto de circulación del agua.
- Antes de la colocación, es indispensable proceder a la limpieza de las tuberías.
- Comprobar las condiciones de montaje en lo referente a :
  - Posiciones de montaje horizontal/vertical
  - Normas de taladrado. Refrentado de bridas
  - Distancias mínimas a otros elementos de la red
- Respetar el sentido de colocación indicado por la flecha en el cuerpo de la bomba.
- Comprobar la horizontalidad y la alineación del eje de la bomba con el eje del motor y del resto de las tuberías

Medición y Abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas, pernos y tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al).

IV.4.12. BOMBAS CENTRIFUGAS VERTICALES

Materiales

Las bombas centrífugas verticales, no autocebantes, multicelulares, en línea y cumplirán las siguientes características:

- Materiales
  - Cabezal y base de la bomba de Fundición.
  - Impulsores y cámaras intermedias de Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4301/AISI 304
  - Tipo de cierre: HQQE (cierre de tipo H con piezas de caucho EPDM)

  - Certificados en placa: CE
- Instalación
  - Conexión de tubería mediante bridas DIN.
  - Longitud de montaje del cierre según DIN 24960.
- Motor
  - El motor es trifásico
  - Con convertidor de frecuencia
  - Nº de polos: 2
  - Frecuencia red: 50 Hz
  - Grado de protección (IEC 34-5): IP55
  - Clase de aislamiento (IEC 85): F

Recepción: Las bombas se suministran de fábrica en una caja de madera u otro embalaje especialmente diseñado para su transporte en carretilla elevadora o vehículo similar.
Cuando se reciba, comprobar visualmente la bomba para determinar si se ha producido algún daño durante su transporte o manipulación.
Comprobar especialmente los siguientes puntos:

1. equipo roto o agrietado, incluyendo el bastidor base, las bridas y el pie de la bomba o del motor.
2. tapa del ventilador del motor rota, cáncamos doblados o caja de terminales dañada.

falta de piezas.

Ejecución

El almacenamiento de las bombas deberá hacerse en lugar apropiado, resguardado, seco y limpio, con cambios moderados en la temperatura ambiente. Proteger la bomba de la humedad, polvo, suciedad y cuerpos extraños.
La bomba debe fijarse con pernos a una base horizontal, plana y sólida, a través de los orificios de la bancada.

La instalación debe de efectuarse atendiendo a las especificaciones de manipulación y montaje de cada fabricante, verificando, entre otros, los siguientes puntos:

- Indicaciones de enganche para el izado de la bomba
- Observar el sentido previsto de circulación del agua.
- Antes de la colocación, es indispensable proceder a la limpieza de las tuberías.
- Comprobar las condiciones de montaje en lo referente a :
  - Posiciones de montaje horizontal/vertical
  - Normas de taladrado. Refrentado de bridas
  - Distancias mínimas a otros elementos de la red
- Respetar el sentido de colocación indicado por la flecha en el cuerpo de la bomba.
- Comprobar la horizontalidad y la alineación del eje de la bomba con el eje del resto de las tuberías

Medición y Abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del

Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas, pernos y tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al).

IV.5. REDES DE SANEAMIENTO

IV.5.1. TUBERIA DE FUNDICION NODULAR PARA SANEAMIENTO

Materiales

Tubos de fundición dúctil

Tubería de fundición nodular, fabricada según las normas:

- Norma UNE-EN 598
- Norma Internacional ISO 2531:1998, relativa a tubos de fundición dúctil para canalizaciones con presión (1988).

Revestimiento:

Revestimiento interior con poliuretano, de 1,5 mm mínimo.
Revestimiento exterior reforzado, apto para terrenos de corrosividad alta (resistividad <1.500 Ω.cm). Se aceptan como revestimientos exteriores los siguientes sistemas alternativos de capas:

- - zinc metálico (>200 gr/m²) + capa bituminosa de 70 µm de espesor medio mínimo + manga de polietileno colocada in situ
- - aleación de zinc-aluminio (85% Zn-15% Al) con masa ≥400 gr/m² + pintura epoxi con espesor ≥ 100µm.

Tipos de junta

Se admitirán los siguientes:
Automática flexible. Encaje auto estanco. Esta junta une tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso.
Como elastómero estas juntas utilizan el Nitrilo HR (NBR tipo WG según norma UNE-EN 681-1), para transportar los efluentes vertidos al saneamiento y además los cargados de hidrocarburos (aguas pluviales, parkings,...)
Junta acerrojada STANDARD Ve: El anclaje se consigue en el exterior del enchufe.
El anclaje se realiza en un elemento dispuesto en el extremo liso del tubo, un cordón de soldadura. En dicho cordón apoya una arandela y una contra brida que se fija al perfil exterior del enchufe con bulones especiales.
Disponible en tubos de diámetro 80-1.200 mm.
Condiciona la presión PFA.

Espesor de los tubos

Se define en función de su diámetro y de la clase de espesor (k):

$$e = K \times (0.5 + 0.001 \times DN)$$

Para los diámetros comprendidos entre D 80 y 800 mm, inclusive, deberá adoptarse la tubería con un espesor de pared de acuerdo a la Clase K=7.

Para diámetros superiores deberá definirse en cada caso el espesor de pared a adoptar.
En estas fórmulas
e: espesor de la pared en mm
DN: diámetro nominal en mm

Presiones

El cálculo de presiones se basa en la Norma UNE-EN 545.
3.1.- Presión máxima de funcionamiento (PFA)
Presión interior que un componente de la canalización puede soportar con toda seguridad de forma continua en régimen hidráulico permanente.

$$PFA = \frac{20 \cdot e \cdot Rt}{C \cdot D} \qquad (1)$$

PFA = Presión de funcionamiento admisible
R_t = Resistencia mínima a la tracción = 420 MPa
e = Espesor mínimo de la pared del tubo = e_n – T
e_n = Espesor nominal = K (0,5+0,001DN) (Con un mínimo de 6 mm)
T = Tolerancia máxima = (1,3 + 0,001 DN)
C = Coeficiente de seguridad = 3
D = Diámetro medio = D_{ext} – e
D_{ext} = Diámetro exterior
3.2.- Presión máxima admisible (PMA)
Presión hidrostática máxima (incluyendo el golpe de ariete) que es capaz de soportar un componente de la canalización en régimen de sobrepresión transitoria.
La forma de cálculo de esta presión es igual que la expresión (1), pero utilizando un coeficiente de seguridad C = 2,5.
3.3.- Presión de ensayo admisible (PEA)
Presión hidrostática máxima de prueba en zanja a la cual es capaz de resistir un componente de la canalización durante un tiempo relativamente corto con el fin de asegurar la integridad y estanquidad de la misma.

PEA = 5 + PMA

Control de recepción

Los tubos que presenten pequeñas imperfecciones inevitables a causa del proceso de fabricación y que no dificulten su empleo no serán rechazados. El fabricante puede, bajo su responsabilidad, elegir los procedimientos adecuados para corregir las pequeñas imperfecciones superficiales de aspecto.
Los tubos podrán ser cortados, taladrados o mecanizados; en caso de discusión serán considerados como aceptables si la dureza superficial no sobrepasa 230 unidades Brinell.

Para garantizar que los tubos responden a las características especificadas, se procederá al siguiente control de calidad:

- Control de espesor

La tolerancia t de espesor de pared de los tubos centrifugados será fijada en función del diámetro nominal del tubo en mm según la fórmula:

$$t = 1.3 + 0.001 + DN$$

No se fija límite de tolerancia en más.

- Control de longitud

Las longitudes normales de fabricación de los tubos con enchufe pueden ser:
Hasta diámetro DN= 500. Longitudes 4-5-5.5-6 m
Para diámetro DN> 500. Longitudes 4-5-5.5-6-7 m
El fabricante podrá suministrar hasta un 10 % de la cantidad total de tubos de cada diámetro, en longitudes inferiores a las especificadas en proyecto.

- Control de curvatura.

Haciendo rodar los tubos sobre dos raíles distantes aproximadamente 2/3 de la longitud L de los tubos, la flecha máxima fm, en mm, no debe sobrepasar 1.25 veces la longitud L de los tubos expresada en m
fm < 1.25*L

- Control de peso

Los pesos de los tubos serán los correspondientes a las tablas que figuran en el catálogo del fabricante. Serán calculados tomando como densidad de la fundición 7050 kp/m³
Las tolerancias admitidas sobre estos pesos serán las siguientes:
DN $\leq$ 200 $\pm$ 8%
DN > 200 $\pm$ 5%
Los tubos cuyo peso sea superior al máximo admitido serán aceptados con la condición de que satisfagan todas las demás cláusulas de la presente recomendación.

- Ensayos de tracción

La probeta mecanizada destinada al ensayo de tracción será obtenida del extremo liso de los tubos, del centro del espesor y con eje paralelo al eje del tubo.
Llevará una parte cilíndrica cuya longitud entre trazas será igual a cinco veces su diámetro, viniendo dado este en función del tubo según la tabla siguiente:

Espesor del tubo en mm	Diámetro de la probeta en mm
Inferior a 5	2.0
Igual o superior a 5 e inferior a 6	2.5
Igual o superior a 6 e inferior a 7	3.0
Igual o superior a 7 e inferior a 8	3.5
Igual o superior a 8 e inferior a 10	4.0
Igual o superior a 10 e inferior a 12	5.0
Igual o superior a 12	6.0

Los ensayos mecánicos del fabricante deben ser efectuados en el curso de la fabricación.
Cada lote debe estar formado por los tubos fabricados sucesivamente a razón de:

100 tubos hasta DN 300
50 Tubos para Dn 350 hasta DN 600 inclusive

Resistencia mínima a tracción: 4200 Kp/cm²
Límite convencional de elasticidad a 0.2% mínimo: 3000 Kp/cm²
Alargamiento mínimo a rotura: 10 %
El fabricante debe extraer de un tubo del lote una probeta de tracción que debe satisfacer las prescripciones de la tabla anterior.
Si los resultados de este ensayo son inferiores a los valores mínimos prescritos, deben ser obtenidas otras dos probetas del mismo tubo; éstas deberán satisfacer las mismas prescripciones.

- Ensayo de dureza Brinell

La comprobación de la dureza Brinell establecida se realizará sobre la superficie exterior de los tubos, después de un ligero rectificado.

- Recepción

Si el comprador desea recepcionar los tubos, esta recepción debe efectuarse en fábrica. El fabricante debe proveer los aparatos de ensayo, el material, las plantillas de control y el personal necesario.
El agente de recepción destinado por el comprador y acreditado ante el fabricante debe ser avisado con antelación del momento en que tendrán lugar las operaciones de recepción.
El agente de recepción puede asistir a la obtención, preparación y ensayo de probetas, control dimensional y pesaje, así como a los ensayos hidráulicos.
La recepción y pesado de los tubos puede hacerse después del revestimiento.
Si el comprador o su representante no se presentan para asistir a estas operaciones en el momento oportuno, el fabricante puede proceder a la recepción sin la presencia del comprador o su representante.

Ejecución

Montaje tubería de fundición nodular junta STANDARD
Una vez rasanteado el fondo según proyecto y libre de materiales sueltos e irregularidades en la base se dispondrá una cama de acuerdo a lo especificado en Planos o Memoria, sobre la que se colocará la tubería con ayuda de los medios mecánicos apropiados (grúa, tractel, etc.), se pondrá especial cuidado en no dañar la tubería, por lo cual no se aplicarán directamente sirgas a su superficie.
En todo lo referente al transporte de la tubería, montaje, juntas y demás trabajos relativos a la instalación de la tubería, se cumplirá lo prescrito en el Pliego General de Condiciones Facultativas de tuberías para abastecimiento de agua en lo que respecta a estos tipos de conducción y el capítulo de Estudio e Instalación de la canalización a presión del catálogo "Canalizaciones de Fundición Nodular" editado por FUNDITUBO.
La tubería una vez colocada, deberá ser nivelada tubo a tubo y corregidas las irregularidades en planta y alzado si las hubiera.
La máxima desviación angular permitida entre tubos será igual a la mitad de la máxima admisible establecida por el fabricante y se atenderá estrictamente a las especificadas en

cada tubo en los planos, otros documentos del proyecto o indicaciones de la Dirección de Obra.
El Contratista adoptará todo tipo de precauciones para evitar la entrada de objetos o animales en el interior de la conducción, siendo él el único responsable de las consecuencias que se deriven de la inobservancia de la prescripción.
Inmediatamente a la colocación de la tubería se efectuará un relleno parcial de la zanja, de forma que se cubra la zona central de los tubos dejando libres las uniones, todo ello para impedir una posible flotación. Caso de producirse ésta por incumplimiento de lo aquí estipulado, deberá el Contratista reparar la situación a su costa.
No se permitirá tener más de 500 ml de tubería sin probar, pudiendo exigir la Dirección de Obra el que se disponga de medios adicionales para llevar progresivamente adelante las pruebas.
Montaje tubería de fundición nodular con junta acerrojadas Ve
Las especificaciones de montaje son comunes con la tubería de fundición nodular con junta Standard.
La única especificación particular es realizar la colocación bajando a partir del punto superior, con el fin de que las juntas acerrojadas se coloquen por sí mismas en extensión.

Montaje tubería de fundición nodular en el interior de conducciones existentes
En este tipo de instalación, la tubería se aloja dentro de una tubería existente (camisa) de mayor diámetro.
Esta instalación debe realizarse con elementos que mejoren el soporte, la colocación y el centrado de la tubería dentro de la existente. Esto se consigue mediante la colocación, detrás de los enchufes, de unos collares centradores fabricados en plástico (PEHD), para apoyo y separación de la misma con respecto a su vaina de protección. Los centradores se colocarán espaciados en la tubería según especificaciones del fabricante, al menos uno a cada lado de cada junta y al menos uno cada 2 m.
La técnica de instalación consiste en pasar por el interior de la camisa un cable que se engancha al primer tubo de la nueva canalización, la cual se coloca a tracción tirando de este cable.
La tubería a instalar debe tener las juntas acerrojadas, debiendo comprobar que la fuerza de tracción no supera la fuerza de tracción máxima del tipo de unión seleccionado.

Medicion y abono

Se medirá por ml. realmente instalada según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe, lubricación del extremo liso, colocación de la junta de goma y acople de las tuberías.
Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

IV.5.2. PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICION DUCTIL PARA SANEAMIENTO

Características

Las piezas especiales de fundición dúctil irán revestidas interior y exteriormente con resina epoxi.

Tipos de junta:

- Extremos de enchufe: llevarán junta tipo “exprés”.

La estanquidad se consigue por la compresión axial de un anillo de junta de elastómero presionado por medio de una contra brida móvil taladrada y sujeta por bulones en el resalte de la campana por su parte exterior.

Una vez verificada la posición de la contra brida, se deben apretar las tuercas progresivamente por pasadas y operando sobre tornillos - tuercas enfrentados aplicando los pares de apriete y verificándolos después de la prueba de presión en zanja.

Para los bulones de 22 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 12 Kgm.

Para los bulones de 27 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 30 Kgm.

Tanto los bulones como la contra brida serán de fundición dúctil.

- Extremos de bridas:

Se unen por interposición entre las dos bridas de una arandela de estanquidad plana, que se comprime por el apretado de los tornillos, cuyas dimensiones y número varía según el diámetro de la conducción y la presión de servicio.

Las bridas serán PN-16 o PN-25 según la norma UNE-EN 1092.

Los tornillos serán de acero clase 8.8, con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al), con arandelas a ambos lados, de dimensiones apropiadas según DN y PN de la brida. En el contexto de este pliego se entenderá por tornillo el conjunto tornillo, tuerca y arandela (simple o doble).

En caso de uniones a distinto material, deberá disponerse un montaje dieléctrico de la tornillería, de modo que se evite el contacto eléctrico entre materiales de distinto potencial de reducción, causa de la corrosión galvánica.

Las juntas serán de PVC o Plásticas (etileno-propileno) de dimensiones apropiadas según DN y PN de la brida.

En aquellas juntas de bridas que vayan a quedar enterradas, o bajo otras condiciones agresivas, deberá ser protegida su tornillería de amarre mediante envoltura realizada con “cinta grasa”.

Se ha podido agrupar varios tipos de bridas, o de plantillas de taladro, para diferentes presiones en función del diámetro, y queda como sigue:

Diámetros nominales DN	Identidad forma de brida	Identidad plantilla de taladro
40 y 50	PN 16 - 25	PN 16 - 25
60 y 65	PN 16 - 25	
80	PN 16 – 25	PN 16 - 25

Ejecución

Deberán dotarse de los anclajes y contrarrestos que fueran necesarios según cálculo.

Medición y abono

El abono de las piezas especiales podrá ser:

- bien por unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o Dirección de Obra, a los precios señalados para cada una en el Cuadro de Precios 1,
- bien incluido como parte proporcional en el precio por metro lineal de tubería.

El criterio será el aplicado en el Presupuesto de la obra. En cualquier caso incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas, tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al), etc.
Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

IV.5.3. ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN

Ejecución

Se constituyen en todos los casos mediante macizos de anclaje de hormigón armado de resistencia característica 20MPa y acero B500S.
El hormigonado de los contrarrestos y macizos de anclaje se hará de tal forma que cada uno se haga de una sola vez, o en cualquier caso respetando las prescripciones de interrupción de hormigonado recogidas en la EHE. Igualmente en caso de interrupciones en el hormigonado deberán preverse armaduras-conectores capaces de absorber las tensiones rasantes correspondientes.
El relleno del trasdós de los contrarrestos deberá ser compactado al 98% del PM. Alternativamente podrá hormigonarse contra el terreno, saneando previamente el mismo y garantizando un sobre espesor de al menos 20 cm.
Se ha considerado como estado límite de cálculo la prueba de presión, con tubería y macizo sin relleno de tierras de cobertura. Considerando:

- el empuje hidráulico para la presión de prueba STP
- el peso propio del macizo (con densidad 2,2 t/m3 o 2,5 t/m3 en hormigón armado)
- un ángulo de rozamiento interno del terreno $\theta=23^{o}$
- el rozamiento tierras-macizo en la base (igual a 2/3 tg(θ))
- el empuje activo supuesta una altura de tierras de 0,80 m sobre la tubería y con ley de distribución uniforme (con el valor de la cara superior del macizo).
- una densidad del terreno de $\gamma=1,8$ t/m3

el coeficiente de seguridad al deslizamiento se ha tomado igual a 1
Las dimensiones definidas para los macizos se corresponden con las hipótesis anteriormente expresadas. A la vista de las condiciones reales de ejecución y presión de prueba, la Dirección de Obra, previa justificación, podrá redefinir los mismos.
A los contrarrestos se les dispondrá de conducciones pasantes que permitan la libre circulación del agua en zanja.

Estos elementos se redimensionaran en obra de acuerdo a las características reales del emplazamiento: características del terreno, profundidad real ejecutada, ángulo real ejecutado.

Medición y Abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios tanto las posibles excavaciones localizadas, los anclajes de hierro efectuados con redondo de armar, los encofrados en madera cepillada y el hormigón correspondiente totalmente colocado.

IV.5.4. ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS METÁLICOS

Definición

Piezas metálicas de acero inoxidable realizadas en taller de calderería, cuya función es la de servir de anclaje, soporte y contrarresto de los empujes hidráulicos producidos en válvulas, cambios de dirección o diámetro, tés y extremos cerrados de conducciones de abastecimiento.
Estas piezas se colocarán en registros visitables o en cámaras de llaves de depósitos y bombeos.
En ambientes corrosivos de elevada humedad y presencia de cloro se empleará con calidad AISI 316L, (inoxidable austenítico al molibdeno de bajo contenido en carbono). Uso en depósitos de agua potable, potabilizadoras.
En caso de ambientes en los cuales no haya presencia de cloro se empleará con calidad AISI 304, (austenítico). Uso en arquetas de abastecimiento, fosas sépticas, depuradoras de aguas residuales.
Su diseño particular figura en planos de detalle.
Como norma general dispondrán de placa de anclaje a solera de acero de espesor mínimo 10 mm, con taladros de paso para tornillos de anclaje y riostra de acero de espesor mínimo 5 mm. La unión de ambas dispondrá de rigidizadores.
El riostrado de la tubería o pieza se realizará en junta de bridas o directamente a tubo mediante abrazadera con llanta de acero inoxidable y junta de goma de asiento.
Se anclarán a solera mediante tornillos de acero inoxidable de métrica no inferior a 16 mm y tacos mecánicos expansivos.

Medición y Abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios la pieza de calderería, el galvanizado en caliente y el pintado de la misma, así como los trabajos de anclaje a solera, arrostramiento de la tubería o pieza, la tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al) y las juntas de asiento que fueran necesarios.

IV.5.5. VALVULERIA PARA SANEAMIENTO

Materiales

Válvulas de guillotina

La gama de utilización se ceñirá a tuberías de red de diámetro ≤ 250mm.

Cuerpo: de tipo wafer o con bridas, de fundición o de acero inoxidable AISI 316
Guillotina: en acero inoxidable, con juntas y sellado del cierre de la guillotina con juntas tóricas.
Eje: de acero inoxidable
Columnas: de acero inoxidable
Tornillos: de acero inoxidable
Taladro de bridas: s/DIN 2533
Maniobra de la válvula: volante o accionamiento elétrico o neumático

Válvulas de Retención

Las válvulas de retención serán de bola.
Las características que deben cumplir, son las siguientes:

- Cuerpo y tapa de fundición nodular
- Bola flotador recubierta de elastómero, no deformable
- Revestimiento exterior e interior con pintura epoxi (>250 µm)
- Tornillería de acero inoxidable A2-70

Ejecucion

El almacenamiento de la válvula deberá hacerse en lugar apropiado, resguardado y sin temperaturas excesivas.
La instalación debe de efectuarse atendiendo a las especificaciones de montaje de cada fabricante, verificando, entre otros, los siguientes puntos:

- Observar el sentido previsto de circulación del agua.
- Antes de colocar cualquier válvula de regulación o sus accesorios, es indispensable proceder a la limpieza de las tuberías.
- Comprobar las condiciones de montaje en lo referente a :
  - Posibilidad de montaje horizontal/vertical
  - Normas de taladrado. Refrentado de bridas
  - Montaje entre bridas
  - Posibilidad de montaje en cabeza de línea o desmontaje aguas abajo
  - Distancias mínimas a otros elementos de la red
- Respetar el sentido de colocación indicado por la flecha en el cuerpo de la válvula.
- Comprobar la adecuación de la presión de servicio
- La necesidad de dispositivos de anclaje

Las válvulas ya colocadas deberán estar protegidas en su integridad mediante un envoltorio de film de plástico. Este envoltorio no se retirará hasta el fin de obra. Su objetivo es proteger

a las mismas de impregnaciones de hormigón, mortero, golpes que puedan dañar su revestimiento exterior, etc.

Medición y abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tornillería de acero inoxidable A2-70

IV.5.6. VENTOSAS PARA SANEAMIENTO

Materiales

Se instalarán ventosas trifuncionales, capaces de realizar las funciones de:

- eliminación de aire durante el llenado de la canalización
- entrada de aire durante el vaciado de la canalización
- desgasificación en servicio

Se instalarán ventosas de fabricantes aprobados por SCPSA, que deberán cumplir las siguientes características:

Cuerpo de Fundición Nodular con base a brida o roscada para DN ≤ 2".
Cuerpo y tapa de fundición nodular
Revestimiento interior y exterior con epoxi
Todas las partes internas serán de acero inoxidable

Ejecución

Válvula de aislamiento: deberá colocarse una válvula de seccionamiento entre la derivación y la ventosa.
Cuando la ventosa se ubique en una arqueta de registro, la tapa de la misma dispondrá de orificios para la entrada o salida de aire.

Medición y Abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al).

IV.5.7. TUBERÍAS DE PVC CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA

Materiales

TUBERÍAS DE P.V.C. PARA SANEAMIENTO

Los tubos de P.V.C. serán de color gris, pared compacta, Serie 20 (SDR 41), Presión Nominal PN6, según norma UNE-EN ISO 1452 y el fabricante de ellos deberá disponer de sello o marca de calidad.
Los tubos serán de una longitud no inferior a 6 m., el sistema de unión entre ellos será de campana y junta de goma y los diámetros exteriores admitidos varían entre 160 y 500 mm (ambos inclusive).
A fin de comprobar que el material empleado en la fabricación es el adecuado, se comprobarán los parámetros que se detallan a continuación, indicando los valores exigidos en la Norma ASTM D1784 y los métodos de ensayo correspondientes.

Parámetro	**Valor exigido**	**Norma ensayo**
Resistencia al impacto	34,7 J/m	ASTM-D256, Método A
Tensión mínima de tracción	48,3 MPa	ASTM-D638 con probetas tipo I
Temperatura de deformación	70	ASTM-D648

Estos ensayos serán realizados en un laboratorio aceptado por S.C.P.S.A.
Las gomas de unión entre tubos deberán cumplir las mismas características que las exigidas para los tubos de hormigón.

PIEZAS DE P.V.C PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO

Cuando así se exija en Planos o Memoria deberán colocarse piezas especiales de P.V.C. en las conducciones de saneamiento.
Estas piezas son codos, derivaciones o abrazaderas de acometidas.
En cualquier caso serán de Poli cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Presión Nominal PN6 y color gris y salvo disposición en contra serán fundidas en una sola pieza. En caso de utilizarse piezas construidas mediante soldadura deberán ser admitidas y aprobadas por la Dirección de Obra.
Todas las piezas serán de los diámetros exigidos en planos, así como sus ángulos correspondientes, y contarán con las embocaduras y junta de goma necesarias.
Para las piezas abrazaderas de acometidas, éstas deberán contar con la plancha de goma y flejes de apriete que garantice su estanquidad con la tubería principal, o bien con la cola de unión que sustituya al sistema anterior cuando sea por sistema de contacto, en cuyo caso se exigirá exactitud entre el diámetro exterior del tubo a acometer y el interior de la pieza de abrazadera.

Ejecución

Lecho o asiento de los tubos

Nunca se apoyarán directamente sobre la rasante de zanja, sino sobre las camas que en cada tipo de tubería se definen en los planos de proyecto.
La ejecución del hormigón de limpieza se hará de forma simultánea con la excavación, de modo que la capa del cimiento mantenga sus condiciones portantes. El incumplimiento de este punto que cause deterioros del cimiento de la excavación ocasionará la necesaria sustitución del terreno que no será de abono.
Los tubos sobre lecho de hormigón se colocarán sobre apoyos prefabricados de hormigón que darán la cota y una vez introducidos se procederá al hormigonado continuo de la sección definida en los planos. Cuando el apoyo sea sobre material granular, éste se extenderá previamente con el espesor bajo la generatriz inferior definida en plano; sobre esta capa, y una vez retirado el material en la zona donde vaya a coincidir la campana, se colocará el tubo. Una vez colocado, se verterá en los laterales una segunda capa hasta obtener la altura en riñones exigida en planos para este material granular.
En los lugares que sea conveniente la Dirección de Obra podrá sustituir los hormigones de asiento por material granular seleccionado, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto, siendo abonable solamente la obra realmente ejecutada.

Montaje de los tubos

Los colectores deberán quedar perfectamente nivelados de modo que se mantengan las pendientes de proyecto. Antes de la colocación de los tubos el Contratista deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra o de sus representantes que comprobarán que la zanja se halla en buen estado y con la rasante adecuada.
Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.
Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o desagües la excavación. No se colocará más de 100 m de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación.
La longitud máxima de la obra lineal en ejecución no sobrepasará los 300 m, siendo 100 m la máxima distancia abierta de zanja sin colocación del colector.
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 estanquidad correspondientes, mediante carga de agua o aire, revisándose todas las juntas del tramo. Deberán subsanarse completamente los fallos de estanquidad que puedan detectarse en juntas o en tubos, aunque ello requiera la sustitución de uno o más tubos. Será también cuenta del Contratista la recogida de los vertidos, para lo cual fabricará una arqueta o bien utilizará un pozo de registro existente en el caso de que a juicio de la Dirección de Obra presente condiciones adecuadas. Los orificios que resulten deberán limpiarse y sellarse convenientemente, así mismo este registro quedará en perfectas condiciones de funcionamiento y estanquidad. El Contratista estará a lo dispuesto por la Dirección de Obra con objeto de que el montaje se realice con garantía de calidad y seguridad.
Todas las limitaciones impuestas al montaje de los tubos, así como las propias de los cruces de carreteras, están consideradas en los precios y por lo tanto no le da derecho al Contratista a reclamación alguna por estos conceptos.

Medición y abono

Se miden en longitud real instalada, deduciendo los pozos de registro. Su precio incluye la p.p. de colocación de juntas, entronque con los pozos de registro u obras de fábrica, cortes de tubería y protección de estos cortes con mortero de resina aprobado por la Dirección de Obra y todas las operaciones precisas para su instalación según detalles de planos.
Igualmente se incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiegos, calce y nivelación y colocación con su junta de goma.
Asimismo, incluye los gastos propios de las pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.
El abono de las piezas especiales podrá ser:

- bien por unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o Dirección de Obra, a los precios señalados para cada una en el Cuadro de Precios 1,
- bien incluido como parte proporcional en el precio por metro lineal de tubería.

El criterio será el aplicado en el Presupuesto de la obra. En cualquier caso incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares.

IV.5.8. TUBERÍAS DE HORMIGÓN CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA

Materiales

a) Tubos de hormigón armado, con unión por enchufe con junta elástica

Los tubos de hormigón armado para colectores cumplirán como mínimo las especificaciones de la norma ASTM C76M para el tipo y clase de tubería definidas en proyecto.
Para el cálculo de la carga equivalente a unas determinadas condiciones reales de trabajo se adopta el método americano definido en el "Concrete pipe Hand book", definiéndose la clase de la tubería para soportar la carga que provoque como máximo una fisura de 0,25 mm.
Las tolerancias de dimensiones de los tubos (diámetro, longitud, espesor, etc.) y tolerancias en la situación de las armaduras serán las indicadas en la Norma ASTM C76M y se adoptarán los criterios de aceptación o rechazo en ella establecidos.
Los tubos se deberán unir mediante juntas elásticas que aseguren la estanquidad tanto a la presión exterior que pueda producirse por atascos como a la exterior que originen las aguas freáticas. Deberán permitir igualmente una cierta desviación angular.
El detalle del Proyecto de la junta, tanto en lo que respecta a los extremos de los tubos como a la goma, se considera que es un cometido del fabricante, si bien la Administración exigirá garantías que aseguren el correcto funcionamiento de la tubería.
En el proyecto de la junta deberá analizarse especialmente:

- Que se asegure la estanquidad.
- Que se mantengan las características de estanquidad sin que el peso del tubo produzca deformaciones que la puedan alterar.
- Que la goma mantenga sus características en la situación de alternancia aire-agua a que estará sometida.
- Que resista la agresividad de las aguas residuales domésticas e industriales, debiendo facilitar información sobre los límites de agresividad admisibles.
- Los tubos serán de la longitud que estime conveniente el fabricante, si bien se considera conveniente adoptar un valor máximo de tres metros (3 m) y un mínimo de dos metros (2 m).

- Se exigirá una total estanquidad no admitiendo tubos en los que se produzcan goteos. En caso de que el sistema de fabricación pueda dar lugar a porosidades, que impliquen goteos en la zona de la campana y que ello se haya puesto de manifiesto en las pruebas de estanquidad, la Administración podrá exigir que el interior de la campana y la longitud que se precise sea pintada con una pintura epoxi que se adhiera al hormigón y pueda conseguir la estanquidad. Esta pintura, también podrá ser exigida para mejorar las condiciones de asiento de la goma cuando el sistema de fabricación implique que se produzcan irregularidades en la zona de apoyo de la goma, que den lugar a faltas de estanquidad en el ensayo de presión.

Control de Calidad de Producción en tubos de hormigón armado

Los tubos de hormigón fabricados según las especificaciones mínimas indicadas en apartados anteriores deberán cumplir las condiciones establecidas en la Norma ASTM C76M, para tubos de hormigón armado:
Pruebas de resistencia a cargas ovalizantes

R1A Para tubo de hormigón armado, no se debe producir fisuración o en todo caso la anchura de las fisuras deberá ser menor de cero coma veinticinco milímetros (0'25 mm.) para la carga en el ensayo de tres aristas indicada para cada clase de tubo en la Norma ASTM.
R2A No se debe producir la rotura de la carga indicada para cada clase de tubo en la Norma ASTM. El ensayo se realizará según lo indicado en la Norma ASTM C497-81.
Prueba de presión hidráulica o de Estanquidad (E)

Las pruebas de presión hidráulica tienen por objeto comprobar la estanquidad de los tubos y de las uniones.

Se mantendrá una presión de 1kg/cm² durante un tiempo de 20 minutos, no debiendo producirse goteos ni a través de las juntas ni a través de las paredes del tubo. Se admitirán manchas de humedad siempre que no den lugar a goteos. Este tiempo de 20 minutos puede irse reduciendo en función de los resultados obtenidos, hasta llegar a un mínimo de 3 minutos.
Prueba de absorción

Se realizarán pruebas de absorción de hormigón de las paredes del tubo según el Método A de la Norma C497M-81 siendo el máximo admisible del 6% del peso en seco, en vez del 9% admitido en la Norma ASTM C76M-88.
Las pruebas se realizarán con varias probetas del tubo, que se elegirán de modo que sean representativas de partes del tubo que, por razones de fabricación, puedan ser diferentes y en cualquier caso una del cuerpo y otra de la zona de la campana.
Criterios de aceptación o rechazo.

Serán rechazados todos aquellos tubos en los que puedan apreciarse directamente defectos de:

- Fisuras de anchura igual o superior a 0'25 mm en una longitud superior a 10 cm.
- Dimensiones con desviaciones superiores a las tolerancias admitidas.
- Daños producidos por golpes u otras causas que puedan poner en peligro la estanquidad o reducir la resistencia.
- Defectos que indiquen deficiencias de dosificación o amasado, o vibrado del hormigón.

Con los tubos que no presenten defectos visibles se prepararán lotes para la recepción efectuándose un control estadístico en base a muestras aleatorias en las que se efectuarán los ensayos R1M o R2M, R1A. R2A, E y AA según el caso, descritos en el apartado anterior. El número de tubos a ensayar será:

ENSAYO	NOMENCLATURA	MUESTRA	MÍNIMO
Fisuración controlada	R1A	2 %	1
Rotura Armado	R2A	0,1 %	-
80 % Rotura Masa	R1M	-	-
Rotura Masa	R2M	0,5 %	3
Estanquidad	E	5 %	3
Posición Armaduras	AA	0,2 %	1

Debiendo para recibir el lote, ser satisfactorios todos los ensayos. En caso de que alguno no lo sea se repetirá el ensayo con dos nuevos tubos del mismo lote. Se recibirá el lote si todos estos nuevos ensayos son correctos, de no serlo se rechazará el lote.
Si los resultados de los ensayos de resistencia R1A o R1M y de presión hidráulica P no fuesen satisfactorios, el fabricante podrá proponer a la Dirección de Obra la prueba de todos los tubos aceptándose individualmente aquéllos que alcancen resultados correctos. La Dirección de Obra, a la vista de las circunstancias del caso, decidirá si las pruebas se refieren a los ensayos de resistencia, o de presión o a ambos.
En caso de que en la prueba de presión se produzcan goteos que pueda pensarse se solucionen con una adecuada pintura interior, el fabricante podrá proponer realizarla a su costa y repetir las pruebas de presión que si, en estas condiciones dan resultados favorables, pueden implicar la exigencia de pintar todos los tubos sin que ellos dé lugar a aumento de precio.
De los tubos que se hayan sometido a rotura y de aquéllos que no puedan ser admisibles para su utilización se efectuarán ensayos de absorción A.
Los resultados de la absorción deben ser satisfactorios en todas las muestras.
En caso de que los resultados sean correctos se entenderá que el sistema de fabricación es adecuado y podrá iniciarse la producción de los tubos contratados.
En caso de que algún o algunos tubos no alcancen los resultados exigidos en una o varias de las pruebas S.C.P.S.A. resolverá, a su juicio, si procede repetir el ensayo con otro lote o rescindir la contratación con pérdida de la fianza. Si se repitiesen los ensayos y el resultado fuese desfavorable se desechará ese material.
Los ensayos se realizarán en algún laboratorio especializado elegido por S.C.P.S.A., siendo a cargo de ésta los gastos correspondientes, pero se deducirán de las certificaciones los gastos ocasionados por los ensayos de lotes que no hayan sido aceptados, o los producidos por la repetición de muestras ensayadas.

Medios para las pruebas de los tubos y gastos ocasionados
El fabricante deberá tener instalados los medios para la realización de las pruebas y concretamente:
- Prensa para rotura de tubos de ensayo de tres aristas.
- Prensa para prueba de tubos a presión o sistema de llenado de lotes de tubos con un caudal mínimo que asegure el llenado de 50 tubos en un tiempo máximo de una hora.

Los ensayos de absorción serán realizados en algún laboratorio especializado elegido por S.C.P.S.A., siendo a cargo de ésta los gastos correspondientes.
El Contratista avisará a la Dirección de Obra cuando vaya a recibir el primer lote para que sea dado el visto bueno por S.C.P.S.A.

b) Juntas elásticas de unión entre tubos de hormigón

En el proyecto de la junta deberá analizarse especialmente:
- Que se asegure la estanquidad.
- Que se mantengan las características de estanquidad sin que el peso del tubo produzca deformaciones que puedan alterarla.
- Que la goma mantenga sus características en la situación de alternancia aire-agua a que estará sometida.
- Que resista la agresividad de las aguas residuales domésticas o mezcla de domésticas e industriales, debiendo facilitar información sobre los límites de agresividad admisibles.

A estos efectos se exigirán los siguientes resultados mínimos basados en lo indicado en la Norma ASTM C443 y en los criterios establecidos por la región de Lieja y que son los siguientes:

Carga de rotura mínima	85 kg/cm².
Alargamiento mínimo rotura	350%
Dureza Shore A	Entre 40 y 50
Compresión Set máx., en % de la Deformación realizada	15%
Envejecimiento acelerado:	
Pérdida máx. de tensión de rotura	15%
Reduc. máx. de alargamiento en rotura..	20%
Absorción máx. de agua en peso	10%
Resistencia al ozono	Sin ataque según método ASTM-D-1149
Resistencia a los hidrocarburos:	
Pérdida máx. de tensión de rotura	15%
Reducción máx. de alarg. en rotura	15%

Control de Calidad de Producción en juntas

* G.G. Prueba de las juntas de goma. Previamente a la fabricación en serie de las gomas se realizarán los ensayos necesarios para tener la seguridad de que la composición de la mezcla y el sistema de fabricación aseguran los resultados exigidos. Las técnicas de ensayo serán:

Carga de alargamiento de rotura	ASTM D 412
Dureza	ASTM D 2240 con excepción de la sec. 5
Compresión Set	ASTM D 395
Envejecimiento acelerado	ASTM D 573 con pruebas de 96 h. a 70ºC

Absorción de agua	ASTM D 471
Resistencia al ozono-Método A .	ASTM D 1171
Resistencia a los Hidrocarburos.	Las probetas para los ensayos de rotura deberán estar sumergidas 72 h. en aceite ASTM III a 20ºC.
Estructura interior.....	Se seccionará longitudinalmente la junta en dos mitades, comprobándose que no existen poros ni rechupes.

* GP. El proyecto de las gomas se comprobará mediante las pruebas de presión de los tubos observando que sean fáciles de introducir y que aseguren y mantengan las condiciones de estanquidad.

* Criterios de aceptación y rechazo de las gomas. Estas se comprobarán en lotes correspondientes a la misma fabricación. La Dirección de Obra efectuará los ensayos pertinentes en Laboratorios especializados sobre un dos por ciento (2%) del número de unidades del lote exigiéndose que todos los ensayos (como mínimo los indicados en la Norma ASTM C443 sean satisfactorios. En caso de que algún resultado no sea correcto se repetirá con dos nuevas unidades, por cada valor defectuoso, aceptándose el lote únicamente si todos los nuevos ensayos son satisfactorios.

La composición de las gomas deberá asegurar que se consigan todos los valores indicados en el apartado correspondiente que tienen el carácter de mínimos.

Las dimensiones serán las propuestas por el fabricante y aceptadas por la Dirección de Obra, estableciéndose para ellas las tolerancias admitidas en la Norma ASTM C443 y en los criterios establecidos para abastecimiento por S.C.P.S.A.

Para la recepción de las gomas la Dirección de Obra decidirá el tamaño de los lotes ensayándose el 1% con un mínimo de 2 muestras, rechazándose el lote si alguna de ellas no alcanza los mínimos exigidos. El lote rechazado quedará a disposición de S.C.P.S.A. hasta la terminación de la recepción del suministro en cuyo momento se devolverá al concursante. Si a juicio de la Dirección de Obra pudiera estimarse que una o las dos juntas seleccionadas para las pruebas no fueran representativas del lote, se repetirá el ensayo rechazándose si en una o en las dos no se alcanzan todos los valores mínimos exigidos.

c) Piezas para sustitución de tubos

Por si resulta necesario sustituir un tubo durante la ejecución de las obras o durante el servicio, se prepararán piezas de sustitución consistentes en:

- Medio tubo de conexión al anterior y terminado en extremo liso.
- Medio tubo de conexión al siguiente y extremo liso.
- Manguito para unión de los dos extremos lisos.

Los medios tubos una vez unidos a los extremos correspondientes a los tubos lindantes, quedarán enfrentados en sus extremos lisos para la conexión del manguito.

El manguito podrá ser de dos mitades, de forma que se consiga la estanquidad al atornillarlos presionando con junta de goma. Estará construido en fundición nodular o acero inoxidable 18/8. También se consideran admisibles manguitos de goma que se aprisionen contra los extremos de los tubos con abrazaderas de acero inoxidable 18/8.

Ejecución

Lecho o asiento de los tubos

Nunca se apoyarán directamente sobre la rasante de zanja, sino sobre las camas que en cada tipo de tubería se definen en los planos de proyecto.
La ejecución del hormigón de limpieza se hará de forma simultánea con la excavación, de modo que la capa del cimiento mantenga sus condiciones portantes. El incumplimiento de este punto que cause deterioros del cimiento de la excavación ocasionará la necesaria sustitución del terreno que no será de abono.
Los tubos sobre lecho de hormigón se colocarán sobre apoyos prefabricados de hormigón que darán la cota y una vez introducidos se procederá al hormigonado continuo de la sección definida en los planos. Cuando el apoyo sea sobre material granular, éste se extenderá previamente con el espesor bajo la generatriz inferior definida en plano; sobre esta capa, y una vez retirado el material en la zona donde vaya a coincidir la campana, se colocará el tubo. Una vez colocado, se verterá en los laterales una segunda capa hasta obtener la altura en riñones exigida en planos para este material granular.
En los lugares que sea conveniente la Dirección de Obra podrá sustituir los hormigones de asiento por material granular seleccionado, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto, siendo abonable solamente la obra realmente ejecutada.
Montaje de los tubos
Los colectores deberán quedar perfectamente nivelados de modo que se mantengan las pendientes de proyecto. Antes de la colocación de los tubos el Contratista deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra o de sus representantes que comprobarán que la zanja se halla en buen estado y con la rasante adecuada.
Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.
Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o desagües la excavación. No se colocará más de 100 m. de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación.
La longitud máxima de la obra lineal en ejecución no sobrepasará los 300 m., siendo 100 m. la máxima distancia abierta de zanja sin colocación del colector.
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 estanquidad correspondientes, mediante carga de agua o aire, revisándose todas las juntas del tramo. Deberán subsanarse completamente los fallos de estanquidad que puedan detectarse en juntas o en tubos, aunque ello requiera la sustitución de uno o más tubos. Será también cuenta del Contratista la recogida de los vertidos, para lo cual fabricará una arqueta o bien utilizará un pozo de registro existente en el caso de que a juicio de la Dirección de Obra presente condiciones adecuadas. Los orificios que resulten deberán limpiarse y sellarse convenientemente, así mismo este registro quedará en perfectas condiciones de funcionamiento y estanquidad. El Contratista estará a lo dispuesto por la Dirección de Obra con objeto de que el montaje se realice con garantía de calidad y seguridad.
Todas las limitaciones impuestas al montaje de los tubos, así como las propias de los cruces de carreteras, están consideradas en los precios y por lo tanto no le da derecho al Contratista a reclamación alguna por estos conceptos.

Medición y Abono

Se miden en longitud real instalada, deduciendo los pozos de registro. Su precio incluye la p.p. de colocación de juntas, entronque con los pozos de registro u obras de fábrica, cortes de tubería y protección de estos cortes con mortero de resina aprobado por la Dirección de Obra y todas las operaciones precisas para su instalación según detalles de planos. Igualmente se incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiegos, calce y nivelación y colocación con su junta de goma, así como los gastos propios de las pruebas de estanquidad y todas las modificaciones provisionales necesarias.

IV.5.9. TOLERANCIAS DE NIVELACIÓN EN TUBERÍAS DE HORMIGÓN

En la colocación de las tuberías, el error máximo en la nivelación de un tubo de 2,40 m. de longitud, deberá cumplir las expresiones siguientes:

error de pendiente <= pendiente del tramo / 5
error total máximo <= +/- 10 mm ...(para cualquier pendiente)
error total tolerado: +/- 3 mm ... (para cualquier pendiente)

Por tanto, en cada perfil la cota hidráulica admisible, será la cota teórica absoluta +/- el error. Los errores de altimetría no se irán acumulando, sino que irán corrigiéndose y compensándose tubo a tubo, siendo inadmisible la colocación de tubos en contrapendiente.
La corrección altimétrica cumplirá estas dos condiciones:
1.- Ningún tubo estará en contrapendiente.
2.- La deflexión máxima entre dos tubos será de 0,57º.
Estas dos condiciones pueden expresarse de la siguiente forma:
1.- Eaa-Eab+pL >0
2.- Eaa-Eab-0.01*L <0

siendo:
Eaa: Error respecto a la cota teórica en tubo aguas arriba
Eab: Error respecto a la cota teórica en tubo aguas abajo
p: Pendiente teórica
L: Longitud del tubo

Se comprobará, que la pendiente media entre pozos de registro consecutivos, varía menos de un 10% respecto a la proyectada.

IV.5.10. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD EN TUBERÍAS DE SANEAMIENTO CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA

Ejecución

Durante la ejecución y en todo caso, antes del relleno de la zanja, se someterán las obras a las pruebas precisas para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas desde los puntos de vista mecánicos e hidráulicos, con arreglo al programa que redacte la Dirección de Obra y teniendo en cuenta siempre que sea posible, los Pliegos y disposiciones vigentes.
Como norma general se probarán todos los tramos del colector, incluidos los pozos de registro.
Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstas, sin abono alguno. A este respecto para tubería

hasta D600 se procurará utilizar globos hinchables para el taponado de los tramos a probar. Para mayor diámetro se recurrirá al cierre de los conductos con tabique, de ladrillo o bloque, sellado con yeso.
A efectos hidráulicos las pruebas a que serán sometidas las canalizaciones y pozos de registro de saneamiento que vayan a transportar aguas unitarias o fecales, deberán ser sometidas a pruebas de estanquidad en zanja.
Para ello es factible hacerlo según dos modalidades: con agua o con aire.

A. PRUEBA DE ESTANQUIDAD CON AGUA

A.1 CONDICIONES GENERALES

La conducción se someterá a una prueba de estanquidad de agua a presión por tramos. Se procederá antes de realizar la prueba a la obturación total del tramo.
Los tramos de prueba estarán comprendidos entre pozos de registro o podrán incluir también el pozo de registro de aguas arriba. En ambos casos, si la conducción o el pozo de registro reciben acometidas secundarias, éstas quedan excluidas de la prueba de estanquidad. Es condición indispensable el poder realizar la obturación de las acometidas para realizar la prueba.
La conducción debe estar parcialmente recubierta, siendo aconsejable el señalizar las juntas para facilitar la localización de pérdidas, caso de que éstas se produjeran.

A.2 PROCEDIMIENTO

Realizada la obturación del tramo se pasará a realizar la prueba de estanquidad, según proceda, de una de las dos formas siguientes:

a) **El tramo de conducción incluye el pozo de registro de aguas arriba.** El llenado de agua se efectuará desde el pozo de registro de aguas arriba hasta alcanzar la altura de la columna de agua (h). Esta operación deberá realizarse de manera lenta y regular para permitir la total salida de aire de la conducción.

b) **El tramo de conducción no incluye pozo de registro.** El llenado de agua se realizará desde el obturador de aguas abajo para facilitar la salida de aire de la conducción, y en el momento de la prueba se aplicará la presión correspondiente a la altura de columna de agua fijada en la prueba (h).

En ambos casos se dejará transcurrir el tiempo necesario antes de iniciarse la prueba para permitir que se estabilice el proceso de impregnación del hormigón de la conducción. A partir de este momento se iniciará la prueba procediendo, en el caso A, a restituir la altura h de columna de agua y, en el caso B, a añadir el volumen de agua necesario para mantener la presión fijada en la prueba. Deberá verificarse que la presión en la extremidad de aguas abajo no supere la presión máxima admisible.

A.3 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

Para la aceptación de la prueba se seguirá el siguiente método, que es el correspondiente a la normativa francesa (circular de 16-03-84 del Ministerio del Interior, Agricultura y Medio Ambiente)

Período de impregnación veinticuatro horas.
Presión de prueba 0,4 bar, equivalentes a una altura de columna de agua de 4 m, medida sobre solera de conducción en el pozo de registro de aguas arriba.
En ningún caso la presión máxima será mayor de 1 kg/cm².
La prueba será satisfactoria si transcurridos treinta minutos la aportación en litros para mantener el nivel no es superior a:

$V <= D^2$ (m) * L (m) ..... litros

VOLUMEN MÁXIMO ADMISIBLE PARA DAR POR VALIDA
UNA PRUEBA DE ESTANQUIDAD DE CONDUCCIÓN DE SANEAMIENTO

Diámetro (mm)	**Litros / 30 min. /cada 10 ml. de conduc.**
300	3
400	5
500	8
600	11
800	20
1000	31
1200	45
1400	61
1600	80

La expresión anterior corresponde a un 4 por mil del volumen contenido en el tramo probado.
Se tendrá en cuenta una aportación de agua suplementaria por pozo de registro de:

Vp = 0,5 litros/m² pared de pozo.

DIÁMETRO INTERIOR REGISTRO	**Litros /30 min./cada ml. de altura de registro**
1,00	1,57
1,20	1,88
1,50	2,36

1,80	2,83

Para conducciones de D > 1.200 mm se obturará el tramo de conducción a probar sin incluir los pozos de registro y se realizará la prueba de manera directa sin respetar el período de impregnación. La prueba será satisfactoria si transcurridos treinta minutos los volúmenes de aportación en litros para mantener la presión inicial, 0,4 bar, son menores que los fijados en la fórmula anterior. En caso contrario podrá efectuarse de nuevo la prueba respetando el período de impregnación de veinticuatro horas y controlando nuevamente la aportación transcurridos treinta minutos.
Todas estas pruebas se entienden sin localización de fugas, que, de aparecer, serán reparadas, independientemente de la tolerancia exigida.

B. PRUEBA DE ESTANQUIDAD CON AIRE

B.1 CONDICIONES GENERALES

La prueba de estanquidad mediante aire a presión se efectúa sobre tramos de conducción sin incluir pozos.
Se puede realizar una vez hechos los orificios de las acometidas, pero garantizando su cierre perfecto para evitar pérdidas de aire por dichos puntos.
Esta prueba se puede aplicar hasta conductos de diámetro 900 mm, no siendo recomendable para diámetros superiores.

B.2 PROCEDIMIENTO

Plan de ejecución según la norma ASTM C-924 M

1. Limpiar el tramo de conducción que se va a probar, especialmente la zona donde van a situarse los balones neumáticos de cierre. Estos balones deberán inflarse a la presión interna marcada por el fabricante.
2. Llenar con aire hasta que la presión interna en la conducción sea 0,27 kg/cm². Dejar estabilizar la presión hasta que descienda a 0,24 kg/cm ²
3. Medir la presión final (kg/cm²) transcurrido el tiempo de ensayo (indicado en la tabla).
4. Se considera válida si el descenso es menor o igual a 0,07 kg/cm ²

VALORES ASTM (tiempo de ensayo en minutos y segundos)					
	DIÁMETRO NOMINAL (mm)				
Longitud tramo a probar (metros)	PVC 250	PVC 315 HA 300	PVC 400 HA 400	PVC 500 HA 500	HA 600
100	**4m 40s**	**5m 44s**	**7m 05s**	**8m 38s**	**10m 48s**

Otras longitudes: interpolar
Diámetros mayores: Consultar a D.O.

Medición y abono

Todos los costes de las operaciones de pruebas de estanquidad, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto, se consideran incluidos en el precio de metro lineal de tubería.

IV.5.11. INSPECCIÓN VIDEOGRÁFICA DE LA RED DE SANEAMIENTO

Ejecución

Inmediatamente después de la limpieza de las conducciones para su recepción se realizará inspección videográfica completa de las mismas de acuerdo al artículo 46 de la Ordenanza cuyos requerimientos más reseñables son:

- Identificación del tramo por referencia a los pozos inicial y final.
- Material y diámetro de la tubería.
- Distancia de la ubicación de la cámara respecto al pozo inicial
- Visionado y grabación del colector, juntas y acometidas desde el interior.
- Pendiente longitudinal de la conducción a partir de la detectada por el sistema tractor de la cámara.

Cada tramo de colector vendrá recogido en un único archivo digital con formato de compresión MPEG, definiéndose tramo como la porción de colector entre dos pozos de registro.
Deberá presentarse informe resumen con las incidencias producidas, con copia en soporte digital.

Medición y Abono

Se miden por metros realmente inspeccionados en la obra. El precio unitario incluye todas las operaciones precisas, incluso entrega de un informe escrito con todas las incidencias descritas y localizadas, un reportaje fotográfico de las incidencias y un reportaje videográfico de la inspección.

IV.5.12. REGISTROS PREFABRICADOS

Materiales y Ejecución

Los registros deberán ser prefabricados ajustados a las especificaciones de la Norma UNE-EN 1917 Y UNE-EN 127917, tanto en dimensiones y cuantías como en niveles de calidad, ensayos de recepción, etc.
Estarán constituidos por los siguientes elementos:

-Pieza de fondo que deberá tener previstos los orificios para el paso de la tubería.
-Elementos cilíndricos intermedios.
-Elemento superior de reducción o losa de cubierta.

Las uniones entre estas piezas deberán asegurar la total ESTANQUIDAD, tanto interior como exterior.
La unión entre los distintos módulos de un pozo y las del módulo base con sus incorporaciones se realizarán mediante junta elástica homogénea de caucho vulcanizado, según Norma UNE EN 681-1 y deben ser suministradas por el fabricante de pozos.
La pieza de fondo deberá tener agujeros para el paso de los tubos cuyo diámetro será función del tipo de junta a adoptar. La junta estará contenida en un plano. La superficie que delimite los agujeros deberá ser completamente lisa de modo que pueda garantizarse la estanquidad mediante la presión que, sobre ella, efectúe la goma de la junta.
Las dimensiones de los módulos del pozo se definen en Planos.

Medición y Abono

Se miden por unidad de módulo base y módulos añadidos cilíndricos o cónicos realmente colocados en la obra. El precio unitario incluye todas las operaciones precisas para su puesta en obra, la colocación de los anillos o juntas estancas entre los módulos y la ejecución de las perforaciones y colocación de juntas de estanquidad para el colector y ramales que acometen al pozo registro. Igualmente incluye el transporte de los acopios y su trasiego.

IV.5.13. REGISTROS Y OBRAS DE FABRICA "IN SITU"

Ejecución

Se construirán con los materiales y según dimensiones especificados en los planos para cada uno de ellos, quedando afectado por las prescripciones exigidas para los materiales que los componen.
Si se utilizan, en parte, elementos prefabricados como son conos o módulos de pozo, éstos deberán tener las condiciones exigidas para este tipo de elementos.

Medición y Abono

El criterio de medición y abono de las unidades que intervienen en la ejecución de los pozos de registro y obras de fábrica realizadas “in situ”, será el que se desprende de las mediciones y Presupuestos del Proyecto, especialmente en las unidades correspondientes a hormigones, encofrados y armaduras.
En todos los registros se reforzará el alzado del muro situado sobre las tuberías, con 4 redondos D16 mm (2 inferiores y 2 superiores a 30 cm), con el fin de repartir lateralmente los esfuerzos.
La cubierta tendrá un vuelo de 5 cm y aristas romas con berenjeno de 3 cm., y el acabado superficial será de hormigón visto.
Cuando la altura real del pozo de registro, no difiera en más de 30 cm de la teórica, podrá adoptarse a efectos de valoración, la que figure en el Proyecto.
Las juntas bateaguas de PVC de arranque de muros, deberán cumplir las especificaciones indicadas en el apartado correspondiente de este Pliego.

IV.5.14. ENTRONQUES DE TUBERIAS EN LOS POZOS Y ARQUETAS

Materiales

Los eentronques de colectores y acometidas a los pozos y arquetas de registro deberán reunir las condiciones de ESTANQUIDAD y ELASTICIDAD, para cualquiera de las soluciones que se adopten.

A. JUNTAS DE ESTANQUIDAD ENTRE POZO Y TUBOS DE HORMIGÓN

Las uniones del registro con los tubos deberán ser ESTANCAS y ELÁSTICAS, definiéndose los dos modelos siguientes:

- De gran elasticidad, ajustada a la Norma ASTM C923, que deberá permitir desviaciones de al menos 7 grados manteniendo las condiciones de estanquidad. Constará de un elemento cónico que se presionará contra la pared del registro con un aro de aluminio o acero inoxidable AISI 304 con articulaciones que aseguren la posición definitiva y con una abrazadera de acero inoxidable AISI-304 que presione la goma contra el tubo. El modelo concreto a adoptar, con todas sus características, deberá ser aprobado por la Administración, que exigirá justificación de experiencia satisfactoria del modelo propuesto.
- De pequeña elasticidad que admitirán desviaciones del orden de 2 grados en diámetros superiores a 500 mm y de 4 grados en inferiores. Constará de una pieza de goma con la superficie exterior lisa y la interior dentada que será comprimida presionada por el tubo de modo suficiente para que consiga estanquidad total. El modelo concreto a adoptar, con todas sus características, deberá ser aprobado por la Administración que exigirá justificación de experiencias satisfactorias del modelo propuesta.

La utilización de un tipo u otro será decidida por el Ingeniero Director a la vista de las condiciones de apoyo.

B. JUNTAS DE ESTANQUIDAD ENTRE POZO Y TUBOS DE PVC

Las uniones del registro con los tubos deberán ser estancas y elásticas, definiéndose los dos modelos siguientes:

- Junta elástica labiada: de pequeña elasticidad que admitirán desviaciones del orden de 2 grados en diámetros superiores a 500 mm y de 4 grados en inferiores. Constará de una pieza de goma con la superficie exterior lisa y la interior dentada que será comprimida presionada por el tubo de modo suficiente para que consiga estanquidad total. El modelo concreto a adoptar, con todas sus características, deberá ser aprobado por la Administración que exigirá justificación de experiencias satisfactorias del modelo propuesta.

- Entronque con manguito embutido de P.V.C.: con un bulbo perimetral situado en la zona central que sirve para alojar la junta de estanquidad con el tubo que en él se embute y sirve, simultáneamente, de resalto del pasamuros. El exterior de este manguito debe presentar una superficie claramente rugosa y granular. Su procedencia será de casa acreditada y deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

Ejecución

Los eentronques de colectores y acometidas a los pozos y arquetas de registro deberán reunir las condiciones de ESTANQUIDAD y ELASTICIDAD, para cualquiera de las soluciones que se adopten:

- Entronque con junta elástica labiada: se colocará la junta elástica labiada en el orificio de la base realizado en fábrica o en una perforación a posteriori realizada mediante máquina de corte al diamante.
- Entronque con manguito de P.V.C.: Este manguito se embutirá en el hormigón.
  Si la obra de fábrica se construye in situ, el manguito se embutirá en el propio hormigonado vigilando especialmente la no formación de coqueras, huecos o poros en la parte inferior del mismo.
  En el caso de utilizarse en pozos prefabricados, se colocará el manguito en el orificio que a tal efecto presenta el pozo o en uno practicado al efecto (mediante perforación con máquina de corte con disco de diamante). Una vez colocado se procederá al relleno mediante mortero expansivo del espacio libre entre el manguito y el contorno del orificio.

Las juntas de los tubos de hormigón armado con las obras de fábrica en que por sus características no sea posible la colocación de juntas elásticas, se realizarán "in situ" rellenando el hueco existente entre el tubo y la obra de fábrica con mortero expansivo de primera calidad y marca acreditada. El hueco a rellenar con dicho mortero será de tres centímetros (3 cm.) de espesor a todo lo largo y ancho del perímetro de unión.
Deberán contar con la autorización expresa de la Dirección de Obra.

Medición y abono

Todas las operaciones necesarias para los entronques de las tuberías a los pozos o arquetas de saneamiento se consideran incluidas en el precio del pozo.

IV.5.15. PRUEBAS ESTANQUIDAD EN POZOS DE REGISTRO

Ejecución

En el caso de colectores de PVC, las pruebas de aire de la tubería no incluyen los pozos de registro.
En estos casos se exigirá la realización de pruebas de estanquidad de un 10% de los pozos de registro, con un mínimo de 4. Las pruebas se realizarán con agua.
Ejecución de la prueba
Pates instalados: la prueba se realizará con los pates instalados.
Obturación de acometidas: Se procederá, antes de realizar la prueba, a la obturación total de la conducción que atraviese el pozo. Si recibe acometidas secundarias, es condición indispensable el poder realizar la obturación de las acometidas para realizar la prueba.
Llenado de agua: Realizada la obturación del pozo se pasará a realizar la prueba de estanquidad, procediendo al llenado de agua del pozo hasta enrasar con el último modulo (recrecido, losa o cono) prefabricado.

Se dejará transcurrir un tiempo de 30 minutos antes de iniciarse la prueba para permitir que se estabilice el proceso de impregnación del hormigón del pozo. A partir de este momento se iniciará la prueba procediendo a restituir la altura de columna de agua.
Criterios de aceptación: se considera válida la prueba si el descenso en los siguientes quince minutos no supera 0,5 cm por pieza prefabricada (Base, Recrecidos, Cono y/o Losa) medidos sobre la superficie de la apertura para la tapa de registro (60 cm de diámetro).
Todas estas pruebas se entienden sin localización de fugas, que, de aparecer, serán reparadas, independientemente de la tolerancia exigida.

Medición y abono

Todos los costes de las operaciones de pruebas de estanquidad, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto, se consideran incluidos en el precio del pozo de registro.

IV.5.16. PATES TREPADORES Y ESCALERAS FIJAS

Materiales

Pates: Los pozos de saneamiento practicables dispondrán de pates hasta el límite de 4,00 m. de profundidad total

Los pates, con las dimensiones que figuran en los planos, serán los aceptados por S.C.P.S.A., construidos de polipropileno reforzado con varilla de acero y deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 13101, debiendo resistir una fuerza de arrancamiento de 5 KN.
Sobre soportes circulares como los elementos de pozos de registro prefabricados se emplearán el modelo curvo y sobre soportes rectos como paramentos de arquetas el correspondiente modelo plano.
Escaleras: Los accesos a pozos con alturas mayores de 4,00 m se regularán conforme a los criterios y diseños que marca la UNE EN 14396: Escaleras fijas para pozos de registro.

Ejecución

La colocación de los pates trepadores se ejecutará introduciéndolos a presión en orificios practicados al efecto. Estos orificios se ejecutarán mediante taladro sobre el hormigón existente y tendrán las dimensiones especificadas por el fabricante o los que dicte en su caso la Dirección de Obra.
El orificio no deberá afectar a la junta de estanquidad entre módulos.
Los pates una vez colocados quedarán perfectamente alineados tanto vertical como horizontalmente dentro del pozo de registro.
La separación entre pates será de 25 cm., colocando el primero de ellos a 50 cm. del acceso al pozo de registro.
La colocación de los pates se hará de tal forma que la presión ejercida para su introducción en los orificios taladrados no cause ningún desperfecto en el propio pate.

Pruebas a someter a los pates colocados
Los pates trepadores serán sometidos a pruebas de tracción y presión vertical una vez colocados en los registros.
La fuerza mínima a la que serán sometidos a tracción será de 5 KN, no permitiéndose arrancamientos ni movimientos de éstos.
La presión vertical mínima a la que se someterán será de 2 KN, no permitiéndose como en el caso anterior ni arrancamientos ni movimientos de los pates trepadores.
Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstos, sin abono alguno ya que su coste está incluido en los precios de colocación.

Medición y abono

Se medirán por unidades realmente ejecutadas y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, su colocación y los medios auxiliares.

IV.5.17. MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO

Materiales

Los marcos y tapas de registro serán en todo caso de fundición nodular y de las dimensiones especificadas en los planos. Igualmente deberán contar con los elementos de cierre y maniobra que se especifiquen, y su procedencia deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.
Para accesos a registros y arquetas se utilizarán, siempre que no sean suministrados por S.C.P.S.A.:
- Tapas de registro abatibles: normalizadas por S.C.P.S.A., deben cumplir los requisitos siguientes:

- tapas circulares de paso libre 600 mm
- características del tipo D400 según la Norma EN124, es decir que estén dimensionadas para soportar una carga de control de 40 T.
- diseño que asegure el auto centrado y la estabilidad de la tapa, ya sea un dispositivo de acerrojamiento mediante apéndice elástico solidario a la tapa, sin soldadura ni otro tipo de unión u otro aprobado por SCPSA
- tapa exterior articulada abatible mediante charnela sin holgura lateral, provista de 2 topes de posicionamiento en la periferia de la tapa a ambos lados de la charnela, con bloqueo de seguridad a 90º.
- junta de insonorización de elastómero.
- revestimiento del marco y tapa con pintura bituminosa negra.
- los marcos deberán tener un mínimo de 4 tacos de anclaje metálicos y tornillos M-12 para facilitar un anclaje a la boca del cono de pozo.

- Tapas de registro hidráulicas: normalizadas por S.C.P.S.A., deben cumplir los requisitos siguientes:

- tapas cuadradas de paso libre 40x40 o 60x60 cm.

- características del tipo C250 según la Norma EN124, es decir que estén dimensionadas para soportar una carga de control de 25 T.
- tapa exterior articulada mediante ranura en marco con 2 topes de posicionamiento y extraíble.
- dispositivo de cierre hidráulico.
- revestimiento del marco y tapa con barniz epoxi negro.
- fijación a la arqueta mediante patillas en el marco.
  Únicamente se podrán usar en arquetas de sección cuadrada cuya profundidad de solera no exceda de 1,50 m o en losas de cubierta con bocas de acceso de sección cuadrada.

La tapa deberá ir provista de dos inscripciones:

- una alusiva al propietario del servicio (MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA)
- otra alusiva al servicio que aloja la arqueta o pozo

En el caso de registros para alojamiento de ventosas, la tapa debe ser ventilada.

Ejecución

En pozos de registro situados en campos de cultivo, la tapa del registro debe sobresalir del terreno 30cm y debe realizarse un recibido perimetral de la misma con hormigón HM-20, de modo que se proteja y se evite su aterramiento durante las tareas agrícolas.
En el caso de pozos de registro en zonas pavimentadas, la tapa se debe colocar con el eje bisagra->cierre en el sentido de circulación del tráfico, de modo que una tapa accidentalmente abierta, se cierre al paso del vehículo.
Según la experiencia de SCPSA en el mantenimiento de tapas de pozos de registro, la mayor parte de las incidencias en zonas pavimentadas se refieren a marcos hundidos o mal asentados sobre el pozo, así como a tapas que emiten ruidos al paso de vehículos.
El origen del problema de los ruidos, se encuentra siempre en la falta de un contacto adecuado marco-tapa, que debe cumplir con los s de un contacto continuo, homogéneo y acerrojado, con la junta de insonorización interpuesta.
El origen del problema de los marcos sueltos o hundidos se encuentra en un mal apoyo del marco sobre el pozo, con excentricidades excesivas, recrecidos de hormigón excesivos, de mala calidad o no solidarios al pozo. Este problema puede derivar en alabeos del marco, que modificarán el contacto marco-tapa, produciendo el deterioro de la junta.
De todo lo anterior se deriva una serie de exigencias para la colocación del conjunto marco-tapa:

- El recrecido del pozo de registro, en caso que sea necesario, debe hacerse con hormigón armado según indica la normativa de SCPSA al respecto. Dicho recrecido debe solidarizarse con el pozo mediante un puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes con barras de acero corrugado ø12 B500 S
- Dicho recrecido no podrá exceder de una altura máxima de 20 cm.
- El recortado del pozo de registro, en caso que sea necesario, debe hacerse sin que de él resulte ninguna disminución efectiva de la superficie de apoyo del marco sobre la coronación del pozo de registro.
- Dicho recortado no podrá exceder de una altura máxima de 10 cm.

- El marco debe estar bien asentado sobre el pozo, evitando excentricidades entre ambos.
- El marco se debe anclar al pozo mediante tacos expansivos y tuercas o varillas roscadas M12. El apoyo del marco sobre el pozo debe ser CONTINUO, de modo que se eviten futuras deformaciones del marco ante las solicitaciones del tráfico.
- El **remate de mortero** entre marco y pozo debe hacerse:

  - sin que tapone la vía de desagüe del cajero de la articulación
  - debe dejar espacio bajo el resalte del marco para permitir el acerrojamiento de la tapa
  - asimismo debe dejar libre la junta, permitiendo su cambio sin tener que retirar el remate de mortero.

- Tras los trabajos de pavimentación, debe asegurarse que la articulación y el sistema de cierre quedan totalmente libres y operativos.

Medición y Abono

Marco y tapa forman una única unidad, que se medirá y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1 del Presupuesto, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo, anclaje a pozo o arqueta y nivelación del marco a cota de pavimento, incluso medios auxiliares.
Cuando en el Presupuesto se hace referencia a las dimensiones de la tapa, se está indicando la medida del paso libre, abertura o cota de paso del sistema marco-tapa. Es obligación del contratista la correcta identificación del modelo que figure en Presupuesto, corriendo de su cargo los costes derivados de una mala interpretación de las dimensiones del modelo descrito en el Presupuesto.

IV.6. REDES DE DRENAJE

IV.6.1. TUBERIAS DRENAJE P.V.C.

Materiales

Las tuberías de drenaje de P.V.C. serán de diámetro interior 160 mm, salvo especificación en contra que figure en planos, podrán ser circulares o con asiento en artesa, debiendo tener el fondo sin orificios de un máximo de sector de 90°.
El número de orificios no será inferior a 30 por metro lineal y su dimensión mínima será superior a 3 mm
Las uniones entre tubos se harán con manguitos suministrados por la propia casa fabricante, la cual deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Ejecución

Una vez abierta la zanja se comprobará el lecho de asiento, compactándolo hasta lograr una base de apoyo firme y verificando que está de acuerdo con la rasante definida en los Planos.

La colocación de la tubería se realizará una vez obtenida la autorización expresa de la Dirección de Obra. Los tubos se tenderán sobre un lecho de material filtrante de diez (10) centímetros de espesor, en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.
Las uniones entre tubos se harán con manguitos suministrados por la propia casa fabricante, la cual deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.
El material filtrante cubrirá el tubo hasta una altura mínima de 25 centímetros por encima de la generatriz superior.

Medición y Abono

Se medirán por ml realmente ejecutados y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.
El precio incluye el material (tubería y piezas de conexión), transporte y colocación en zanja, según las condiciones de Proyecto

IV.6.2. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE

Materiales

Los materiales filtrantes de relleno serán áridos de machaqueo exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños cumpliendo su composición granulométrica:

- Tamaño máximo de árido 76 mm
- El cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el 5%
- Coeficiente de uniformidad del filtro será inferior a veinte $\boxed{F_{60}/F_{10} < 20}$
- Condiciones de filtro, que son:

Siendo: Fx tamaño superior al del x%, en peso, del material filtrante
dx tamaño superior al del x%, en peso, del terreno a drenar

$$F_{15}/d_{85} < 5 \qquad F_{15}/d_{15} > 5 \qquad F_{50}/d_{50} < 25$$

El material drenante junto a los tubos deberá cumplir, para tubos perforados:

$$\frac{F_{85}}{Diámetro\_orificio} > 1$$

cumpliendo asimismo las demás condiciones exigidas en el art. 421 del PG-3 a los materiales filtrantes.

Ejecución

Se proseguirá el relleno con material drenante hasta la cota fijada en el Proyecto o que, en su defecto, indique el Director de las Obras.
Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.
Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie, formar los

acopios sobre una superficie que no contamine al material, evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.
Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación. También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.
Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.
La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante del firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas diferentes de aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.
Las operaciones de relleno de la zanja se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el artículo 421 del Pliego PG-3.

Medición y Abono

Se medirán por m³ realmente ejecutados según la sección definida en los planos del proyecto y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.
No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.
El precio incluye, el material, transporte, extendido y compactación según las condiciones de Proyecto.

IV.6.3. GEOTEXTIL FILTRANTE

Materiales

Las funciones principales que se asignan a este geotextil serán las de Filtración y Separación.

Filtración: retención de partículas de grano fino al fluir el agua hacia una capa de grano grueso.

Separación: de dos capas de suelo de diferentes propiedades físicas (granulometría, consistencia, densidad,...).

A colocar en drenajes superficiales, fosos de drenaje, envoltura de drenes filtrantes,...
Exigencias mecánicas impuestas al geotextil:

- Resistencia a la perforación y al punzonamiento durante la colocación y posterior vida útil.
- Evitar la migración de finos cumpliendo los criterios de filtro para la apertura eficaz de poro Dw.

Exigencias hidráulicas impuestas al geotextil:

- Retención de finos

- Garantizar un paso de agua sin presión, cumpliendo los criterios de filtro para la permeabilidad, tanto vertical kv como horizontal kh.

Comportamiento a largo plazo:

- Resistencia a la putrefacción y química durante la vida útil
- Evitar la colmatación del filtro de geotextil

Tipo de geotextil indicado:

- Geotextil no-tejido, con filamentos continuos de polipropileno o poliéster virgen, ligados mecánicamente por agujado, exento de material reciclado, con un peso mayor que 100 gr/m2.

Características generales

PROPIEDADES MECANICAS	**UNIDAD**	**METODO ENSAYO**	**VALOR**
Masa	g/m^2	UNE-EN ISO 9864	>100
Espesor (2 KPa)	mm	UNE-EN ISO 9863	<2.0
Resistencia a tracción (rotura)	KN/m	UNE-EN ISO 10319	>5
Alargamiento a rotura	%	UNE-EN ISO 10319	>50
Resistencia al punzonamiento estático	KN	UNE-EN ISO 12236	>1.0
Resistencia a la perforación dinámica	mm	UNE-EN ISO 13433	<35

PERMEABILIDAD	**UNIDAD**	**METODO ENSAYO**	**VALOR**
Apertura eficaz de poros (O_{90})	µm	UNE-EN ISO 12956	$50 \leq O_{90} \leq 200$ (*)
Permeabilidad normal al plano k_v	mm/s	UNE-EN ISO 11058	>75 (**)

(*) comprobar Criterio de retención según tipo de suelo (artículo 422.2.2 del Pliego PG-3)
(**) comprobar Criterio hidráulico según tipo de suelo (artículo 422.2.3 del Pliego PG-3)

DURABILIDAD	UNIDAD	METODO ENSAYO	VALOR
Vida en servicio	años	--	>25
Durabilidad	%	UNE-EN 12226	>80
Resistencia a intemperie	%	UNE-EN 12224	>80
Degradación química	%	UNE-EN 14030	>80
Resistencia a la oxidación	%	UNE-EN ISO 13438	>80

Transporte y almacenamiento

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Estos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según EN ISO 10320. De acuerdo con esta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador
- Nombre del producto
- Tipo del producto
- Identificación del rollo o unidad
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete)
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado, según UNE- EN ISO 9864
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s)

Clasificación del producto según términos definidos en ISO 10318

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de 5 m, tal como indica la referida norma, para que este pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.

En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.

Para almacenamiento del material de duración mayor de quince (15) días, se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección

frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.
En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.
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.

Control

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie (UNE-EN ISO 9864), resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima (UNE-EN ISO 10319), y perforación dinámica por caída de cono (UNE-EN ISO 13433) y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.
El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir la comprobación de cualquiera de las características técnicas del producto y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.
Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie (EN-ENV 12224), de al menos el ochenta por ciento (80%) de la nominal, si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas y superior al sesenta por ciento (60%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que de la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que este quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.
El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán geotextiles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

Ejecución

El soporte deberá ofrecer una superficie continua y regular. Deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
La instalación se iniciará en los taludes de abajo hacia arriba y lastrando el material para evitar levantamientos por la acción del viento.
El geotextil se suministra en rollos. La manipulación de los mismos se hará con maquinaria adecuada, evitando el arrastre de los mismos.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (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 las Obras.
El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberá realizarse sin dañar el geotextil.
Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc. Se prestará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas.

Medición y abono

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta, de acuerdo al precio establecido en el Cuadro de Precios Nº1, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios.
El precio por metro cuadrado (m2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento. Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

IV.6.4. CAZ DE HORMIGÓN

Materiales

* Condiciones generales

Los caces prefabricados de hormigón deberán ser de doble capa y se ejecutarán con hormigones de Fck≥25 N/mm² fabricados con áridos procedentes de machaqueo y cemento CEM II/A-M 42.5

* Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los cad de hormigón serán las señaladas en los planos.
La longitud mínima de las piezas será de medio metro (0.5 m.).
Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (10 mm)

* Calidad

Según la Norma UNE-EN 1340, las prestaciones se definen por clases respecto a:
Resistencia climática:
Absorción de agua: deberá ser Clase 2 (≤ 6% en peso)
Resistencia hielo-deshielo: Clase 3
Resistencia a flexión: Clase 3 (resist. característica 6,0 MPa)
Resistencia a desgaste por abrasión: Clase 3 (≤20 mm)

Ejecución

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón cuyas dimensiones figuran en los planos. El hormigón de apoyo será HM-20.

Las piezas que formen el cad serán iguales y estarán enteras sin presentar roturas de ninguna clase. Se colocarán dejando un espacio entre ellas de 5 mm relleno por mortero del mismo tipo que el de asiento.

Una vez terminada la colocación y unión entre piezas quedará el cad perfectamente limpio y sin resto ninguno de mortero, y su alineación en planta y alzado deberá ser perfecta, debiendo haberse ejecutado con cordel y piquetas.

Medición y Abono

Se medirán por ml. realmente colocados, e indicados en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº1 del Presupuesto.

IV.6.5. CUNETAS DE TIERRA

Medición y Abono

Se medirá por ml. realmente ejecutados en obra, según la sección definida en los planos del proyecto y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.
El precio incluye, la excavación, el refino y la compactación en su caso.

IV.6.6. CUNETAS DE HORMIGÓN

Materiales

Las cunetas y rigolas de hormigón "in situ" se efectuarán con hormigón tipo HM-20.

Ejecución

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos.
La longitud máxima hormigonada de una sola vez será la marcada en los Planos de Proyecto o las que en su caso indique la Dirección de Obra.
Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal de diez milímetros (± 10 mm).
Se estará a lo dispuesto en el art. 400.2, del P.G.-3/75.
La superficie de los planos vistos, no encofrados, se fratasará o talochará una vez enrasada según las dimensiones de los planos.

Medición y Abono

Se medirá por ml. realmente ejecutados al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto atendiendo al cumplimiento de las dimensiones, espesores y rasantes especificados en los planos.
El precio incluye la preparación del lecho, tanto si hay que prepararlo aportando y consolidando materiales como si es excavando o refinando el terreno existente, el hormigón HM-20, encofrado, fabricación, transporte y puesta en obra y el curado del mismo.

IV.7. AFIRMADOS Y PAVIMENTOS

IV.7.1. SUBBASES GRANULARES. ZAHORRAS NATURALES

Materiales

El material procederá de graveras o depósitos naturales, con áridos no triturados y su curva granulométrica se ajustará al huso ZN40 o ZN25. Las restantes características se ajustarán a las especificaciones del art. 510 del PG-3 del MOPU. La procedencia de estos materiales se fijará en Planos o Presupuesto.

Ejecución

Su ejecución se ajustará a lo especificado para "Ejecución de las Obras" y "Especificaciones de la unidad terminada" del art. 510 del PG-3, siendo exigible el empleo de motoniveladora de una potencia mínima de 120 CV en el extendido y refino y rodillo vibrante de 8 T en la compactación.

Medición y Abono

La zahorra natural se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los Planos.
No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

IV.7.2. BASES GRANULARES. ZAHORRAS ARTIFICIALES

Materiales

El material procederá del machaqueo de piedra de cantera y su curva granulométrica se ajustará al huso ZA20 o ZA25. Las restantes características se ajustarán a las especificaciones del art. 510 del PG-3 del MOPU.

Ejecución

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).
Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.
Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1 del Pliego PG-3.
Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se

estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.
El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas «in situ» en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla.
Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

Medición y Abono

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los Planos.
No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

IV.7.3. BORDILLOS DE HORMIGÓN

Materiales

* Condiciones generales

Los bordillos prefabricados de hormigón serán de doble capa y se ejecutarán con hormigones de tipo Fck=25 N/mm² o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento CEM II/A-M 42.5

* Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los planos.
La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.
La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m.).
Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (10 mm)

* Calidad

Peso específico neto: No será inferior a tres mil trescientos kilogramos por metro cúbico (3.300 kg/m³).
Carga de Rotura (comprensión): Mayor o igual que doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (> 200 kg/cm²).
Según la Norma UNE-EN 1340, las prestaciones se definen por clases respecto a:

- Resistencia climática:
  Absorción de agua: deberá ser Clase 2 (≤ 6% en peso)
  Resistencia hielo-deshielo: Clase 3

- Resistencia a flexión: Clase 3 (resist. característica 6,0 MPa)
- Resistencia a desgaste por abrasión: Clase 3 (≤20 mm)

Ejecución

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón cuyas dimensiones figuran en los planos, pudiendo según ellos estar acompañadas de rigola lateral. El hormigón de apoyo será HM-20.
Las piezas que formen el bordillo serán iguales y estarán enteras sin presentar roturas de ninguna clase. Se colocarán dejando un espacio entre ellas de 5 mm relleno por mortero del mismo tipo que el de asiento.
Una vez terminada la colocación y unión entre piezas quedará el bordillo perfectamente limpio y sin resto ninguno de mortero, y su alineación en planta y alzado deberá ser perfecta, debiendo haberse ejecutado con cordel y piquetas.

Medición y Abono

Se medirán por ml. realmente colocados, e indicados en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.
No habrá precio adicional para las piezas curvas, especiales y de bordillo rebajado.
En este precio se encuentra incluido el bordillo, lecho de asiento, mortero, contra bordillo, rigola, excavación para el asiento, etc., y cuantas operaciones y materiales sean necesarios para la total terminación de esta unidad de obra.

IV.7.4. SOLADOS DE BALDOSA DE HORMIGÓN Y TERRAZO

Materiales

Los materiales empleados en su fabricación, sus tolerancias geométricas, aspecto, absorción al agua, heladicidad y resistencia a desgaste y flexión serán las especificadas por las normas armonizadas UNE EN 1339 para las baldosas de hormigón y UNE EN 13748 para las baldosas prefabricadas de terrazo.
El tipo y modelo a emplear será autorizado previamente a su colocación por la Dirección de Obra.

Ejecución

La baldosa, de las dimensiones especificadas en Planos, deberá colocarse necesariamente sobre una base de hormigón.
Sobre este hormigón se extenderá una fina capa de arena y sobre ésta el mortero de agarre de unos 2 cm. de espesor. Previamente a la colocación de las baldosas y con el mortero fresco, se espolvoreará éste con cemento.
Las baldosas, así colocadas, deberán contar con las correspondientes juntas de dilatación de 1'5 cm. de espesor de forma que no se formen paños superiores a 25 m², y una separación longitudinal máxima entre ellas de 8 metros.
El sellado superficial de las juntas, que no serán superiores a 5 mm, se hará mediante lechada de cemento, repartida con escobilla de forma que no quede sobre la superficie de las baldosas.
La prueba de agarre se hará mediante golpeteo con mango de pico, debiendo levantarse y reponerse aquellas zonas que no hayan quedado agarradas.

Control
Se realizará un control cada 100 m².
Será condición de no aceptación:

- La colocación deficiente del pavimento.
- Cuando el espesor de la capa de arena o mortero sea inferior al especificado o tenga distinta dosificación.
- Cuando no exista lechada en las juntas.
- Variaciones de planeidad superiores a 4 mm o cejas superiores a 1 mm, medidas con regla de 2 m.
- Pendientes superiores al 0,5%.

Medición y Abono

Se medirán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos en las superficies teóricas señaladas en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.
En este precio se incluyen todas las labores propias de esta unidad de obra completa, incluyendo los trabajos especiales propios de zonas curvas, contornos de tapas de registro y etc., así como las roturas, troceo y pérdidas. En la medición se descontará los huecos mayores de 1 m².

IV.7.5. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO

Materiales

El hormigón a emplear será del tipo HM-20/B/20/X0 y cumplirá las condiciones que para el agua, los áridos y los aditivos se indican en el art. 550 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes.
Ejecución

La ejecución de los pavimentos de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:
* Preparación del tajo:
Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la superficie existente y se mantendrán húmedos los encofrados.
* Puesta en obra del hormigón
Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura.
En ningún caso se colocarán amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. Si se interrumpe la extensión por más de media hora, se tapará el frente del hormigón con arpilleras húmedas; si el tiempo de interrupción es mayor al máximo admitido, se dispondrá una junta transversal.
Como norma general se recurrirá sistemáticamente a la puesta en obra del hormigón mediante bomba, excepto en aquellos casos en que sea factible el vertido directo desde las canaletas

propias de un camión hormigonera. Deberán evitarse las maniobras que produzcan segregación.
La compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.
* Juntas
El hormigonado se hará por carriles de ancho constante separados por juntas longitudinales de construcción.
Las juntas de contracción efectuadas en el hormigón fresco, se realizarán mediante serrado. Este se realizará entre las seis (6) y doce (12) horas posteriores a la colocación del hormigón.
No es conveniente hacer losas muy alargadas. Lo óptimo son losas tendiendo a cuadradas; sin embargo, es habitual hacerlas rectangulares, en cuyo caso la relación entre las longitudes de los lados no debe ser superior a dos: uno (2:1). Las dimensiones recomendables y máximas de las losas de un pavimento de hormigón, en función de su espesor, referidas al lado mayor de la losa serán las siguientes:

Espesor	Distancia recomendable	Distancia máxima
16 cm.	3,75 m.	4,50 m.
18 cm.	4,00 m.	5,00 m.
20 cm.	4,25 m.	5,50 m.

* Acabado del hormigón
Para el acabado del pavimento, tras el talochado y antes del comienzo del fraguado del hormigón, se dará, mediante cepillado o barrido, una textura transversal uniforme a definir por la D.O.
* Curado
Durante el primer período de endurecimiento, el hormigón fresco deberá protegerse contra el lavado por lluvia, contra una desecación rápida especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento y contra los enfriamientos bruscos y la congelación.
El curado deberá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón. Podrá hacerse mediante riego directo que no produzca deslavados, mediante productos filmógenos de curado deberán cumplir las prescripciones del artículo 285 del PG-3 o por otros sistemas capaces de aportar la humedad necesaria, aconsejándose el uso de arpilleras humedecidas.
El no efectuar las operaciones de curado es causa de penalización. Esta será impuesta por la Dirección de Obra en la cuantía que estime oportuno, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto.
* Control:
Ensayos de resistencia del hormigón.
La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a ésta en ningún punto.
La superficie de la capa deberá tener las pendientes adecuadas.

El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en la sección-tipo de los Planos.
En el caso de pavimentos de hormigón, se comprobará que las losas no presenten fisuras. Si se observa que a causa de un serrado prematuro se producen desconchados en las juntas, deberán ser reparadas con un mortero de resina epoxi.

Medición y Abono

Se medirán por m² realmente ejecutados a los precios del Cuadro de Precios 1.
En este precio se incluyen todas las labores propias de esta unidad de obra completa, incluyendo el vertido con bomba, los productos de curado superficial, la formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, el vibrado en espesor con aguja, el extendido con regla vibratoria, el talochado y acabado de superficie con barrido o espigado. Incluye asimismo el p.p. de la formación de juntas de retracción transversales.

IV.7.6. PAVIMENTOS CON MORTEROS PARA RECRECIDO Y ACABADO DE SUELOS INTERIORES

Materiales

Se utilizan en sistemas para recrecidos y acabados de suelos interiores en la construcción.
Se trata de morteros autonivelantes para la formación de revestimientos continuos sobre soleras de hormigón endurecido, puestas en obra in situ, para conseguir un recrecido y/o unas cualidades superficiales especiales. Definidos en la norma EN 13318
Se contemplan en este apartado los morteros con aglomerante de resina sintética, con base epoxi o poliuretánica bicomponente, para aplicar en capa fina (entre 2 y 30 mm).
Deben cumplir las especificaciones de la norma EN 13813

Ejecución

Los tabajos comprenderán las siguientes actividades:

- Preparación de soporte y limpieza mecánica por medio de equipos de desbaste por granallado/diamantado con aspiración incorporada: se trata de obtener una superficie limpia, libre de partes sueltas o deleznables con poro abierto para garantizar adherencia.
- Saneamiento, reparación y emplastecido de grietas, fisuras, coqueras, golpes y juntas a base de ligante epoxy bicomponente y harina de sílice. Las juntas de retracción aserradas se limpiarán, sanearán y se recubrirán. Se consideran juntas muertas que no tienen función estructural.
- Limpieza, aplicación de imprimación y sellado a base de masilla monocomponente de poliuretano de juntas de dilatación. Estas juntas se respetarán en el recubrimiento superficial continuo proyectado y se sellarán a su vez con masilla de PU.
- Aplicación de un sistema de revestimiento de resina (epoxi o poliuretano bicomponente), liso, con acabado mate o satinado, de bajas emisiones, con capacidad de puentear fisuras estáticas y soportar cargas medias y altas, indicado para áreas de producción, almacenes, salas técnicas, etc..

  El sistema debe incluir:

- Imprimación: aplicación de imprimación epoxi bicomponente exenta de disolventes previa limpieza de soporte por aspiración. Con tratamiento posterior al endurecido con lijado superficial para eliminar rebabas. Con lijado o por espolvoreo de arena para mejora del agarre del mortero autonivelante.
- Capa base: ejecución de pavimento autonivelante de resina de epoxi o poliuretano bicomponente y pigmentada
- Revestimiento superficial: aplicación de capa de acabado/sellado de resina de poliuretano bicomponente alifático, acabado mate y resistente a rayos UV.
- Clase de resistencia al deslizamiento: en las zonas interiores secas, con pendiente <6%, la clase de resistencia al deslizamiento (Rd según UNE-ENV 12633) será clase 1.

  En zonas interiores húmedas con pendiente <6% se aplicará un tratamiento antideslizante con la incorporación de microesferas de vidrio para obtener una resistencia al deslizamiento de clase 2. Si en estas zonas húmedas además de agua puede haber agentes que reduzcan la resistencia al deslizamiento (grasas, lubicantes, etc) se aplicará un tratamiento antideslizante de clase 3.
  En zonas con pendientes superiores se estará a lo dispuesto en el CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad. Seguridad frente al riesgo de caídas.

Medición y Abono

Se medirán por m² realmente ejecutados a los precios del Cuadro de Precios 1.
En este precio se incluyen todas las labores propias de esta unidad de obra completa, incluyendo la preparación del soporte con desbaste y limpieza por aspiración, la aplicación de todas las capas del sistema (imprimación, capa base, revestimiento, etc), el curado superficial, la formación de encofrados y desencofrados necesarios en el despiece de paños, los refuerzos con malla de fibra de vidrio embebida en el revestimiento en puntos críticos, el extendido a llana, las cargas de árido y el acabado de superficie con microesferas de vidrio en su caso. Incluye asimismo la p.p. de la formación y sellado de juntas de trabajo o de dilatación.

IV.7.7. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE CON ARIDO CALIZO

La mezcla cumplirá las condiciones que para la misma se indican en el art. 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
El árido utilizado será de naturaleza caliza y procederá de machaqueo y trituración de piedra de cantera. Su granulometría se ajustará al tipo AC16 o AC22.
Esta mezcla no se empleará en capa de rodadura, quedando limitado su uso a las capas intermedia o de base.
La cantidad mínima de betún por Tonelada de mezcla será de cuarenta kilogramos.
El betún utilizado será del tipo B 60/70.

Ejecución

Las condiciones de ejecución se indican en el art. 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

Medición y Abono

Se medirán por Tm. o m² realmente ejecutados a los precios del Cuadro de Precios nº1. La sección de abono será la teórica de los planos y mediciones, debiendo el Contratista recabar la autorización expresa de la Dirección de Obra para cualquier exceso debido a saneos localizados no previstos en proyectos.
Cuando el abono se haga por Tm., su medición se hará por vales de pesada sobre camión.

IV.7.8. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE CON ÁRIDO OFÍTICO

La mezcla cumplirá las condiciones que para la misma se indican en el art. 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
El árido utilizado será de naturaleza ofítica y procederá de machaqueo y trituración de piedra de cantera. Su granulometría se ajustará al tipo AC-16 o inferior.
La cantidad mínima de betún por tonelada de mezcla será de cincuenta y cuatro kilogramos.
El betún empleado será del tipo B 60/70.

Ejecución

Las condiciones de ejecución se indican en el art. 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

Medición y Abono

Se medirán por Tm. o m² realmente ejecutados a los precios del Cuadro de Precios nº1. La sección de abono será la teórica de los planos y mediciones, debiendo el Contratista recabar la autorización expresa de la Dirección de Obra para cualquier exceso debido a saneos localizados no previstos en proyectos.
Cuando el abono se haga por Tm., su medición se hará por vales de pesada sobre camión.

IV.8. OBRAS DE ALBAÑILERÍA

IV.8.1. MORTEROS

La arena cumplirá las condiciones señaladas en el artículo correspondiente.
El mortero de unión deberá ser hidrófugo.
La dosificación de los morteros serán las siguientes, salvo orden en contrario de la Dirección de Obra:

- Mortero para las fábricas de ladrillo caravista:
  Mortero mixto de cemento blanco 1:1:6
  220 kg de cemento blanco/m³ de mortero.
  0'165 m³ de cal/m³ de mortero.
  0'980 m³ de arena/m³ de mortero.
  0'170 m³ de agua/m³ de mortero.
- Mortero para las fábricas de ladrillo a revestir:
  Mortero de cemento 1:6 M-40
  250 kg de cemento/m³ de mortero.
  0'980 m³ de arena/m³ de mortero.
  0'170 m³ de agua/m³ de mortero.
- Mortero para enfoscado y enlucido:
  Mortero M 450 también llamado M-160 y tipo 1:3

440 kg de cemento CEM II/A-M 42.5 /m³ de mortero.
0'975 m³ de arena/m³ de mortero.
0'260 m³ de agua/m³ de mortero.

IV.8.2. FABRICA DE LADRILLO

Materiales

- Ladrillos macizos para fábricas cara vista: Cumplirán todas las prescripciones indicadas para los ladrillos macizos en el Documento SE-F del Código Técnico de la Edificación.

Su resistencia a compresión será como mínimo de 20 Nw/mm², medida según norma UNE EN 1052.
Respecto a las restantes propiedades, absorción, succión, heladicidad, dilatación potencial y eflorescencia, el Adjudicatario quedará obligado a presentar a requerimiento de la Dirección de Obra los resultados de los ensayos normalizados realizados al efecto por el fabricante en laboratorio oficial y que tiene obligación de presentar a quien lo solicite.
Será necesaria la autorización previa expresa de la Dirección de Obra sobre el tipo y modelo de ladrillo macizo a emplear en las fábricas cara vista antes de la ejecución de las mismas. La puesta en obra de cualquier modelo sin autorización no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones prescritas.

- Ladrillos huecos ordinarios: Cumplirán todas las prescripciones indicadas para los ladrillos huecos en el Documento SE-F del Código Técnico de la Edificación.

Los ladrillos ordinarios estarán fabricados con arcilla bien trabajada y no contendrá más de un ocho (8) por ciento (%) de arena. Deberán ser duros, de grano fino y homogéneo, cocido hasta presentar indicios de vitrificación perfectamente moldeados y bien cortados, con aristas vivas y caras planas. Deberán resistir las heladas y dar un sonido claro y metálico al ser golpeados con el martillo.

Ejecución

Habrán de cumplirse todas las prescripciones indicadas para la ejecución en el apartado 7 del Documento SE-F del Código Técnico de la Edificación.
Antes de su colocación en obra, los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con objeto de evitar el deslavado de los morteros. Deberá demolerse toda la fábrica en que el ladrillo no hubiese sido regado o lo hubiese sido deficientemente a juicio de la Dirección de Obra.
El asiento del ladrillo se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hiladas consecutivas. Se emplearán los aparejos que la Dirección de Obra fije en cada caso.
Los tendeles no deberán exceder en ningún punto de quince milímetros y las juntas no serán superiores a nueve mm en parte alguna.
Para colocar los ladrillos una vez limpias y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará mortero mixto 1:1:6 de cemento en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de junta señalados y el mortero refluya por todas partes. Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adherencia del revoco o enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilidad de

la fábrica de ladrillo. En el caso de no enlucirse, el mortero a emplear en ladrillos cara vista será hidrófugo.
Al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica antigua, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo ladrillo deteriorado.
En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.
En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento
En muros de dos hojas de ladrillo adosadas, las dos hojas irán entrelazadas entre sí mediante llaves de ladrillo, de chapa galvanizada, varilla de acero galvanizado, verdugadas de ladrillo... etc.
Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.
Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero, que tendrá como mínimo una entrega de 19 cm.
Los cerramientos de más de 3,5 m de altura estarán anclados en sus cuatro caras y rematados por un zuncho de hormigón armado.
Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados
Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar
Se prestará especial atención a los materiales y a la ejecución de los detalles constructivos específicos de esta obra que figuran señalados en los planos correspondientes y que serán completados si fuera necesario por la Dirección de Obra.

Medición y abono

Las fábricas de ladrillo o bloque se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos sobre los planos autorizados y los precios incluyen en su caso los trabajos singulares de unión con los pilares y bordes de huecos con los aparejos que se definen en los planos.
Serán a descontar los huecos mayores de 1 m².

IV.8.3. FABRICA CON BLOQUES DE HORMIGÓN

Materiales

Son piezas en forma de paralelepípedo rectangular constituidas por un conglomerado de cemento y un árido natural.
Presentarán perforaciones uniformemente repartidas, de eje normal al plano de asiento y de volumen no superior a los dos tercios del volumen total del bloque.
Se suministrará a obra con:

- carga de rotura (compresión área neta) de 140 kg./cm²
- absorción de agua no superior al 10% en peso
- heladicidad: inerte a + 20º C

- densidad 2,15 t/m³.

No presentarán variaciones dimensionales superiores al 1%. El peso del bloque no será superior a 25 kg. Los bloques no presentarán grietas, deformaciones, alabeos ni desconchado de aristas.
Se fabricarán medios bloques de fondo ciego, que llevarán las perforaciones cerradas en la carga de asiento con una capa del mismo material, de espesor no inferior a 15 cm y bloques con dos caras perpendiculares lisas para esquinas y mochetas.

Control de Recepción

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en el Documento SE-F del Código Técnico de la Edificación y las siguientes normas UNE-EN: 771-3, 771-4, 127771-3
Cuando el material llegue a obra con Certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Ejecución

La fábrica se aparejará a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro.
Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie en contacto con el mortero. Las hiladas serán perfectamente horizontales y aplomadas, cubriendo cada bloque a los de la hilada inferior como mínimo 12,5 cm y ajustándose cuando el mortero este todavía fresco.
El recibido de bloques no se efectuará con juntas menores de 10 mm o mayores de 15 mm
Las partes de la fábrica recientemente construidas se protegerán de las inclemencias del tiempo (lluvias, heladas, calor y fuertes vientos).
La consistencia del mortero, según Cono de Abrams estará comprendida entre 15 y 19 cm; con dosificación 1:6, 1:1:7 (M-40).
Criterios de Aceptación
Los criterios dimensionales de aceptación serán los siguientes:

- No se admitirán errores de replanteo entre ejes parciales mayores a ± 10 mm y entre ejes extremos mayores a ± 20 mm
- No se admitirán faltas de morteros mayores de 10 mm si no va revestido ni de 30 mm si es para revestir.
- No se admitirá un desplome superior a 10 mm en una variación de 3 m o superior a 30 mm en toda la altura.

Los materiales o unidades que no cumplan lo especificado, deberán ser retirados de la obra o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Las fábricas de bloque de hormigón se abonarán por aplicación del precio definido en el Cuadro de Precios nº 1 a los metros cuadrados realmente ejecutados.
En dicho precio está incluido el material, mano de obra y todas las operaciones necesarias para su colocación, rejuntado, aplomado, etc.

IV.8.4. REVESTIMIENTO A BASE DE MORTERO CON ARIDO DE MARMOL PROYECTADO

Materiales

Revestimientos continuos aplicados sobre paramentos de exterior, de hormigón, ladrillo, o elementos prefabricados, previamente guarnecidos o enfoscados o no, y con espesores comprendidos entre 1 y 15 mm
Realizados con productos de base cementosa con aditivos que les confieren propiedades especiales (impermeabilidad, plasticidad o fluidez, dureza, penetración en la masa, carencia de retracción al fraguar, etc.).
Tienen como principal finalidad la impermeabilización del soporte sobre el que se aplican.
Características:

- exentos de cloruros
- densidad 1,5 g/cm³
- PH muy elevado, en torno a 12
- aptos para aplicar sobre hormigón, mampostería, ladrillo, bloques y prefabricados
- baja retracción y alta adherencia
- baja permeabilidad

En encuentros con distintos soportes es precisa la colocación de mallas, así como guarda vivos en las aristas del soporte.
El tipo de mortero a emplear será autorizado previamente a su colocación por la Dirección de Obra.
El tipo de árido de mármol a proyectar, será de machaqueo, de granulometría y color a determinar por la Dirección de Obra.
El color de acabado será elegido por la Dirección de Obra, sin repercusión económica sobre la unidad.

Ejecución

En los alzados que figuren en Planos y Memoria la impermeabilización exterior se realizará mediante un revestimiento formado por ligante hidráulico mejorado por plastificantes resinas e hidrófugos, aplicado directamente sobre la pared de cerramiento y sobre el que se proyecta árido de mármol seleccionado para conseguir acabado de piedra artificial.
Deberá estar terminado el soporte a revestir, cuya superficie se presentará estable, limpia y rugosa. Las superficies presentarán planeidad y en los paramentos irregulares o con coqueras será necesario aplicar una capa de regulación, preferiblemente con el mismo material, u otro compatible químicamente con él; se habrán eliminado, en su caso, las rebabas del mortero empleado para recibir las piezas de las fábricas.
Para mejorar la adherencia de los distintos revestimientos a superficies lisas, cuando sea necesario, previamente se habrán acondicionado rugosidades en ellas mediante picado con puntero, etc. Asimismo, cuando el producto a aplicar así lo requiera, se humedecerán las superficies soporte o se aplicarán los puentes de adherencia requeridos por el fabricante.
El color de la base y árido será especificado por la Dirección de Obra, sin que ello repercuta en el precio de la unidad.

Este revestimiento servirá, indirectamente, para regularizar las desviaciones de alineación o fallos de planeidad de los paramentos, sin que el mayor empleo de mortero para subsanar estos defectos sean objeto de abono.

Medición y abono

El revestimiento se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos sobre los planos autorizados y los precios incluyen en su caso los trabajos singulares de preparación del soporte, parte proporcional de puentes de adherencia, colocación de malla mortero en los encuentros de soportes de distinta naturaleza, aristas y ejecución de despiece de paños según planos.
Serán a descontar los huecos mayores de 1 m².

IV.9. IMPERMEABILIZACIONES

IV.9.1. SELLADOS CON MASILLAS ELASTICAS

Materiales

Masilla adhesiva mono componente, a base de poliuretano.
Son masillas de elasticidad permanente, buena adherencia y buena resistencia química, adecuadas para el sellado de juntas de dilatación, de preferencia verticales, pero también horizontales cuando las solicitaciones no son excesivas.
El material debe cumplir la Norma UNE 53.622, clase A-1
Datos Técnicos:

- Alargamiento a la rotura: >600%
- Recuperación elástica: > 80%
- Módulo elasticidad: 0,5 N/mm²
- Resistencia a tracción: >1 N/mm²
- Máx. movimiento admisible: 25% de la anchura media de la junta
- Apta para el contacto permanente con agua potable

Ejecución

Los soportes se prepararán de tal manera que en el momento de ejecutar el sellado de las juntas, estén en perfectas condiciones, para lo cual se eliminarán completamente manchas, partículas sueltas o mal adheridas, zonas carbonatadas, óxidos, restos de pinturas, desencofrante, etc.
El soporte que constituye la junta deberá estar totalmente seco
Una vez limpias y secas las superficies interiores de la junta se procederá a la colocación de un fondo de junta de polietileno, cuyo objeto es:

1. Establecer la sección óptima en función del factor de junta, delimitando la profundidad de sellado.
2. Impedir que la masilla adhiera al fondo de la junta.
3. Servir de soporte a la masilla y limitar su consumo.

El diámetro del fondo de junta deberá ser aproximadamente 1,25 veces el ancho de la junta.
La sección a rellenar deberá respetar el factor de junta en función de su anchura

Antes de colocar la masilla se procederá a la imprimación, cuya finalidad principal es mejorar la adherencia del material de sellado a los labios de la junta.
Es imprescindible respetar los tiempos de espera de cada imprimación, antes de colocar la masilla, para evitar la aparición de burbujas en caso de no respetar el mínimo o tener que repetir la operación de imprimación en caso de sobrepasar el máximo.
La aplicación de la masilla se realizará con pistola. Para evitar la oclusión de aire, se deberá desplazar la pistola lentamente y de manera uniforme manteniendo su posición respecto al fondo y paredes de la junta.
El alisado superficial, además de proporcionar estéticamente un buen acabado, tiene por objeto fundamental retacar la masilla por presión de la misma contra las paredes y fondo de la junta, evitando de esta manera la formación de bolsas o burbujas de aire.
Los trabajos de sellado deberán ser realizados por empresas especializadas con personal formado a tal efecto.

Medición y abono

El sellado de las juntas estructurales se medirá por metro lineal, incluyendo siempre la parte proporcional de preparación de la junta, fondos de junta, imprimaciones, accesorios y elementos auxiliares.

IV.9.2. SELLADOS CON BANDA ELÁSTICA

Definición

Sistema de sellado superficial de altas prestaciones para:

- Juntas de dilatación, construcción o conexión, así como para fisuras y grietas.
- Juntas con movimiento extremo
- Reparación de sistemas de sellado con pérdidas

El Sistema consiste en una banda flexible e impermeable y un adhesivo con resinas poliméricas para su fijación en dos bandas laterales. Permite grandes e irregulares movimientos en más de una dirección, manteniendo el sellado.
El sistema se completa con un sellado previo con masilla elástica y fondo de junta.

Materiales

En la elección del producto o sistema se tendrá en cuenta, entre otros, la actividad, la anchura, el grado de humedad de la fisura y la agresividad del ambiente de exposición.
El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.
Los productos en contacto con el agua potable deben cumplir con los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano establecidos en el Real Decreto 140/2003 y ser aptos para entrar en contacto con los alimentos o contar con certificaciones de otros países, con sistemas de aprobación de reconocido prestigio con estándares europeos o asimilables.
Propiedades mecánicas:

- Adherencia del sistema

Sustrato	Adherencia
Hormigón (seco)	>2 N/mm2 (fallo en el hormigón)

Hormigón (húmedo/mate)	>2 N/mm2 (fallo en el hormigón)
Acero (limpio con chorro)	>5 N/mm2

- Resistencia al pelado: >4 N/mm2
- Resistencia química: según ambiente de exposición

Ejecución

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.
El soporte deberá estar limpio, sin agua estancada, exento de grasas y aceites, de partes mal adheridas, lechadas superficiales y restos de otros oficios.
El soporte debe ser tratado mediante chorreo abrasivo o medios mecánicos tales como lijado o repicado. Se deben limpiar las fisuras para eliminar el polvo mediante un compresor de aire.

Medición y Abono

El abono de los mismos se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1 y su medición se realizará por ml. Se considera incluido la preparación del soporte, así como todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos.

IV.9.3. BATEAGUAS. BANDAS DE PVC

Materiales

Los bateaguas de estanquidad en juntas de contracción y/o dilatación, en soleras, cubiertas y muros de estructuras de hormigón, serán de PVC extruido de muy alta calidad, con buena flexibilidad y longevidad, con bulbos para efecto válvula y estrías para efecto de recorrido tortuoso. Conforme a los planos del proyecto, podrán ser de colocación central o externa.
Deben tener las siguientes características:

Forma:	Perfil termoplástico extruido
Normativa:	Norma BS 2782
	Directiva Comunitaria 90/128/CE y UNE-EN 1186-1, para materiales plásticos en contacto con agua potable y alimentos
Presión hidrostática:	> 20 m.
Movimiento admisible junta:	> 10 mm
Resistencia a tracción:	14 MPa., mínimo a 25ºC
Alargamiento rotura:	300%, mínimo a 25ºC
Dureza Shore:	Shore A: 80
Uniones:	Electrosoldables. Dispondrá de piezas especiales: Tés, cruces, acopladas mediante mordazas y cuchillas eléctricas de soldadura.

Ajuste de posicionamiento:	Con arandelas embutidas en la junta
Anchura perfiles junta:	250-200 mm (según planos, o Uds. Cuadro de precios)
Bulbos:	4 (para efecto camino tortuoso y efecto válvula)
Óvalo/cuerpo central:	1 (permite acomodación a los movimientos)
Altura bulbos:	22-24 mm para ancho 250 mm
	20 mm para ancho 200 mm
Diámetro óvalo central:	Para ancho 250 mm: J.central:16 mm; J.externa: 25 mm
	Para ancho 200 mm: J.central:12 mm; J. Externa: 22 mm
Peso:	Para ancho250 mm: J.central: 2,25 kg/m.; J.externa: 2,78 kg/m.
	Para ancho 200 mm: J.central: 1,82 kg/m.; J.externa: 2,00 kg/m.
Tolerancias valores:	+/- 5%

Al inicio de la obra, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra el modelo y marca de banda a utilizar para que apruebe su suministro.

Ejecución

Los empalmes se realizarán preferiblemente en factoría para lograr una unión perfecta. Cabe la posibilidad, que deberá ser autorizada por la Dirección de Obra de modo expreso, de realizarlas in situ siempre y cuando se ejecute con los medios específicos aconsejados por el fabricante.

En los ángulos y encuentros se deberán utilizar obligatoriamente piezas especiales no admitiéndose la elaboración de estos puntos especiales en obra mediante cortes, soldaduras, etc.

Las bandas deberán llevar, de fábrica, orificios ribeteados de arandelas metálicas para facilitar el paso de los latiguillos de sujeción y atirantamiento. No se admitirá para la sujeción de las bandas horquillas u otros sistemas, debiendo recurrirse siempre al atirantamiento con latiguillos.

El hormigón se deberá compactar de forma adecuada alrededor de los bateaguas, para evitar que queden coqueras o zonas porosas. Se deberá dejar un espacio entre las armaduras y el bateaguas, para permitir una compactación correcta del hormigón

La disposición y colocación de las juntas deberá ser revisada obligatoriamente por la Dirección de Obra previa al hormigonado.

Medición y abono

Se medirán por ml. realmente ejecutados y sus precios del Cuadro de Precios 1 incluyen la parte proporcional de piezas especiales así como los empalmes realizados en factoría o in situ y el sellado de las juntas en los paramentos según planos.

El precio contempla la colocación, latiguillos de amarre, etc.

IV.9.4. REVESTIMIENTO IMPERMEABILIZANTE DE BASE CEMENTOSA

Materiales

Con el fin de aumentar la durabilidad del hormigón y de las estructuras de hormigón armado, se realizará, de acuerdo a Planos, la impermeabilización de los paramentos exteriores de registros y alzados de muros.
Se utilizarán productos y sistemas para la protección superficial del hormigón, que deberán contar con marcado CE y cumplir la norma UNE-EN 1504.
Los principios a conseguir, de entre los definidos en la norma UNE-EN 1504-9, son:

- Principio 1: Protección contra la penetración: reducción o prevención de la entrada de agentes agresivos
- Principio 2: Control de humedad: Ajuste y mantenimiento del contenido de humedad en el hormigón dentro de un intervalo de valores especificados
- Principio 8: Incremento de la resistividad eléctrica del hormigón

El método de aplicación elegido para satisfacer dichos principios, es el revestimiento, tratamiento que permite obtener una capa protectora continua sobre la superficie de hormigón. El espesor de la misma será de 1,0 a 4,0 mm
El revestimiento será de base cementosa, con un ligante de cemento hidráulico modificado con dispersión de polímero orgánico.
Debe impermeabilizar la masa del hormigón por cierre de la porosidad, obturando la capilaridad y penetrando y bloqueando los poros del hormigón.
Los requisitos generales relativos a los procedimientos de evaluación de la conformidad se definen en la norma UNE-EN 1504-8.
Requisitos de las prestaciones del revestimiento: definidas según UNE-EN 1504-2

- Resistencia a compresión: Clase I (>35 N/mm²)
- Permeabilidad al vapor de agua: Clase I (permeable)
- Permeabilidad al CO2: sD > 50 m
- Absorción capilar y permeabilidad al agua: w < 0,1 kg/m2.h0,5
- Adherencia: >1,0 N/mm²
- Apto para contacto con agua potable según RD 140/2003 (cuando sea necesario)
- Resistente a la presión de agua positiva (>7 bares) y negativa (>3 bares)

Ejecución

El soporte debe estar limpio y húmedo.
La mezcla se aplicará en dos manos, con brocha, rodillo o pistola.
Durante el endurecimiento evitarán calores extremos, sol directo, corrientes de aire, lluvia y hielo. Se realizará un curado durante las primeras 24 horas para evitar la desecación.

Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos en las superficies teóricas señaladas en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.
En este precio se incluyen todas las operaciones propias de la unidad de obra completa, incluso tratamiento de zonas especiales, medios auxiliares, pérdidas, etc.

IV.10. CARPINTERÍA METÁLICA

IV.10.1. ACERO LAMINADO

Materiales

El acero considerado en este pliego es el **S 275 JR**, cuyas características quedan establecidas por el DB-SE-A del Código técnico, que se refiere a lo establecido en la norma UNE-EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) en cada una de las partes que la componen, cuyas características se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm^2)			Tensión de rotura f_u (N/mm^2)	
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$	
S235JR	235	225	215	360	20
S235J0					0
S235J2					-20
S275JR	275	265	255	410	20
S275J0					0
S275J2					-20
S355JR	355	345	335	470	20
S355J0					0
S355J2					-20
S355K2					-20 (1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

Las siguientes son características comunes a todos los aceros:

- módulo de Elasticidad: E 210.000 N/mm²
- módulo de Rigidez: G 81.000 N/mm²
- coeficiente de Poisson: v 0,3
- coeficiente de dilatación térmica: α 1,2·10-5 (ºC)-1
- densidad: ρ 7.850 kg/m³

Será un grano fino, compacto, pasta exenta de poros y rechupes, completamente homogénea, sin escorias ni otros defectos.

Ensayos

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica, podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción.

Independientemente de ello, el Director de la Obra determinará las series de ensayos necesarias para la comprobación de las características reseñadas, las cuales serán con cargo al presupuesto de control de calidad.

Medición y abono

Se medirán por kilogramos (kg) realmente ejecutados y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.
En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso soldaduras, tornillería, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo.

IV.10.2. ESTRUCTURA METÁLICA

Definición

Se define como estructura de acero a los efectos de este Pliego a pequeñas estructuras, electrosoldadas y/o atornilladas formadas por perfiles laminados o compuestas por chapas soldadas, como son escaleras, plataformas de trabajo, soportes de tramex, barandillas, vigas cargaderos de los pilotes, etc.
La calidad del acero y la forma y dimensiones de las estructuras serán las definidas en los Planos y en los apartados anteriores de este Pliego, no permitiéndose al Contratista modificaciones de las mismas sin la previa autorización del Director de Obra.

Ejecución

Uniones en la Estructura Metálica.
La ejecución de las uniones atornilladas se hará de acuerdo con el capítulo 8 del Documento SE-A “Seguridad Estructural del Acero”, del CTE.
Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros donde irán alojados los tornillos.
Las uniones soldadas se ejecutarán según las directrices del capítulo 3 de la norma MV-104.
El Contratista presentará, al Director de Obra una memoria de fabricación, detallando las técnicas operatorias a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.
Igualmente presentará el proceso de montaje para su estudio y comentarios por la Dirección de Obra.
Los operarios que hayan de realizar las soldaduras deberán estar homologados y con el certificado vigente en la Norma UNE-EN 287 o A.S.M.E. sección IX para las posiciones previstas en el Procedimiento de Soldadura.

Planos de taller
Para la ejecución de la estructura metálica el Contratista, basándose en los planos del Proyecto, realizará en caso necesario los planos de taller precisos para definir completamente todos los elementos de aquélla.
Los planos de taller contendrán en forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.

- La contra flechas de vigas, cuando estén previstas.
- La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, distinguiendo las dos clases: de fuerza y de atado.
- El diámetro de los agujeros de los tornillos, con indicación de la forma de mecanizado.
- Las clases y diámetros de los tornillos.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de los cordones, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución.
- Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que los precisen.

Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, las clases de los aceros, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de estructura representados en él.

Ejecución en taller

Se ajustará a las especificaciones del capítulo 10 del Documento SE-A "Seguridad Estructural del Acero", del CTE.

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad y previo aviso a la Dirección de Obra verificará en taller que todas las piezas concuerdan con las medidas indicadas en los planos y presentará los protocolos de verificación a la Dirección de Obra.

Montaje

Las operaciones de montaje se realizarán de acuerdo con las prescripciones del capítulo 10 del capítulo 10 del Documento SE-A "Seguridad Estructural del Acero", del CTE.

El relleno del asiento de las placas de anclaje se efectuará con mortero sin retracción, de los tipos que se señalan en el apartado correspondiente de este Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos de Proyecto.

Cuando, a fin de corregir esfuerzos secundarios, o de conseguir en la estructura la forma de trabajo prevista en las hipótesis de cálculo, sea preciso tensar algunos elementos de la misma antes de ponerla en servicio, se indicará expresamente, en los planos, la forma de proceder a la introducción de estas tensiones previas, así como los medios de comprobación y medida de las mismas.

Tolerancias de forma

Las tolerancias serán las fijadas en los planos de Proyecto y en cualquier caso menores que las que a continuación se detallan:

- En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a tornillos, la décima parte (1/10) del diámetro de los tornillos.
- En las longitudes de soportes y vigas de las estructuras porticadas, cinco milímetros (+ 5 mm), teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas no podrán exceder, en el conjunto de la estructura entre juntas de dilatación, de diez milímetros (10 mm).
- En la luz total de una viga armada, entre ejes de apoyo, el límite menor de los dos siguientes:
  . Diez milímetros (10 mm)
  . Un dos mil quinientosavo (1/2.500) de luz teórica
- La flecha del cordón comprimido de una viga, medida perpendicularmente al plano medio de la misma, no excederá del menor de los límites siguientes:
  . Diez milímetros (+ 10 mm)

. Un mil quinientosavo (1/1.500) de luz teórica

- Los desplomes de soportes no excederán del menor de los límites siguientes:

. Diez milímetros (10 mm)
. Una milésima (1/1.000) de la altura teórica

- Los desplomes de vigas en sus secciones de apoyo, no excederán de un doscientos cincuentavo (1/250) de su canto total.
- Los desplomes de vigas carril en sus secciones de apoyo no excederán de un quinientosavo (1/500) de su canto total.

IV.10.3. CARPINTERÍA Y CALDERERIA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE

Definición

Se incluye en esta definición:

- la carpintería metálica de puertas, ventanas, escaleras, etc.,
- las piezas de calderería metálica que forman parte de la conducción de abastecimiento. Estas piezas pueden ser de desarrollo recto o curvo y su diseño particular figura en planos de detalle.

Ejecución

En las piezas de calderería que formen parte de una conducción, las soldaduras serán a tope y el acabado interior será liso, del diámetro nominal de la tubería anexa. Las piezas se conectarán mediante bridas de unión del mismo material y presión nominal de acuerdo a planos y resto de especificaciones (por defecto PN-16) según UNE-EN-1092.
Se procederá a un replanteo in situ para ajustar sus dimensiones al emplazamiento definitivo, de modo que se eviten desviaciones angulares con respecto al eje de las tuberías anexas.
En el caso de la carpintería de puertas, ventanas, escaleras, etc., en la que por sus dimensiones no quepa la introducción del bastidor completo en los cubos de galvanización, esta se hará por piezas sueltas, soldándolas o atornillándolas posteriormente.

El sistema de montaje mediante soldadura deberá ser aprobado expresamente por la Dirección de Obra, o figurar como tal en Proyecto, en caso contrario prevalecerá la unión mediante tornillería, la cual deberá ser con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al).
El diseño de la descomposición en piezas de los elementos galvanizados y su sistema de unión deberá ser propuesto por el Contratista quien deberá presentar además, para su aprobación los talleres en los que se vaya a realizar la galvanización.
A estas piezas de acero se les aplicará una doble protección frente a la corrosión: Recubrimiento de Galvanizado en Caliente (Norma UNE-EN ISO 1461) + Revestimiento de pintura (Sistema de protección de pintura sobre soporte metálico como se indica en capítulo correspondiente de este Pliego. Norma aplicable sobre pinturas para acero galvanizado: UNE-EN ISO 12944-5)
<u>Galvanización en caliente (GC)</u>
Todas las piezas metálicas de acero (tuberías, rejas, puertas, etc.), llevarán un tratamiento de protección de galvanización en caliente, por inmersión de las piezas en un baño de zinc fundido a 450ºC, con varias capas de aleación Zn-Fe y una capa externa de Zn.
La galvanización alcanzará a todas las partes de las piezas, a su cara externa, interna y uniones.
Normativa aplicable:

- Norma UNE-EN ISO 1461, para galvanización de piezas diversas
- Norma UNE-EN ISO 10240, para galvanización de tubos
- Norma UNE-EN ISO 10684, para galvanización de tornillería
- Norma UNE-EN ISO 2063 para metalización con zinc o cincado por proyección
- Norma UNE-EN 12499 para protección catódica

En general, serán de aplicación las Fichas Técnicas de ATEG para galvanización en caliente (uniones soldadas, atornilladas, restauración, protecciones catódicas de bordes, almacenamiento, transporte, montaje de piezas de A.G.C.)
En este proyecto, se adoptarán los recubrimientos **medios**, de la siguiente tabla (UNE-EN ISO 1461)

Espesor pieza	Recubr. Mínimo µm	**Recubr. Medio µm**
Acero ≥ 6 mm	70	85
Acero ≥ 3 hasta 6 mm	55	70
Acero ≥ 1,5 hasta 3 mm	45	55
Acero < 1,5 mm	35	45
Piezas moldeadas ≥ 6 mm	70	80
Piezas moldeadas < 6 mm	60	70

Piezas centrifugadas		
Piezas con roscas		
D≥ 20 mm	45	55
D≥ 6 mm hasta <20 mm	35	45
D<6 mm	20	25
Otras piezas (incluso piezas moldeadas)		
Espesor ≥ 3 mm	45	55
Espesor < 3 mm	35	45

Medición y Abono

Se medirán por piezas (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.
En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso juntas, tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al) y pruebas.

IV.10.4. CARPINTERIA Y CALDERERÍA DE ACERO INOXIDABLE

Materiales

El acero a emplear en dicha carpintería será:

- En ambientes corrosivos de elevada humedad y presencia de cloro se empleará con calidad AISI 316L, inoxidable austenítico al molibdeno de bajo contenido en carbono. Uso en depósitos de agua potable, potabilizadoras.
- En caso de ambientes en los cuales no haya presencia de cloro se empleará con calidad AISI 304, austenítico. Uso en arquetas de abastecimiento, fosas sépticas, depuradoras de aguas residuales.

Asimismo presentará las siguientes características mecánicas:

- Límite elástico para remanente 0,2%:	**316 L**: 170 MPa	**304**: 205 MPa
- Límite de rotura:	**316 L**: 485 MPa	**304**: 515 MPa

La tornillería utilizada en la unión de estas piezas debe ser de acero inoxidable del mismo tipo que la pieza.

Se incluye en esta definición

- las piezas de calderería metálica que forman parte de la conducción de abastecimiento. Estas piezas pueden ser de desarrollo recto o curvo y su diseño particular figura en planos de detalle.
- la carpintería metálica de ventanas, barandillas, etc.,

Ejecución

En las piezas de calderería que formen parte de una conducción, las soldaduras serán a tope y el acabado interior será liso, del diámetro nominal de la tubería anexa. Las piezas se conectarán mediante bridas de unión del mismo material y presión nominal de acuerdo a planos y resto de especificaciones (por defecto PN-16) según UNE-EN-1092.

Se procederá a un replanteo in situ para ajustar sus dimensiones al emplazamiento definitivo, de modo que se eviten desviaciones angulares con respecto al eje de las tuberías anexas.

El acabado superficial, definido de acuerdo a la norma UNE-EN-10088, será al menos el 2D para piezas de calderería y el 2B para piezas de carpintería metálica como ventanas, barandillas, etc.

El Contratista requerirá de los suministradores las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas y controlará la calidad del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en este apartado del presente Pliego y en la Normativa Vigente.

Medición y Abono

Se medirán por piezas (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso juntas, tornillería de acero inoxidable y pruebas.

IV.10.5. CARPINTERIA METALICA DE ALUMINIO

Materiales

La carpintería de aluminio será suministrada por empresa especializadas en este producto y deberá estar constituida por elementos modulares que no requieran soldadura en obra, o bien que su unión sea mediante tornillería.
Toda la carpintería será anodizada y de las dimensiones y características exigidas en los Planos.

Medición y Abono

Se medirán por piezas (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.
En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso juntas, tornillería y pruebas.

IV.10.6. MEDIOS DE ACCESO FIJOS ENTRE DOS NIVELES: ESCALERAS, ESCALAS, PLATAFORMAS Y PASARELAS, BARANDILLAS O GUARDACUERPOS

Especificaciones de diseño

Deberán construirse en materiales metálicos: acero galvanizado, acero inoxidable o aluminio, según especificaciones de proyecto.
Cumplirán las prescripciones del código técnico, documento básico de “Seguridad de utilización y accesibilidad” (DB-SUA), en las zonas de acceso público de las edificaciones y de las instalaciones industriales.
En el caso de elementos de uso exclusivo para personal laboral autorizado, dichos elementos deberán cumplir la reglamentación de seguridad en el trabajo que en cada caso sea aplicable. Así, en el caso de la regulación de las medidas para evitar riesgos especiales de caída en altura o al mismo nivel, serán de aplicación las especificaciones del “Real decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo”, así como de la norma “EN 14122 sobre medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales”, en los lugares de trabajo de:

- instalaciones industriales, como pueden ser el ámbito de las instalaciones en depósitos, bombeos y estaciones de tratamiento de aguas, en zonas de acceso no público
- zonas y elementos de los edificios de uso reservado a personal especializado en mantenimiento y reparaciones

Barandillas o guardacuerpos

En zonas de acceso público de las edificaciones, se resume algunas de las principales especificaciones (DB-SUA):

- existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) con una diferencia de cota mayor que 550 mm y se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.
- Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos.
- Las características en cuanto a aberturas y puntos de apoyo serán como se indica en DB-SUA-Características constructivas, con precauciones para evitar escaladas, atrapamientos o caídas a través del elemento.

En zonas de acceso exclusivo para personal especializado, se resume algunas de las principales especificaciones para cumplir los requisitos mínimos del Real Decreto 486/1997 y de la norma EN 14122:

- En escaleras y rampas: existirán barreras de protección en los laterales de rampas o escaleras con desnivel mayor de 50 cm
- Horizontales: existirán barreras de protección para aberturas en paredes y en bordes de plataformas, muelles o similares con altura de caída igual o superior a 500 mm. (R.D. 486/97 es menos restrictivo, 2 m de altura)
- Las barandillas tendrán una altura mínima de 1,10 metros, dispondrán de rodapié y de protección intermedia (R.D. 486/97 es menos restrictivo, 0,9 m de altura)

Escaleras

En zonas de acceso público de las edificaciones, se resume algunas de las principales especificaciones (DB-SUA):

- La anchura de cada tramo será al menos de 0,80 m
- La huella será al menos de 28 cm y la contrahuella entre 13 y 17,5 cm
- la huella H y la contrahuella C deben respetar la fórmula:

$$54 \leq H + 2C \leq 70 \quad \text{dimensiones en cm}$$

- la altura máxima de un tramo será de 2.25 metros, con descansillos de al menos 1 m de longitud.

En zonas de acceso exclusivo para personal especializado (también denominadas escaleras de servicio), se resume algunas de las principales especificaciones para cumplir los requisitos mínimos del Real Decreto 486/1997 y de la norma EN 14122:

- el ángulo de inclinación estará comprendido entre 20º y 45º, preferiblemente entre 30º y 38º
- la huella g y la contrahuella h deben respetar la fórmula:

$$600 \leq g + 2h \leq 660 \quad \text{dimensiones en mm}$$

(R.D. 486/97 huella >23 cm, contrahuella <20 cm. En escaleras de servicio: >15 cm y <25 cm)

(CTE DB SUA-1 escaleras de servicio: huella 22 cm minimo, contrahuella máximo 20 cm)

- la anchura libre debe ser al menos de 600 mm, preferiblemente 800 mm
- la altura máxima de un tramo será de 3 metros, con descansillos de al menos 800 mm de longitud. La altura máxima de una escalera de un tramo será de 4 metros.

- los pavimentos perforados de escaleras tendrán una abertura máxima de intersticio tal que no pase una esfera de 35 mm de diámetro en lugares de paso ocasional y de 20 mm de diámetro si se encuentra por encima de un lugar en el que se encuentran personas trabajando. (R.D. 486/97 es más restrictivo, 8 mm de intersticio)
- en el proyecto (en el pliego de prescripciones o en el cuadro de precios) se indica la carga admisible para la estructura de cada una de las escaleras proyectadas. Como mínimo estas cargas de servicio serán de 1,5 kN/m^2 para circulación de personas poco densa sin cargas o de 5 kN/m^2 para circulación poco densa con carga o muy densa sin carga

Escalas fijas

De empleo único en zonas de acceso exclusivo para personal especializado.
Se resume algunas de las principales especificaciones para cumplir los requisitos mínimos del Real Decreto 486/1997 y de la norma EN 14122:

- la anchura mínima será de 40 cm y la distancia entre peldaños máxima 30 cm
- la escala deberá prolongarse 1 metro cuando el desembarco suponga riesgo de caída
- las escalas de más de 3 metros tendrán protección circundante desde los 2.20 metros de altura, salvo en pozos o conductos angostos
- se instalarán plataformas de descanso cuando la altura exceda de 9 metros. Los tramos entre descansos tendrán 6 metros de altura máxima.

Plataformas y pasarelas

En zonas de acceso público de las edificaciones, se resume algunas de las principales especificaciones (DB-SUA) en relación a discontinuidades de los pavimentos:

- no existirán juntas que presenten un resalto de más de 4 mm
- no presentará huecos por donde se pueda introducir una esfera de 1.5 cm de diámetro

En zonas de acceso exclusivo para personal especializado, se resume algunas de las principales especificaciones para cumplir los requisitos mínimos del Real Decreto 486/1997 y de la norma EN 14122:

- existirá barrera de protección en borde de plataforma o pasrela con altura de caída igual o superior a 500 mm. (R.D. 486/97 es menos restrictivo, 2 m de altura)
- los pavimentos deben ser antideslizantes
- los pavimentos perforados de plataformas y pasarelas tendrán una abertura máxima de intersticio tal que no pase una esfera de 35 mm de diámetro en lugares de paso ocasional y de 20 mm de diámetro si se encuentra por encima de un lugar en el que se encuentran personas trabajando. (R.D. 486/97 es más restrictivo, 8 mm de intersticio)
- en el proyecto (en el pliego de prescripciones o en el cuadro de precios) se indica la carga admisible para cada una de las plataformas o pasarelas proyectadas. Como mínimo estas cargas de servicio serán de 2 kN/m^2 de carga distribuída y 1,5 kN de carga puntual en la posición más desfavorable
- la flecha sometida a cargas de servicio será inferior a 1/200 de la luz y la diferencia entre dos suelos contiguos, uno cargado y el otro vacío no debe ser superior a 4 mm de altura.

Especificaciones de montaje

Se deben montar atendiendo a las instrucciones del fabricante, que deben abarcar tanto al montaje del propio elemento como al método de fijación al soporte.
Deberá ser montado por personal homologado por el fabricante, que deberá aportar certificado de su homologación y del montaje según las prescripciones del fabricante.
La contrata deberá hacer entrega a la Propiedad de las Intrucciones de uso y mantenimiento del elemento con el fin de salvaguardar las condiciones de seguridad y salud.

Medición y Abono

Se medirán por elementos realmente ejecutados y se medirán y abonarán según las unidades y precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.
En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso medios auxiliares, elementos de fijación y pruebas.

IV.11. PINTURAS

IV.11.1. PINTURA SOBRE SOPORTE METÁLICO

Ejecución

Todas las estructuras metálicas se protegerán contra los fenómenos de corrosión y oxidación.
La protección exigida constará de:

1. Preparación de la superficie: serán de aplicación las Normas UNE-EN ISO 12944, 12501, 8501, 8502, 8503, 8504
   - Limpieza con agua, disolventes y agentes químicos, aclarado y secado (para eliminar grasas, aceites y productos químicos)
   - En aceros sin recubrimiento metálico (no galvanizado) se realizará un pretratamiento antes del pintado: Chorreado o granallado de toda la superficie a un grado Sa 2 ½ según la Norma UNE 8501.
2. Sistema de pintura protector:
   Para la elección del sistema de pintura adecuado será de aplicación la Norma UNE 12944-5. Se aceptarán los sistemas de pintado de las tablas del anexo A seleccionados atendiendo a los criterios de:
   - categoría de corrosividad atmosférica: según la Norma UNE 12944-2.
     A modo indicativo, y sujeto a la aprobación de la Dirección de la Obra, se identifican los distintos ambientes:
     - C5-I: para un ambiente sin contacto permanente con agua, sometida a corrosión atmosférica muy alta C5-I (condensaciones elevadas con contaminación por cloro), como la presente en las cámaras de llaves de depósitos.
     - C2: interior de edificaciones sin calefacción, con condensaciones, sin contaminación, como la presente en las cámaras de llaves de bombeos.
   - Categorías para las estructuras sumergidas en agua
     - Im1: sumergidas en agua dulce (plantas hidroeléctricas, estaciones depuradoras de agua potable, etc)

- Im2: sumergidas en agua de mar o salobre (compuertas, esclusas, estructuras en zonas marítimas o en estaciones depuradoras de agua residual)

- durabilidad alta

En las superficies a imprimar, las manchas de grasa se eliminarán con lejía de sosa. Entre la limpieza y la aplicación de la primera capa de protección debe transcurrir el menor espacio de tiempo posible.
La imprimación se efectuará en un local seco y cubierto, al abrigo del polvo. Si ello no es posible, podrá efectuarse la ejecución al aire libre, a condición de no trabajar en tiempo húmedo o en época de heladas. Como norma general no se procederá a la aplicación de la pintura con temperaturas iguales o inferiores a cinco grados centígrados (5ºC).
No se efectuará la imprimación hasta que haya sido autorizada por el Director de Obra, después de examinar las uniones y estructuras en el taller.
No se imprimarán, ni recibirán ninguna capa de protección, las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión, tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm) contada desde el borde del cordón. Cuando por razones de montaje se juzgue conveniente efectuar una protección temporal, se elegirá para estas partes un tipo de pintura fácilmente eliminable antes de efectuar la soldadura.
Bajo ningún pretexto se pintarán ni engrasarán las superficies de contacto, si pertenecen a junta atornillada con tornillos de alta resistencia.
A los tres o cuatro meses se hará una inspección independiente de la Recepción para descubrir y corregir los posibles fallos que se hubieran producido en la preparación de las superficies o en la aplicación de la película de pintura.
Las estructuras metálicas, en aquellas partes en que estén marcadas como trabajos ajustados y que estos ajustes hayan de hacerse en montaje, irán protegidas contra la oxidación mediante una capa de barniz.

Medición y Abono

El criterio general de medición y valoración será el reflejado en el presupuesto del proyecto.
Como regla podemos establecer que la pintura se medirá por kg de acero pintado, exceptuándose los siguientes casos:

- Los tubos, por metro lineal.
- Los elementos de instalaciones, por unidad.

Los precios del Cuadro nº1 incluyen en su caso la limpieza previa sea cual sea el origen de la suciedad, y la aplicación del número de capas según especificación del artículo correspondiente del Pliego y Planos, todo ello efectuado por un profesional de la pintura industrial debidamente acreditado ante la Dirección de Obra.
Igualmente incluye todos los medios anteriores como son compresores, andamiajes (cualquiera que sea su envergadura), protección de elementos existentes contra las manchas, calefactores, etc.

IV.11.2. PINTURA SOBRE PAREDES Y TECHOS

Materiales

Serán de aplicación los siguientes tipos:
* Pinturas plásticas: Pintura de aspecto mate o satinado, con acabados en liso, rugoso o goteado, admitiendo toda gama de colores, con buena resistencia al roce y al lavado. Utilización tanto en interiores como exteriores.
* Pinturas pétreas: Pintura de aspecto mate, con acabado rugoso y gran resistencia a la abrasión, choques, golpes y rayados, admitiendo toda gama de colores. Utilización para exteriores, y con una gran impermeabilidad.
* Pintura al silicato: Pintura de aspecto mate, acabado liso, con coloración generalmente pálida, algo absorbente, dura y de gran resistencia a la intemperie.

Ejecución

Condiciones previas
Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.
Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.
La superficie de aplicación estará limpia, nivelada y lisa.
En soportes de yeso, cementos, albañilería y derivados se considerará:

- La superficie del soporte no tendrá una humedad mayor del 6%, habiéndose secado por aireación natural.
- Se eliminarán las eflorescencias salinas antes de proceder a pintar
- Se comprobará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir no haya elementos que se desprendan o dejen partículas en suspensión.

Sistemas de preparación en soporte de yesos o cementos:
Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.
Control
Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las Normas y disposiciones vigentes, relativas a la fabricación y control industrial
Cuando el material llegue a obra con certificado de origen que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
Los controles a realizar irán encaminados a la comprobación del soporte, la preparación de dicho soporte y el acabado.

Medición y Abono

Se medirá por m² realmente realizados al precio del Cuadro de Precios 1 que incluye en su caso la limpieza previa sea cual sea el origen de la suciedad, y la aplicación del número de capas según especificación del Pliego y Planos, todo ello efectuado por un profesional de la pintura industrial debidamente acreditado ante la Dirección de Obra.

La elección de calidad y color será a decidir por D.F., comprendiendo limpieza de soporte, mano de fondo de revestimiento liso y acabado tipo rugoso
Igualmente incluye todos los medios anteriores como son compresores, andamiajes (cualquiera que sea su envergadura), protección de elementos existentes contra las manchas, calefactores, etc.

IV.12. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS

Trata el siguiente capítulo de las técnicas y medios de señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de las obras que se ejecutan en vías públicas y que, por constituir un obstáculo, afectan a la libre circulación por ellas de tráfico tanto peatonal como rodado.
La señalización de obras tiene por objeto:

- Informar al usuario de la presencia de obras
- Ordenar el tráfico tanto peatonal como de vehículos de la zona afectada

Normativa de referencia:

- Instrucción 8.3-IC: en obras fijas fuera de poblado
- Ordenanzas municipales: en obras fijas en vías urbanas
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes

IV.12.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE OBRAS

Materiales

Salvo justificación en contrario, en obras fijas deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de señalización incluidos en el Catálogo que se contiene en el anexo 1 de la Instrucción de carreteras 8.3-IC. Este contiene los siguientes grupos de señalización:

- Señales de peligro TP
- Señales de reglamentación y prioridad TR
- Señales de indicación TS
- Señales y dispositivos manuales TM

Las dimensiones de las señales se atendrán a lo dispuesto en la tabla 5 de la Instrucción 8.3-IC. El borde inferior de la misma deberá estar a 1 metro del suelo. El fondo de las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.
Cumplirán además las prescripciones del artículo 701 del PG-3 vigente.
El material retrorreflectante será de nivel 2. La marca de identidad visual del mismo debe ser fácilmente visible. Para mantener el nivel de reflectancia, la señalización será conservada en perfecto estado de limpieza.
El valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión de las señales de obra será el indicado en la tabla 701.4 del artículo 701 del PG-3 vigente. El contratista deberá poner a disposición de la Dirección de Obra los medios adecuados para la vigilancia de esta característica.
Los elementos de sustentación y anclajes cumplirán las condiciones generales del artículo 701 del PG-3 vigente. El diseño de los mismos se hará considerando las hipótesis de cálculo definidas en la norma UNE 135311.
La cimentación del poste será de hormigón HM-20.
Toda la señalización deberá encontrarse en perfecto estado de conservación.

Ejecución

Se señalizarán y balizarán todos los tramos de carretera existente sobre los que se deba mantener el tráfico y que se vean afectados por las obras, así como los desvíos provisionales que puedan llevarse a cabo.
Antes de iniciarse la instalación de las señales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución.

Medición y Abono

Se medirán por las unidades (ud) realmente colocadas de cada una, y se abonará al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos los elementos de fijación, los postes de sujeción, así como la excavación y hormigonado de la cimentación, por lo que no serán objeto de medición ni abono independiente. Incluye así mismo la retirada posterior de señalización.

IV.12.2. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO DE OBRAS

Definición

Dispositivos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar la presencia de los límites de las obras y de las ordenaciones de la circulación a que den lugar.

Materiales

Salvo justificación en contrario, en obras fijas deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de balizamiento incluidos en el Catálogo que se contiene en el anexo 1 de la Instrucción de carreteras 8.3-IC.
Este contiene los siguientes grupos de balizas:

- Señales de balizamiento reflectantes TB
- Elementos luminosos TL

Cumplirán además las prescripciones del artículo 703 del PG-3 vigente.
El material retrorreflectante será de nivel 2. La marca de identidad visual del mismo debe ser fácilmente visible.
El valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión de los elementos de balizamiento será el indicado en la tabla 703.3 del artículo 703 del PG-3 vigente. El contratista deberá poner a disposición de la Dirección de Obra los medios adecuados para la vigilancia de esta característica.
Los elementos de sustentación y anclajes cumplirán las condiciones generales del artículo 703 del PG-3 vigente.

Ejecución

Se señalizarán y balizarán todos los tramos de carretera existente sobre los que se deba mantener el tráfico y que se vean afectados por las obras, así como los desvíos provisionales que puedan llevarse a cabo.
Los recintos vallados en calzadas, cuando deban estar implantados en horario nocturno, llevarán siempre luces propias colocadas a intervalos máximos de 10 m y siempre en los ángulos salientes.
Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución.

Medición y Abono

Se medirán por las unidades (ud) realmente colocadas de cada una, y se abonará al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos los elementos de fijación, los postes de sujeción, así como la excavación y hormigonado de la cimentación, por lo que no serán objeto de medición ni abono independiente. Incluye así mismo la retirada posterior del balizamiento.

IV.12.3. MARCAS VIALES

Materiales

Los materiales cumplirán lo especificado en el Artículo 700 del PG-3 vigente.
Atendiendo a su duración, serán de dos tipos:

- De empleo permanente, serán de color blanco, con un nivel de durabilidad P4 o superior
- De empleo temporal, serán de color amarillo

ambas con carácter retrorreflectante y diseñadas para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad (tipo 2).
En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas según UNE-EN-1790, que cumplan lo especificado en el presente artículo. La selección se llevará a cabo mediante la determinación del factor de desgaste (art. 700.3.2 PG-3).
El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de micro esferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores, según norma UNE-EN 1423.
Durante el período de garantía, el coeficiente de retrorreflexión, el factor de luminancia y el coeficiente de rozamiento (SRT) deben cumplir los requisitos de valores mínimos especificados en el art. 700.4 del PG-3. Asimismo con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436.
En cualquier caso, cuando en una marca vial temporal el coeficiente de retrorreflexión alcance el valor mínimo de 100 mcd. m^{-2}. lx^{-1}, el repintado se llevará a cabo de forma inmediata. El contratista deberá poner a disposición de la Dirección de Obra los medios adecuados para la vigilancia de esta característica.

Ejecución

Se repintarán las marcas viales de aquellos tramos de carretera en servicio que puedan verse afectados por las obras. Se pintarán los desvíos provisionales que puedan llevarse a cabo atendiendo a la norma 8.2-IC.
El Contratista deberá declarar, según norma UNE 135277, las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras.
El Director de las Obras definirá, tras la inspección del pavimento, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.
En cuanto a la compatibilidad con el soporte, se tendrán en cuenta las indicaciones dadas en la Nota Informativa 2/2007 del Ministerio de Fomento.
Serán de aplicación las limitaciones en la ejecución referentes a las condiciones climáticas descritas en el art. 700.6.2 del PG-3.
Se verificará en obra:

- correspondencia de la máquina y equipos de aplicación con los especificados
- velocímetro de precisión superior a 0,1 km
- presencia de equipos de medida (termómetro de ambiente y de superficie, higrómetro, tabla de conversión de punto de rocío)

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas recién pintadas, hasta su total secado.
Para la eliminación de las marcas viales queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Deberá utilizarse alguno de los procedimientos de eliminación que figuran en el art. 700.6.4 del PG-3, que en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras.
El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificados en el proyecto, será de dos años para las de carácter permanente y de tres meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

Medición y Abono

Se abonarán por superficie (m2) o por longitud (m) medida por el eje de las marcas, realmente aplicadas sobre el pavimento.
No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.
La eliminación de las marcas viales, se abonará por superficie (m2) o por longitud (m) medida por el eje de las marcas, realmente eliminadas del pavimento.

IV.12.4. ELEMENTOS DE DEFENSA PARA TRÁFICO RODADO EN OBRAS

Materiales

Salvo justificación en contrario, en obras fijas deberán utilizarse exclusivamente las barreras de seguridad para el tráfico rodado incluidas en el Catálogo que se contiene en el anexo 1 de la Instrucción de carreteras 8.3-IC (grupo de elementos de defensa TD)

Cumplirán además las prescripciones del artículo 704 del PG-3 vigente.
Las barreras, independientemente del material en que estén construidas, deberán tener el nivel de contención que se especifique, definido según la norma UNE-EN 1317.
La selección del nivel de contención de una barrera de seguridad o pretil se efectuará atendiendo a las circunstancias propias de cada tramo (tráfico, trazado, gravedad del accidente a evitar), en base a lo dispuesto en las recomendaciones de la Orden Circular 321/95 del Ministerio de Fomento.

Ejecución

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de defensa, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución.

Medición y Abono

Se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra y se abonará al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos la retirada posterior de los elementos de defensa.

IV.13. PROTECCIONES COLECTIVAS DE TERCEROS

IV.13.1. PASARELAS Y PLATAFORMAS DE PROTECCIÓN

Definición

Elementos de protección que permiten atravesar zanjas (pasarelas), cubrir huecos como arquetas, cimentaciones, etc. (plataformas) o salvar desniveles (rampas), dando continuidad al pavimento.

Materiales

Deberán ser de materiales metálicos, plásticos o de poliéster reforzado con fibra de vidrio, armados o no, de clase resistente adecuada al tipo de tráfico al que sirvan, según norma UNE-EN 124.
Las plataformas y pasarelas deberán tener los bordes biselados. Las pasarelas presentarán superficies de paso sin escalones para facilitar el paso de sillas de ruedas.
En el caso de plataformas y pasarelas para la protección del tráfico peatonal, deberán presentar una superficie antideslizante, incluso en mojado, y ser manuportantes.
Las plataformas, pasarelas y rampas deberán ser homologadas, y nunca realizadas de manera manual en la propia obra. Queda expresamente prohibida la utilización de tableros de encofrado como plataformas peatonales o elementos de cubrición de huecos.

Ejecución

Las plataformas, pasarelas y rampas deberán colocarse de forma que sean estables y queden ancladas al pavimento. Dicho anclaje debe evitar el desplazamiento de las mismas, bien

mediante mecanismos del propio elemento de protección o con medios mecánicos de fijación como tornillos o pernos.
En el caso de pasarelas para tráfico peatonal, las pasarelas presentarán una anchura libre mínima de 80 cm. Además, si la zanja a salvar fuera de más de 1m, dispondrán de doble barandilla extraíble con travesaño central de 100 cm de altura y de rodapiés de al menos 15 cm de altura.

Medición y Abono

Se medirán por la superficie (m2) o las unidades (ud) realmente colocadas de cada una, y se abonarán al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos los elementos de fijación y anclaje, la colocación y su retirada posterior.

IV.13.2. VALLAS DE OBRA

Materiales

Deberán ser de materiales plásticos (Polietileno de alta densidad). Con banda horizontal reflexiva de balizamiento y elementos para el anclaje de paneles de advertencia o información.
Con pies giratorios y asimétricos, de perfil reducido en la cara frontal, ampliado en cara posterior.
Deberán garantizar la estabilidad de la barrera.
Con diseño que permita la formación de una barrera de protección continua incluso en terrenos irregulares o con desnivel.
Deberán ser de color amarillo, naranja o cualquier otro aceptado por la Dirección de Obra.
Deberán cumplir con la norma BS 7818, sobre los sistemas de retención para peatones.

Ejecución

En zanjas en entorno rural, donde no sea previsible el tránsito de personas o vehículos, las zanjas deberán ser balizadas y señalizadas.
En zanjas realizadas en entornos donde sea previsible el tránsito de personas o vehículos, se deberá separar la zona de trabajo mediante barreras o cerramientos, evitando de esta manera la entrada en el centro de trabajo de personas ajenas a la misma.
En entornos urbanos, dicha barrera de protección será por defecto continua, salvo en tramos que por longitud y escaso tráfico permitan espaciar las vallas con tramos de cinta de balizamiento (máximo 5 m de cinta entre vallas).
La barrera de protección continua tendrá como mínimo 1 m de altura. En aquellos tramos en los que concurran circunstancias que exijan un nivel de protección mayor (densidad de tráfico alta y/o riesgo potencial elevado), la barrera de protección deberá de ser de 2 m de altura, con pies de materiales plásticos (termoplástico reciclado) de al menos 24 kg y la unión entre los elementos de la barrera se realizará de manera que se impida el desmontaje manual (abrazaderas de cierre).
Entre estas zonas de especial riesgo se deberá considerar la zona de apertura de zanja, la zona de acopios, ubicación de residuos y almacenamiento de sustancias potencialmente tóxicas.

Medición y Abono

Se medirán por la longitud de barrera continua (m) o las unidades (ud) realmente colocadas de cada una, y se abonarán al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos los elementos de conexión, pies, fijación de paneles, la colocación y su retirada posterior.

IV.14. INSTALACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSIÓN

IV.14.1. CANALIZACIONES ELECTRICAS

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indique en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

IV.14.1.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos. La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica	*Código*	*Grado*
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1. Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	*Código*	*Grado*
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2. Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	*Código*	*Grado*
Resistencia a la compresión	3	Media
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+ 90 ºC (+ 60 ºC canal. precabl. ordinarias)
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada

Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica	*Código*	*Grado*
presión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
Resistencia al curvado	4	Flexible
Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior mediana y exterior elevada y compuestos
Resistencia a la tracción	2	Ligera
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm2

Tubos en canalizaciones enterradas

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica	*Código*	*Grado*
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como, por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como, por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

IV.14.1.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

IV.14.1.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

IV.14.1.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral).

La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5ºC y 90ºC respectivamente (polietileno reticulado o etilenopropileno).

IV.14.1.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadoresde la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción delíquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

IV.14.1.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica	*Grado*	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	*£ 16 mm*	*> 16 mm*
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 ºC	- 5 ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 ºC	+ 60 ºC
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/ aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50l085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. La tapa de las canales quedará siempre accesible.

IV.14.1.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm2 serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se harán mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

IV.14.1.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

IV.14.1.9. NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

IV.14.1.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, sepueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

IV.14.2. CONDUCTORES

Los conductores utilizados se regirán por las especificiones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

IV.14.2.1. MATERIALES

Los conductores serán de los siguientes tipos:

1. De 450/750 V de tensión nominal.
   - Conductor: de cobre.
   - Formación: unipolares.
   - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC). o polietileno reticulado (XLPE)
   - Tensión de prueba: 2.500 V.
   - Instalación: bajo tubo.
   - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
2. De 0,6/1 kV de tensión nominal.
   - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
   - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
   - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
   - Tensión de prueba: 4.000 V.
   - Instalación: al aire o en bandeja.
   - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 ºC será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 ºC. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm2 deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

IV.14.2.2. DIMENSIONADO

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendránuna sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a esterespecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

IV.14.2.3. IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el

color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

IV.14.2.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MW)
MBTS o MBTP	250	³ 0,25
£ 500 V	500	³ 0,50
> 500 V	1000	³ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

IV.14.2.5. CAJAS DE EMPALME

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningúncaso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando

se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

IV.14.3. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de torma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 ºC en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán,como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

IV.14.4. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION

IV.14.4.1. CUADROS ELECTRICOS

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una

estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

IV.14.4.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

IV.14.4.3. GUARDAMOTORES

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600% de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

IV.14.4.4. FUSIBLES

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse.

Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

IV.14.4.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES

1. La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

    a) Protección por aislamiento de las partes activas:

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

    b) Protección por medio de barreras o envolventes:

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes
activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:
- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

c) Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual:

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

.

2. La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación".

Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición: Ra x Ia £ U
donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

IV.14.4.6. SECCIONADORES

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

IV.14.4.7. EMBARRADOS

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

IV.14.4.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio

pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

IV.14.5. RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimode 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

IV.14.6. RECEPTORES A MOTOR

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo. Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar elmotor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

- De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5
- De 1,50 kW a 5 kW: 3,0
- De 5 kW a 15 kW: 2
- Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para

redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o enambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contrasalpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80ºC sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 ºC, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 ºC.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las solicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el davanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.

- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.
-

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superior a 1,5 megaohmios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia de motor.

- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- ensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

IV.14.7. PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

IV.14.7.1. TOMAS DE TIERRA

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;

- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

IV.14.7.2. CONDUCTORES DE TIERRA

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm² Cu 16 mm² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm² Cu 50 mm² Hierro	25 mm² Cu 50 mm² Hierro

La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

IV.14.7.3. BORNES DE PUESTA A TIERRA

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

IV.14.7.4. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
Sf < 16	Sf
16 < Sf < 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm2, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm2, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

IV.14.8. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma. Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

IV.14.9. CONTROL

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos opartes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.
Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que, por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

IV.14.10. SEGURIDAD EN TRABAJOS ELÉCTRICOS

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

IV.14.11. LIMPIEZA

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

IV.14.12. MANTENIMIENTO

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

IV.14.13. CRITERIOS DE MEDICION

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.
Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc.), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

IV.15. OTRAS UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la obra, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, realizando todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución.

En la ejecución de fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones explícitas en este Pliego, el Contratista se atendrá a las instrucciones que por escrito reciba de la Dirección de Obra, de acuerdo con los Pliegos o Normas Oficiales que sean aplicables en cada caso.

Los materiales no incluidos en el presente Pliego, deberán contar para su utilización, con la previa aprobación de la Dirección de Obra. Así mismo, la Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, la calidad y condiciones necesarios al fin a que han de ser destinados.

Pamplona, Mayo 2026

El autor del proyecto

Carlos Carrascal González

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El director del proyecto

Agustina Rivera Martín

Ingeniera Industrial

DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO

INDICE

Desglose de Presupuesto
- Mediciones y Presupuesto
- Cuadro de precios nº1
- Presupuesto
- Resumen de Presupuesto

DESGLOSE DE PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones		Subtotal	Medición	Precio	Importe
	00001039_001 Mediciones y Presupuesto							
1	TRABAJOS PREVIOS							
1.1	Ud Rótulo informativo de la obra normalizado de 2000 x 1500 mm, incluso excavación de 50x50 cm. con profundidad de 70 cm. y hormigonado con HM-20 para su anclaje, posterior desmontaje y retirada de cimentación, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares.							
	Total partida					1,00	1.146,83	1.146,83
1.2	Ud Partida Alzada de Abono Integro para localización de servicios.							
	Aliviadero							
	abajo	1			1,00			
	arriba salida primario	1			1,00			
	salida filtro a demoler	1			1,00			
	P					3,00		
	Total partida					3,00	187,85	563,55
1.3	m Retirada y reposición de cerramiento de vallado metálico, en iguales condiciones a las que se encontraba antes de su retirada a lugar que disponga la Dirección de Obra, incluso p.p de reposición de materiales, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.							
	parcela privada							
	común a fosa	2	16,00		32,00			
	zona camino	1	25,00		25,00			
	en fosa perimetro	1	11,00		11,00			
		1	30,00		30,00			
	P					98,00		
	Total partida					98,00	14,40	1.411,20
1.4	Ud Tala de árbol de cualquier porte, mediante corte, retirada de tocón y ramaje, incluso carga y transporte a lugar de acopio, herramientas y demás medios auxiliares de obra.							
	chopo seco	1			1,00			
	Total partida					1,00	666,11	666,11
1.5	Ud Vaciado y limpieza de fosa séptica, incluso transporte de fangos y tasa de vertido de lodos de depuradora a EDAR Arazuri , i/ informe fotográfico del interior tras el vaciado.							
	Fosa séptica	1			1,00			
	P					1,00		
	Total partida					1,00	917,41	917,41
1.6	Ud Partida alzada de abono íntegro para anulación de filtro biológico existente que incluye; limpieza, desmontaje de elementos metálicos (chimeneas de aireación, etc.), puerta metálica y cahja desconectada eléctrica, demolición hasta solera, carga sobre camión y relleno seleccionado, incluso antes acopio de productos sobrantes y acondicionamiento del lugar con relleno seleccionado y capa de tierra vegetal de espesor 0,40 m. como acabado final. Previamente a la demolición se vaciará su contenido que se trasladará a la EDAR de Arazuri o se gestionará los materiales plásticos y metálicos que lo conforman. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.							
	Filtro actual	1			1,00			
	P					1,00		
	Total partida					1,00	8.400,00	8.400,00
	capítulo 1							**13.105,10**
2	CONDUCCIONES							
2.1	COLECTOR							
2.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
2.1.1.1	m2 Demolición de pavimento de hormigón, asfalto, adoquinado, etc. hasta 50 cm de espesor, incluida maquinaria de corte, martillo neumático, etc, incluso carga transporte y depósito de los productos resultantes a vertedero autorizado. incluida p.p de medios auxiliares limpieza totalmente terminado.							
	camino	1	30,00	4,00	120,00			
	P					120,00		
	Total partida					120,00	8,40	1.008,00

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.1.1.2	m2 Despeje, desbroce y retirada de una capa vegetal de 30 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos agrícolas o forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en acopio. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.								
	camino	1	25,00	9,00		225,00			
	parcela ocupada	1	25,00	12,00		300,00			
	P						525,00		
	Total partida						525,00	1,56	819,00
2.1.1.3	m3 Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en cualquier terreno a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, en zona rural (con I<2.500 hab/km²), incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga de los residuos en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.								
	Pozos registro	4	2,00	2,00	2,50	40,00			
	recirculación bombeo	1	39,00	1,00	2,00	78,00			
	alivio prov.	1	25,00	1,00	2,00	50,00			
	abastecimiento	1	10,00	1,00	1,00	10,00			
	P						178,00		
	Total partida						178,00	9,30	1.655,40
2.1.1.4	m3 Relleno con material granular, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
	Pozos registro	4	2,00	2,00	0,40	6,40			
	recirculación bombeo	1	39,00	1,00	0,40	15,60			
	alivio prov.	1	25,00	1,00	0,40	10,00			
	abastecimiento	1	10,00	1,00	0,40	4,00			
	P						36,00		
	P								
	Total partida						36,00	27,22	979,92
2.1.1.5	m3 Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, exento de piedras mayores de 10 cm, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuación al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
	Pozos registro	4	2,00	2,00	1,00	16,00			
	recirculación bombeo	1	39,00	1,00	1,60	62,40			
	alivio prov.	1	25,00	1,00	1,60	40,00			
	abastecimiento	1	10,00	1,00	1,60	16,00			
	P						134,40		
	Total partida						134,40	5,06	680,06
2.1.1.6	m3 Subbase con material granular , todouno de 2ª, de cantera, con árido calizo procedente de machaqueo, de tamaño máximo 60 mm, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra.								
	Reposición								
	camino EDAR	1	30,00	4,00	0,30	36,00			
	explanada fin camino	1	10,00	15,00	0,30	45,00			
	P						81,00		
	Total partida						81,00	28,38	2.298,78
2.1.1.7	Ud Partida Alzada a Justificar en reposición de muros, cierres, pavimentos, riegos, despedregado, reposición de drenes, etc.								
		1				1,00			
	P						1,00		
	Total partida						1,00	1.200,00	1.200,00
	capítulo 2.1.1								**8.641,16**

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.1.2	TUBERÍA Y PIECERÍO								
2.1.2.1	Ud Conexión de tubería de saneamiento o pluviales de PVC de diámetro 315 mm, a pozo de registro u obra de fábrica existentes, mediante taladrado de orificio en alzado, incluso formación de agujero circular mediante colocación de encofrado de chapa y recibido de bordes con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, junta elástica F-910 apropiada, demolición de cunas existente afectadas y formación de nueva cuna, incluso trabajos de localización por medios mecánicos o manuales, excavaciones, rellenos y reposición de firme en todas sus capas, retirada de escombros, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.								
		2				2,00			
	P						2,00		
	Total partida						2,00	538,27	1.076,54
2.1.2.2	m Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 315 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
	recirculación bombeo	1	39,00	1,00		39,00			
	alivio prov.	1	25,00	1,00		25,00			
	P						64,00		
	Total partida						64,00	59,75	3.824,00
2.1.2.3	Ud Conexión de tubería de PVC ø315 a pozo de registro, en acometidas no previstas en planos, mediante taladro por medios mecánicos en pozo de registro, suministro y colocación de manguito pasamuros arenado con junta de estanquidad, recibido con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, herramientas y medios auxiliares totalmente terminado.								
	Total partida						1,00	239,41	239,41
2.1.2.4	Ud Bypass provisional en colector de saneamiento, a realizar mediante un taponamiento con balón obturador y la instalación en un pozo aguas arriba de una bomba sumergible para aguas residuales y de mangueras hasta un pozo aguas abajo del tapón.								
		2				2,00			
	P						2,00		
	Total partida						2,00	490,61	981,22
	capítulo 2.1.2								**6.121,17**
2.1.3	OBRAS DE FÁBRICA								
2.1.3.1	Ud Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de hormigón HL-150 para regularización y nivelación de apoyo con 10 cm de espesor, colocación sin lubricante de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
	fecales								
	P1,P2	2				2,00			
	alivio								
	F1...F6	2				2,00			
	imhoff	2				2,00			
	P						6,00		
	Total partida						6,00	551,36	3.308,16
2.1.3.2	Ud Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 100 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
	fecales								
	P1,P2	2				2,00			
	alivio								
	imhoff								
	P						2,00		
	Total partida						2,00	210,73	421,46

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.1.3.3	Ud Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 50 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						
	fecales						
	P1,P2	2		2,00			
	alivio						
	F1...F6	5		5,00			
	imhoff	2		2,00			
	P				9,00		
	Total partida				9,00	165,13	1.486,17
2.1.3.4	Ud Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 25 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						
	fecales						
	P1,P2	2		2,00			
	alivio						
	imhoff	2		2,00			
	P				4,00		
	Total partida				4,00	140,16	560,64
2.1.3.5	Ud Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						
		6		6,00			
	P				6,00		
	Total partida				6,00	188,56	1.131,36
2.1.3.6	Ud Losa de reducción de Hormigón Armado prefabricado de 30 cm. de altura y diámetros interiores 1000/600 mm., para pozo de registro de 1000 mm. de diámetro interior y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión con módulo inferior, puesta a cota en la parte superior mediante recrecido con anillo de Hormigón Armado, encofrado circular, puente de unión entre hormigones con resinas epoxi y anclajes ø12 B500 S, pruebas, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares de obra.						
	Total partida				1,00	206,99	206,99
2.1.3.7	Ud Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.						
		6	8,00	48,00			
	Total partida				48,00	18,79	901,92
2.1.3.8	Ud Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain o TWINO de EJ, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma UNE-EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-25, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						
	s/ mediciones						
		6		6,00			
	Total partida				6,00	273,05	1.638,30
	capítulo 2.1.3						**9.655,00**
	capítulo 2.1						**24.417,33**
2.2	ABASTECIMIENTO						

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
2.2.1.1	m2 Demolición de pavimento de hormigón, asfalto, adoquinado, etc. hasta 50 cm de espesor, incluida maquinaria de corte, martillo neumático, etc, incluso carga transporte y depósito de los productos resultantes a vertedero autorizado. incluida p.p de medios auxiliares limpieza totalmente terminado.								
	ctra	1	8,50			8,50			
	P						8,50		
	Total partida						8,50	8,40	71,40
2.2.1.2	m3 Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en cualquier terreno a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, en zona rural (con I<2.500 hab/km²), incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga de los residuos en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.								
	arquetas	6	2,00	2,00	2,50	60,00			
	P						60,00		
	Total partida						60,00	9,30	558,00
2.2.1.3	m3 Relleno con material granular, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
	Conducción	1	35,00			35,00			
	P						35,00		
	Total partida						35,00	27,22	952,70
2.2.1.4	m3 Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, exento de piedras mayores de 10 cm, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuación al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
	s/ mediciones	1	25,00			25,00			
	Total partida						25,00	5,06	126,50
	capítulo 2.2.1								**1.708,60**
2.2.2	TUBERÍAS Y PIECERÍO								
2.2.2.1	Ud Localización y preparación para la conexión de acometidas de agua a viviendas y locales existentes, mediante la realización de catas, incluyendo excavación mecánica o manual, con demolición de pavimentos y/o contrarrestos, materiales para posteriores rellenos, mano de obra, herramientas y medios auxiliares, totalmente terminado.								
		1				1,00			
	P						1,00		
	Total partida						1,00	124,80	124,80
2.2.2.2	Ud Conexión en línea a una red general de abastecimiento, realizada previo aviso a los servicios propios de SCPSA, incluyendo el piecerío necesario para la conexión, totalmente terminada, herramienta y medios auxiliares.								
		1				1,00			
	P						1,00		
	Total partida						1,00	360,00	360,00
2.2.2.3	m Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 75 mm de diámetro exterior y 6,8 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. , fabricada según normas UNE-EN 12201, en posesión de la Marca de producto certificado, incluso transporte a pie de obra, p.p. de piezas especiales, colocación en zanja, prueba de presión y desinfección con cloro, herramientas y medios auxiliares totalmente terminada.								
	Conducción	1	20,00			20,00			
	P						20,00		

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida						20,00	27,50	550,00
2.2.2.4	Ud ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO TIPO D>50MM FORMADA POR "T" DE DERIVACION, VALULA DE COMPUERTA DE CIERRE ELASTICO DIAM. 80, TRAMO DE 6 M. DE TUBERIA DE F.N. DE Ø 80 MM., PIEZAS ESPECIALES, ARQUETA DE HORMIGON DE 60 X 60 CM. INTERIOR CON MARCO Y TAPA DE FUNDICION DE Ø 60 CM., INCLUSO APERTURA Y CIERRE DE ZANJA, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE TERMINADA Y PROBADA.								
	P edar	1				1,00	1,00		
	Total partida						1,00	1.062,16	1.062,16
2.2.2.5	Ud Boca de riego conforme a normativa MCP de tipo Belgicas o similar, con piezas accesorias, incluso apertura y cierre de zanja, "t" de derivacion, tuberia de p.e.-a.d. de ø 100 mm. Y 16 atm, tornilleria, herramientas y medios auxiliares, totalmente colocada y probada.								
	P Edar	1				1,00	1,00		
	Total partida						1,00	346,72	346,72
2.2.2.6	Ud Derivacion para limpieza de tuberia D.100 inluye TE, excavacion limpieza, piezas auxiliares. Totalmente instalada incluso pruebas de puesta en funcionamiento.								
	P EDAR	1				1,00	1,00		
	Total partida						1,00	420,00	420,00
2.2.2.7	Ud ARQUETA DE REGISTRO PARA VALVULAS DE SECCIONAMIENTO O DESAGÜE , DE DIMENSIONES INTERIORES 60 X 60 X 170 CM, INCLUSO MARCO Y TAPA DE DIAMETRO 60 CM., SEGUN DEFINICION DE PLANOS, TOTALMENTE TERMINADA.								
	P ALOJAMIENTO VALVULAS	1				1,00	1,00		
	Total partida						1,00	353,08	353,08
	capítulo 2.2.2								**3.216,76**
	capítulo 2.2								**4.925,36**
2.3	EMISARIO RÍO								
2.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
2.3.1.1	m2 Despeje y desbroce de una capa vegetal de 40 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión, transporte y descarga del material sobrante en vertedero y canon de vertido.								
	P parcela	1	12,00	10,00		120,00	120,00		
	Total partida						120,00	0,84	100,80
2.3.1.2	m3 Excavación de zanjas y pozos para servicios, en zonas de facil accesibilidad, en cualquier clase de terreno y material, incluso entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal, carga, transporte y vertido de los productos resultantes a lugar de empleo o vertedero. Incluso canon.								
	P	1	13,00	1,00	3,00	39,00	39,00		
	Total partida						39,00	6,84	266,76
2.3.1.3	m3 Relleno con material granular de piedra caliza de 5/12 mm. en zanjas, en lecho, cubiertas y protección de tuberías, según secciones de planos,extendida, nivelada y compactada. Totalmente terminado.								
	P	1	13,00	1,00	1,00	13,00	13,00		
	Total partida						13,00	27,48	357,24

Nº Orden		Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
2.3.1.4	m3	Relleno, en zonas accesibles, de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de la excavación o de préstamo seleccionado, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, humectación, compactado en tongadas de 30 cm. al 95% del Proctor modificado.i/refino. Totalmente terminado.								
	P		1	13,00	1,00	2,00	26,00	26,00		
		Total partida						26,00	4,14	107,64
		capítulo 2.3.1								**832,44**
2.3.2		TUBERÍA Y PIECERÍO								
2.3.2.1	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 315 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
		sma	1	13,00			13,00			
	P							13,00		
		Total partida						13,00	59,75	776,75
2.3.2.2	u	Suministro y montaje de válvula antirretorno de PVC de 315 mm de diámetro, sobre la membrana cónica tipo WASTOP o similar, con cuerpo de acero inox. AISI 316 de 600mm de long incluso junta, tornilleria de acero inox. y transporte a pie de obra. Colocada entre el colector de salida y la acometida. Totalmente montada y en funcionamiento incluso pruebas de ouesta en servicio, herramientas y medios auxiliares.								
		antirretorno (renovar existente...)	1				1,00			
	P							1,00		
		Total partida						1,00	3.600,00	3.600,00
		capítulo 2.3.2								**4.376,75**
2.3.3		OBRAS DE FÁBRICA								
2.3.3.1	m3	Escollera de piedra caliza compactada, tamaño medio de 1500 kg/pieza, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, hormigón de trabado HM-20/P/I, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.								
		Margen río	1	5,00	1,50	1,50	11,25			
	P							11,25		
		Total partida						11,25	134,40	1.512,00
		capítulo 2.3.3								**1.512,00**
		capítulo 2.3								**6.721,19**
		capítulo 2								**36.063,88**
3		CANALIZACIONES CONEXIÓN								
3.1	m3	Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en cualquier terreno a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, en zona rural (con I<2.500 hab/km²), incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga de los residuos en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.								
		s/ mediciones								
		adecuación salida 1º	2	9,00	1,40	1,80	45,36			
		Aliviaderos	1	28,00	1,20	1,50	50,40			
			1	8,00	1,20	1,50	14,40			
		entrada/salida Imhoff 2º	2	3,00	1,40	1,80	15,12			
		Total partida						125,28	9,30	1.165,10
3.2	m3	Relleno con material granular, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
	s/ mediciones								
	adecuación salida 1º	2	9,00	1,40	0,52	13,10			
	Aliviaderos	1	28,00	1,20	0,52	17,47			
		1	8,00	1,20	0,52	4,99			
	entrada/salida Imhoff 2º	2	3,00	1,40	0,52	4,37			
	Total partida						39,93	27,22	1.086,89
3.3	m3 Hormigón en masa HM-20/B/20/XC1 (I), en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido manual, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
	s/ mediciones								
	Cama por lluvias								
	adecuación salida 1º	2	9,00	1,40	0,15	3,78			
	Aliviaderos	1	28,00	1,20	0,15	5,04			
		1	8,00	1,20	0,15	1,44			
	entrada/salida Imhoff 2º	2	3,00	1,40	0,15	1,26			
	Total partida						11,52	169,09	1.947,92
3.4	m3 Base con material granular, zahorra con huso granulométrico huso ZA-20 ó ZA-32, con árido calizo procedente de machaqueo, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra.								
	s/ mediciones								
	adecuación salida 1º	2	9,00	1,40	0,90	22,68			
	Aliviaderos	1	28,00	1,20	0,90	30,24			
		1	8,00	1,20	0,90	8,64			
	entrada/salida Imhoff 2º	2	3,00	1,40	0,90	7,56			
	Total partida						69,12	28,48	1.968,54
3.5	m Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 315 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
	adecuación	1	9,00			9,00			
	Aliviadero a regata	1	18,00			18,00			
	Aliviadero (Obra)	1	12,00			12,00			
	Total partida						39,00	59,75	2.330,25
3.6	m Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 250 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
	s/ mediciones								
	adecuación salida 1º	2	9,00			18,00			
	Aliviaderos	1	28,00			28,00			
		1	8,00			8,00			
	entrada/salida Imhoff 2º	2	3,00			6,00			
	Total partida						60,00	40,01	2.400,60
3.7	Ud Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de hormigón HL-150 para regularización y nivelación de apoyo con 10 cm de espesor, colocación sin lubricante de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
	s/ mediciones								
	PF 03	1				1,00			
	PF 04	1				1,00			
	Total partida						2,00	551,36	1.102,72
3.8	Ud Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 100 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
	s/ mediciones								

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
	PF 03	1				1,00			
	PF 04	1				1,00			
	Total partida						2,00	210,73	421,46
3.9	Ud Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
	s/ mediciones								
	PF 03	1				1,00			
	PF 04	1				1,00			
	Total partida						2,00	188,56	377,12
3.10	Ud Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain o TWINO de EJ, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma UNE-EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-25, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
	s/ mediciones								
	PF 03	1				1,00			
	PF 04	1				1,00			
	Total partida						2,00	273,05	546,10
3.11	Ud DESCONEXIÓN Y CONEXIÓN AL FINAL DE LA OBRA DE AMPLIACIÓN DE ACOMETIDA A FOSA SEPTICA, I/ POTENCIAL BOMBEO DE FECALES DURANTE LOS TRABAJOS MEDIANTE BY-PASS. TOTALMENTE TERMINADA.								
	actual	2				2,00			
	P						2,00		
	Total partida						2,00	300,00	600,00
3.12	m2 metro cuadrado de reposición de pavimento similar al existente, totalmente terminado								
	Camino	1	35,00	4,00		140,00			
	Total partida						140,00	40,34	5.647,60
3.13	Ud Vaciado y limpieza de fosa séptica, incluso transporte de fangos y tasa de vertido de lodos de depuradora a EDAR Arazuri , i/ informe fotográfico del interior tras el vaciado.								
	actuales	1				1,00			
	P						1,00		
	Total partida						1,00	917,41	917,41
	capítulo 3								**20.511,71**
4	BOMBEO A FILTRO BIOLÓGICO								
4.1	m3 Excavación de zanjas y pozos para servicios, en zonas de facil accesibilidad, en cualquier clase de terreno y material, incluso entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal, carga, transporte y vertido de los productos resultantes a lugar de empleo o vertedero. Incluso canon.								
	s/ mediciones								
	prisma trapezoidal	1	68,00	0,50	5,00	170,00			
	berma	1	20,00	1,00	2,00	40,00			
	P						210,00		
	Total partida						210,00	6,60	1.386,00
4.2	m3 Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra manual, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.								
	s/ med	1	5,00	3,75	0,15	2,81			
	Total partida						2,81	156,22	438,98

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
4.3	m3 Relleno con balasto 40-80 mm, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
	s/ mediciones								
	prisma trapezoidal	0,5	68,00	0,50	5,00	85,00			
	descontar arqueta	-1	2,00	2,00	4,50	-18,00			
	P						67,00		
	Total partida						67,00	22,57	1.512,19
4.4	m3 Grava natural silícea de 12-19 mm., extendida y nivelada en capas de un espesor de 10 cm., totalmente colocada.								
	s/ mediciones								
	prisma trapezoidal	0,5	68,00	0,50	5,00	85,00			
	descontar arqueta	-1	2,00	2,00	4,50	-18,00			
	P						67,00		
	Total partida						67,00	25,38	1.700,46
4.5	m3 Relleno con todo-uno de Árido reciclado ARH, de tamaño máximo 60 mm, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.								
	Volumen total excavación	0,1	170,00			17,00			
	P						17,00		
	Total partida						17,00	19,01	323,17
4.6	m2 Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, parte proporcional de berenjenos, espadas, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
	*PROYECTO								
	-Solera	2	3,00		0,30	1,80			
		2	2,75		0,30	1,65			
	P						3,45		
	-Alzados exteriores	2	3,00		4,90	29,40			
		2	2,75		4,90	26,95			
	-Alzados interiores	2	2,50		4,90	24,50			
		2	2,25		4,90	22,05			
	P						102,90		
	*DEDUCIR *PROYECTO	-1	102,90			-102,90			
	T						3,45		
	*AÑADIR CERTIFICACIÓN								
	Cert.01_Arqueta de bombeo								
	Exteriores	2	2,25	3,45		15,53			
		2	1,75	1,55		5,43			
		2	2,75	3,45		18,98			
		2	1,55	3,10		9,61			
	Interiores	2	1,75	1,20		4,20			
		2	2,00	3,10		12,40			
	T						69,60		
	Total partida						69,60	35,40	2.463,84
4.7	kg Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
	*PROYECTO								
	Arqueta bombeo DN 12; 15 x 15								
	alzados verticales	84	5,30	0,89		396,23			
		64	5,30	0,89		301,89			
	alzados horizontales	132	3,30	0,89		387,68			
		132	3,15	0,89		370,06			
	Solera	42	3,15	0,89		117,75			
		38	3,40	0,89		114,99			
	P	0,05	3.421,55				1.688,60		
	Solapes , esperas sy mermas	0,15	1.688,60			253,29			
	T						1.941,89		
	*DEDUCIR PROYECTO	-1	1.941,89			-1.941,89			
	S					-0,00			
	* AÑADIR CERTIFICACIÓN								
	Ajuste medicion a presupuesto Oses	-1	171,08			-171,08			
	ARQUETA BOMBEO								
	Solera	2	4,00	2,75	10,45	229,90			
	Esperas	4	4,00	1,25	10,45	209,00			
		6	2,75	1,25	10,45	215,53			
	Alzados	4	2,25	3,10	10,45	291,56			
		4	1,75	1,20	10,45	87,78			
		2	2,75	3,10	10,45	178,17			
		2	2,75	1,20	10,45	68,97			
	Solapes Esquinas	8	3,10	1,00	10,45	259,16			
	S					1.368,99			
	Total partida						1.368,99	1,80	2.464,18

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
4.8	m3 Hormigón armado HA-35/B/20/XD1-XD2 (IV)+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
	*PROYECTO								
	-Solera	1	3,00	2,75	0,25	2,06			
	-Alzados	2	3,00	0,25	4,90	7,35			
		2	2,25	0,25	4,90	5,51			
	S Subtotal proyecto					14,92			
	Variaciones de obra								
	5/100*a 45.36,0.00,0.00,0.00	2,27				2,27			
	P						2,27		
	P								
	*DEDUCIR DE PROYECTO (Solera y Alzados)	-14,92				-14,92			
	T						2,27		
	*AÑADIR CERTIFICACION								
	Cert.01								
	ARQUETA BOMBEO								
	Solera	1	4,50	3,25	0,35	5,12			
	Alzados	2	2,25	3,10	0,35	4,88			
		2	1,75	1,20	0,35	1,47			
		2	2,00	3,10	0,35	4,34			
	T						18,08		
	Total partida						18,08	208,76	3.774,38
4.9	m3 Hormigón en masa HM-20/B/20/XC1 (I), en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido manual, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
	-Escalón salida	1	4,60	0,42	0,18	0,35			
	-Pendientes	1	5,25	4,60	0,17	4,11			
	-Rellenos	4	5,00	0,10	0,52	1,04			
		1	4,60	0,38	0,06	0,10			
	varios	0,05	5,60			0,28			
	P						5,88		
	Total partida						5,88	169,09	994,25
4.10	Ud Manguito pasamuros en PVC de diámetro 250 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación.								
	Arqueta bombeo	2				2,00			
	P						2,00		
	Total partida						2,00	110,65	221,30
4.11	Ud Sellado con mortero expasivo en tubería de fundición nodular, acero galvanizado, PEAD, PRFV y hormigón para diámetro menor o igual a 300 m.m, a muro de hormigón, incluye, tubería de P.V.C. a modo de pasamuros previo al hormigonado, retirada de la misma, encofrados auxiliares, sellado con mortero expansivo, retirada elementos auxiliares y limpieza.								
		3				3,00			
	P						3,00		
	Total partida						3,00	54,10	162,30
4.12	ml Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 250 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.								
		1	3,50			3,50			
	P						3,50		
	Total partida						3,50	18,67	65,35
4.13	Ud Te P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 250 mm. de diámetro, de cualquier ángulo, M-H, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.								
		1				1,00			
	P						1,00		
	Total partida						1,00	173,53	173,53

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
4.14	Ud Sistema de izado barra 100*100 Davit 320 de Xylem para una carga máxima de 320 kg. en acero galvanizado con Kit WINCHE para carga máxima, con 15 m. de acero galvanizado. Incluye base armada para sistema de izado 100*100. Incluso transporte, montaje, totalmente instalado y probado. incluso Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha. Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. Incluye: - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.						
	Total partida				1,00	1.729,20	1.729,20
4.15	m Tubería D100 mm. de acero inoxidable AISI-304 SCH-10, para impulsión de bombeo y reparto de aguas residuales en lecho filtrante, p.p de soldaduras, orificios de reparto y piezas de derivación, bridas, tornillería, anclajes y pruebas, instalada en obra.						
		1 1	12,00 6,00	12,00 6,00			
	Total partida				18,00	102,78	1.850,04
4.16	m Tubería de fundición nodular para saneamiento, de D 100 mm. interior, clase de espesor K7, con junta automática flexible de elastómero Nitilo HR, con revestimiento interior de capa de poliuretano de 1,5 mm mínimo, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn metálico (>200 gr/m2) + pintura epoxi + manga de PE ó capa de Zn/Aluminio 85/15 (>400gr/m2) + pintura epoxi), incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.						
		1	12,00	12,00			
	Total partida				12,00	59,17	710,04
4.17	Ud Electrobomba sumergible para achique de aguas fecales, FLYGT Concertor o similar, modelo NX 6020.181 HT con controlador inteligente integrado, cuerpo fabricado en fundición de hierro GG25, impulsor de acero al cromo, eje de acero inoxidable AISI 431 y juntas tóricas de estanqeuidad. Salida de impulsión de diámetro 80 mm, rodete de 170 mm y motor de eficiencia Super Premium IE4 de 2,2 kW de potencia, 10 polos, 50 Hz y alimentación 380-430 V. Incluidos 10 m de cable de conexión, cuadro eléctrico de control, módulo de control y display para instalación en el interior del cuadro, kit de descenso y anclaje automático, accesorios, uniones y piezas especiales para conexión a tubería de impulsión. Totalmente instalada y en funcionamiento.						
		2		2,00			
	P				2,00		
	Total partida				2,00	8.400,00	16.800,00
4.18	ml Barandilla metálica de aluminio anodizado con tratamiento térmico T6, para evitar caidas a diferente altura, con montante en tubo especial de 50*20 mm, pasamuros supeior en tubo de 40*1,9 mm a una altura de 0,90 m, pasamuros intermedio en tubo de 40*1,9 mm a una altura de 0,45 m, peana en fundicion de 140 mm, rodapie de h=150 mm, distancia maxima entre montantes 1500mm , anclada a la obra de fábrica con 4 spit por placa de anclaje de M-12, incluido tramos quebrados, curvos o en escaleras, según dimensiones indicadas en planos.						
		2 2	2,60 2,25	5,20 4,50			
	Total partida				9,70	108,02	1.047,79
4.19	Ud Puerta en barandilla metálica de aluminio anodizado con tratamiento térmico T6, para evitar caídas a diferente altura, formando módulos de 3.000 a 4.000 m.m., con pasamanos a 0,90 m de altura, protección intermedia a 0,45 m y zócalo de 0,15 m, anclada a la obra de fábrica con 4 spit por placa de anclaje de M-12, según dimensiones indicadas en planos.						
	Total partida				1,00	457,22	457,22

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
4.20	m2 Entramado metálico para carga repartida de 500 Kg./m2 con una flecha máxima de 4 mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.								
		1	1,70	0,50		0,85			
	Total partida						0,85	192,00	163,20
4.21	Ud Deflector de acero inoxidable AISI-304 de 1,00x0,60 y 3 mm de espesor, incluso colocación, anclajes a O.F., herramientas y medios auxiliares.								
	Total partida						1,00	174,54	174,54
4.22	Ud Boya de nivel para aguas fecales VEGAFLO SL1C con hasta 10 m de cable o similar a aprobar por la DO. Incluido soportes y cableado. Totalmente instalada y conexionada.								
	Bombeo	2				2,00			
	Total partida						2,00	86,40	172,80
4.23	Ud Válvula de guillotina motorizada de DN100, marca ORBINOX EX-unidireccional o similar, con brida DIN PN10, con accionamiento electrico todo/nada Auma SA 07.6 380v 50Hz trifasico cuerpo CF8m, tajadera AISI 316, cierre de EPDM, empaquetadura ST, incluso juntas, tornilleria de acero inox, transporte toralmente colocada, pruebas y puesta en servicio, heramientoas y demás medios auxiliares								
	Total partida						1,00	2.041,20	2.041,20
	capítulo 4								**40.825,96**
5	FILTRO BIOLÓGICO								
5.1	m3 Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra manual, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.								
	Filtro	1	7,50	7,50	0,10	5,63			
	Total partida						5,63	156,22	879,52
5.2	m2 Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, parte proporcional de berenjenos, espadas, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.								
	*PROYECTO								
	-Solera	4	6,50		0,30	7,80			
	-Alzados exteriores	4	5,30		5,40	114,48			
	-Alzados interiores	4	5,00		5,40	108,00			
		1	4,60		0,25	1,15			
	P						231,43		
	varios	0,05	245,00			12,25			
	P						12,25		
	S					243,68			
	S								
	Pilar central	4	0,40		4,04	6,46			
	Ventanas inferiores	8	2,35	0,25		4,70			
	S					11,16			
	T						254,84		
	Total partida						254,84	35,40	9.021,34
5.3	kg Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								
	Solera, mallazo5*15*10-separa	2	6,50	6,50	10,45	883,03			
	Esperas y cierres laterales	8	5,30	1,25	10,45	553,85			
	Alzados	8	5,30	5,40	10,45	2.392,63			
	Escuadras esquinas	8	5,40	1,20	10,45	541,73			
	Pilar central D.12 verticales, con esperas	8	5,04	1,00	0,89	35,88			
	Pilar central cercos	37	1,60	1,00	0,40	23,68			
	Separadores + solapes 15%	0,15	4.430,80	1,00	1,00	664,62			
	Total partida						5.095,42	1,80	9.171,76
5.4	m3 Hormigón armado HA-35/B/20/XD1-XD2 (IV)+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
	*PROYECTO								

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
	-Solera	1	6,50	6,50	0,30	12,68			
	-Alzados	4	5,30	5,40	0,25	28,62			
	S					41,30			
	Variaciones de obra	0,05	41,20			2,06			
	P						2,06		
	S					2,06			
	Pilar central	1	0,40	0,40	4,04	0,65			
	S					0,65			
	Total partida						44,01	208,76	9.187,53
5.5	m3 Hormigón en masa HM-20/B/20/XC1 (I), en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido manual, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
	-Escalón salida	1	4,60	0,42	0,18	0,35			
	-Pendientes	1	5,25	4,60	0,17	4,11			
	-Rellenos	4	5,00	0,10	0,52	1,04			
		1	4,60	0,38	0,06	0,10			
	varios	0,05	5,60			0,28			
	P						5,88		
	Total partida						5,88	169,09	994,25
5.6	Ud Manguito pasamuros en PVC de diámetro 250 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación.								
		1				1,00			
	P						1,00		
	Total partida						1,00	110,65	110,65
5.7	m Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 250 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
	s/ mediciones								
		1	3,50			3,50			
	P						3,50		
	Total partida						3,50	40,01	140,04
5.8	Ud Te P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 250 mm. de diámetro, de cualquier ángulo, M-H, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.								
		1				1,00			
	P						1,00		
	Total partida						1,00	173,53	173,53
5.9	Ud Elemento de hormigón armado prefabricado para soporte de rejilla de ventilación de lecho bacteriano, pieza en forma de "L" de 0,50 m de longitud, s/ dimensiones indicadas en planos, hormigón de resistencia mayor de 30 N/mm2, asentada con mortero de cemento 1:3 de dosificación, colocado con medios mecánicos, totalmente instalado, incluyendo remates de frente visto.								
		80				80,00			
	P						80,00		
	Total partida						80,00	25,20	2.016,00
5.10	Ud Elemento de hormigón armado prefabricado, rejilla de ventilación para lecho bacteriano de 1,1*0,5*0,12 m, para una carga de 15 TM/m2 asentado con mortero de cemento 1:3 de dosificación s/planos, colocado con medios mecánicos, totalmente instalado.								
		40				40,00			
	P						40,00		
	Total partida						40,00	43,80	1.752,00
5.11	m3 Relleno de lecho bacteriano, ejcutado con material plástico de superficie especifica 200 m2/m3, con el diseño, forma y color a definir en obra. Totalmente colocado dentro del lecho y con especificación técnica del fabricante.								
		1	5,00	4,60	2,20	50,60			
	P						50,60		
	Total partida						50,60	73,20	3.703,92

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
5.12	Ud Distribuidor hidráulico rotativo de 2300 mm. de radio, para un rango de caudales de entre 3 l/s. (caudal mínimo) y 12 l/s. (caudal máximo). Dispondrá de motorreductor-gemelo marca SEW RF77 R37 DR63M4/C (0,18 Kw de potencia) de engranajes cilíndricos con patas (motor trifásico de 4 polos sin freno preparado para trabajar con convertidor de frecuencia vectorial) de potencia nominal 0,37 kW, velocidad 1380 rpm. tipo de protección IP-65, clase de aislamiento F, velocidad del distribuidor 0,2 r.p.m. a 50 Hz, la tracción será a través de la periférica mediante corona y piñón. Todos los elementos del cuerpo serán de acero inoxidable (campana 1500 mm altura y diámetro 600 mm, e= 3 mm. Los 200 mm de la parte inferior y fondo de la campana en e=8 mm), eje central con tubo 114x8,56 mm espesor, codo silleta DN100 mm, brida inferior D100 PN16 inox304, 2 salidas a los brazos en bridas D65 PN10/16, costillas de refuerzo de la campana en 10 mm espesor, corona giratoria de bolas rodamiento VSU-200414, rectificado el dentado para correa, situado el rodamiento en el exterior del cuerpo, dispondrá de engrasador automático, los brazos de reparto serán de acero inoxidable AISI-304, DN100 mm y 2.2 mm de espesor, bridas y tornillería del mismo material; dispondrá de ventana para inspección de la campana y válvulas de mariposa monobrida de fundición en los extremos de los brazos. El conjunto se entiende montado, nivelado de base y brazos y probado, i/ plataforma de acceso al motoreductor en tramex + peldaño inferior + barandillas en laterales y cierre trasero. Preceptivo a su montaje la aprobación previa de los planos de construcción, anejo de cálculo, totalmente colocado y en marcha.						
	s/ mediciones						
	Filtro	1		1,00			
	Total partida				1,00	21.000,00	21.000,00
5.13	Ud Escalera metálica de acero modelo NILSA, galvanizada, para acceso al distribuidor rotatorio del filtro biológico de planta cuadrangular desde el exterior, replanteada posteriormente "in situ", i/ primera pisa anclada en solera de acceso en hormigón nivelada, i/ tornillería avellanada tipo Allen, totalmente colocada.						
	s/ mediciones	1		1,00			
	Total partida				1,00	14.900,00	14.900,00
5.15	ml Barandilla metálica de aluminio anodizado con tratamiento térmico T6, para evitar caidas a diferente altura, con montante en tubo especial de 50*20 mm, pasamuros supeior en tubo de 40*1,9 mm a una altura de 0,90 m, pasamuros intermedio en tubo de 40*1,9 mm a una altura de 0,45 m, peana en fundicion de 140 mm, rodapie de h=150 mm, distancia maxima entre montantes 1500mm , anclada a la obra de fábrica con 4 spit por placa de anclaje de M-12, incluido tramos quebrados, curvos o en escaleras, según dimensiones indicadas en planos.						
		2	6,30	12,60			
		2	4,85	9,70			
		-2	0,80	-1,60			
	P				20,70		
	Total partida				20,70	108,02	2.236,01
5.16	Ud Puerta en barandilla metálica de aluminio anodizado con tratamiento térmico T6, para evitar caídas a diferente altura, formando módulos de 3.000 a 4.000 m.m., con pasamanos a 0,90 m de altura, protección intermedia a 0,45 m y zócalo de 0,15 m, anclada a la obra de fábrica con 4 spit por placa de anclaje de M-12, según dimensiones indicadas en planos.						
		2		2,00			
	P				2,00		
	Total partida				2,00	457,22	914,44
5.18	Ud Sellado con mortero expasivo en tubería de fundición nodular, acero galvanizado, PEAD, PRFV y hormigón para diámetro menor o igual a 300 m.m, a muro de hormigón, incluye, tubería de P.V.C. a modo de pasamuros previo al hormigonado, retirada de la misma, encofrados auxiliares, sellado con mortero expansivo, retirada elementos auxiliares y limpieza.						
		3		3,00			
	P				3,00		
	Total partida				3,00	54,10	162,30

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
5.19	Ud Compresor de pistón de accionamiento directo, de potencia 1,5 kw-2hp, 2800 rpm; 230 v, para una presión de servicio de 8 bar. Capacidad del depósito de 50 litros. Caudal de aire 202 l/min. Totalmente instalado y probado Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha . Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.								
	Válvula neumática salida biológico	1				1,00			
	Total partida						1,00	247,20	247,20
5.20	Ud Suministro recibido e instalación de cajón para el alojamiento del compresor bajo losa de cuadro eléctrico formado por perfiles de acero galvanizado y cierre de chapa perforada galvanizada, incluirá cierre para canadado. Toalmente instalado								
	Total partida						1,00	420,00	420,00
5.21	Ud Compuerta mural 200x200 con soporte de pared y cilindro neumático ORBINOX Modelo MU husillo ascendente. Fabricada en acero inoxidable AISI-304. Husillo y alojamientos de rodamientos inoxidable AISI-303. Juntas EPDM. Deslizaderas PEHD. Anclaje a pared con pernos expansión AISI304. Cierre estanco a 4 lados. Accionamiento neumático de doble efecto: Incluye deflectores magnéticos. Soporte de actuador anclado a obra de fábrica 4 pernos expansión M10x90. Soporte husillo a pared con 2 pernos expansión M10x90. Extensión del husillo según planos. Incluida electroválvula y p.p. material neumática necesario. Totalmente instalada, incluye montaje, transporte y tornillería de acero inoxidable.								
	Salida biológico en tub 150 mm	1				1,00			
	Total partida						1,00	1.512,29	1.512,29
5.22	Ud Sistema para el control manual del caudal de recirculación mediante un volante con husillo y casquillos en acero inox. AISI-304 y tubos flexibles de PVC corrugados según detalle en plano. Totalmente colocado y probado.								
	Tubos que controlan el nivel caudal recirculación	1				1,00			
	Total partida						1,00	1.743,60	1.743,60
5.23	m2 Entramado metálico para carga repartida de 500 Kg./m2 con una flecha máxima de 4 mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.								
	Arqueta salida	1	1,05	2,25		2,36			
	Total partida						2,36	192,00	453,12
	capítulo 5								**80.739,50**
6	IMHOFF SECUNDARIO								
6.1	m3 Excavación de zanjas y pozos para servicios, en zonas de facil accesibilidad, en cualquier clase de terreno y material, incluso entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal, carga, transporte y vertido de los productos resultantes a lugar de empleo o vertedero. Incluso canon.								
	* PROYECTO								
	s/ mediciones								
	excav imhoff	504,48				504,48			
	Varios:	0,05	504,48			25,22			
	vert. aforador	1	504,48			504,48			
P							1.034,18		
	sobreExcavacion	3,14	3,50	3,50	5,75	221,17			
	Arq. Entrada	1,5	4,90	3,65	1,50	40,24			
	Arq. Salida	1,5	3,70	3,50	2,15	41,76			
	Total partida						1.337,35	6,60	8.826,51

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
6.2	m3 Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra manual, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.								
	Imhoff	3,14	2,00	2,00	0,20	2,51			
	Arq. Entrada	1	3,90	2,65	0,15	1,55			
	Arq. Salida	1	2,70	2,50	0,15	1,01			
	Total partida						5,07	156,22	792,04
6.3	m3 Relleno con arena caliza, para asiento del tanque imhoff, extendida, nivelada y compactada.								
	Imhoff	3,14	2,00	2,00	0,10	1,26			
	Total partida						1,26	30,41	38,32
6.4	m3 Saneo de explanada con material granular de árido calizo de 40/60 mm (balasto), previa excavación y retirada a vertedero del material contaminado.								
	s/ mediciones								
	Infiltración	1	6,00	4,00	6,00	144,00			
	Total partida						144,00	32,65	4.701,60
6.5	m3 Grava natural silícea de 12-19 mm., extendida y nivelada en capas de un espesor de 10 cm., totalmente colocada.								
	Excavacion Imhoff	3,14	3,50	3,50	5,75	221,17			
	Deducir Imhoff	-3,14	1,50	1,50	5,75	-40,62			
	Total partida						180,55	25,38	4.582,36
6.6	Ud Imhoff de poliéster reforzado con fibra de vidrio PRFV, -diámetro interior = 3000 mm. -altura = 5,66 -espesor fondo superior = 5 mm. -espesor virola = 7,5 mm. -espesor fondo inferior = 7,5 mm. -refuerzo mecánico / barrera química = resina ortoftálica -diámetro entrada = 250 PVC -diámetro salida = 250 PVC Transporte, colocado y nivelado, según planos de detalle.								
		1				1,00			
	P						1,00		
	Total partida						1,00	16.440,00	16.440,00
6.7	m2 Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de > 3 m. de altura media, realizado con módulos prefabricados, con paneles de chapa de acero o tableros contachapados fenólicos, correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C. extraíbles y reutilizables, relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.								
	*PROYECTO								
	IMHOFF								
	-Losa	1	4,10		4,10	16,81			
	P						16,81		
	ARQUETA ENTRADA								
	-Solera	4	1,80		0,25	1,80			
	-Alzados exteriores	4	1,50		0,94	5,64			
	-Alzados interiores	4	1,00		0,94	3,76			
	P						11,20		
	vert. aforador	1	29,41			29,41			
	varios	0,05	28,01			1,40			
	P						30,81		
	*DEDUCIR ARQUETA ENTRADA PROYECTO	-11,2				-11,20			
	*AÑADIR ARQUETA DE ENTRADA								
	CERTIFICACIÓN								
	Cert.01								
	ARQUETA DE ENTRADA								
	Exterior	2	2,90		1,85	10,73			
		2	1,65		1,85	6,11			
	Interior	2	2,40		1,60	7,68			
		4	1,15		1,60	7,36			
	* AÑADO RESTO DE CERTIFICACIÓN????								
	(ARQUETA DE SALIDA) ???								
	ARQUETA DE SALIDA								
	Exterior	2	1,70		2,50	8,50			
		2	1,50		2,50	7,50			
	Interior	2	1,20		2,25	5,40			
		2	1,00		2,25	4,50			
	Total partida						105,40	43,20	4.553,28
6.8	kg Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.								

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
	IMHOFF losa s/ med. aux	1	337,91			337,91			
	IMHOFF zuncho s/ med. aux	1	91,78			91,78			
	ARQUETAS ENTRADA s/ med.aux	1	193,39			193,39			
	muro	1	1.672,00			1.672,00			
	vert. aforador	1	1.000,00			1.000,00			
	Variaciones de obra	0,05	2.294,83			114,74			
	P						3.409,82		
	* AÑADIR ALGO DE CERTIFICACIÓN???								
	Cert.01								
	ARQUETA DE ENTRADA								
	Solera	2	2,90	1,85	10,45	112,13			
	Esperas	4	2,90	1,25	10,45	151,53			
		6	1,65	1,25	10,45	129,32			
	Alzados	4	2,90	1,60	10,45	193,95			
		6	1,65	1,60	10,45	165,53			
	Esquinas	12	1,60	1,00	10,45	200,64			
	ARQUETA DE SALIDA								
	Solera	2	1,70	1,50	10,45	53,30			
	Esperas	4	1,70	1,25	10,45	88,83			
		4	1,50	1,25	10,45	78,38			
	Alzados	4	1,70	2,25	10,45	159,89			
		4	1,50	2,25	10,45	141,08			
	Esquinas	8	2,25	1,00	10,45	188,10			
	P						1.662,68		
	*DEDUCIR CERTIFICACION	-1.662,68				-1.662,68			
	Total partida						3.409,82	1,80	6.137,68
6.9	m2 Encofrado curvo visto, de cualquier tipo, en paramentos de hormigón, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.								
	IMHOFF								
	-Losa	2	3,14	2,10	0,25	3,30			
	-Zuncho	2	3,14	1,90	0,60	7,16			
		2	3,14	1,60	0,60	6,03			
	MURO								
		2	12,56	0,30		7,54			
		2	12,56	3,50		87,92			
	varios	0,05	111,94			5,60			
	P						117,55		
	Total partida						117,55	65,52	7.701,88
6.10	m3 Hormigón armado HA-35/B/20/XD1-XD2 (IV)+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.								
	* PROYECTO								
	IMHOFF								
	-Apoyo losa	6,28	1,75	0,30	0,60	1,98			
	-Losa	3,14	2,05	2,05	0,25	3,30			
	ARQUETA ENTRADA								
	-Solera	1	1,80	1,80	0,25	0,81			
	-Alzados	4	1,25	0,25	0,94	1,18			
	MURO								
	-Solera	1	12,56	0,30	3,00	11,30			
	-Alzados	1	12,56	0,25	3,50	10,99			
	varios	0,1	7,27			0,73			
	vert. aforador	1	4,00	2,00	2,00	16,00			
	P						46,29		
	P								
	Total partida						46,29	208,76	9.663,50
6.11	m2 Lámina protectora de hormigón "Concrete Protective Liner" (CPL), en polietileno (PEAD), de 3 m.m. de espesor, p.p. piezas especiales de unión, de cortes curvos, pérdidas, etc., unidas entre si mediante perfiles especiales y posterior extrusión, soldada posteriormente, totalmente instalada incluso parte proporcional de prueba de soldadura mediante hilo de cobre.								
		1	4,10	4,10		16,81			
	P						16,81		
	Total partida						16,81	96,00	1.613,76
6.12	m2 Junta de lámina de porexpán 4cm totalmente colocada, incluso pegamento especial.								
	IMHOFF	2	3,14	1,55		9,73			
	P						9,73		
	Total partida						9,73	32,64	317,59
6.14	m2 Entramado metálico para carga repartida de 500 Kg./m2 con una flecha máxima de 4 mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.								

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
	TAPAS								
		1	3,14	0,60	0,60	1,13			
		2	0,50	0,50		0,50			
		1	1,00	1,20		1,20			
	vert. aforador	1	2,00	1,30		2,60			
	Total partida						5,43	192,00	1.042,56
6.15	Ud Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.								
	Total partida						3,00	18,79	56,37
6.16	Ud ud. Tajadera de acero inoxidable AISI-304, de marca CEBER o similar, para tuberia de 315 mm de diametro con hoja de 3 mm de espesor. Estanqueidad por medio de enclavación de levas de accionamiento manual. Según planos de detalle. Totalmente instalada y probada.								
	ARQUETA ENTRADA	2				2,00			
	P						2,00		
	Total partida						2,00	367,46	734,92
6.17	Ud Manguito pasamuros en PVC de diámetro 250 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación.								
	Cert.01								
	Arqueta entrada	3				3,00			
	Arqueta salida	2				2,00			
	Total partida						5,00	110,65	553,25
6.18	Ud Vertedero aforador de chapa de acero inoxidable AISI-304L de 3 mm. de 1,10 x 0,65 de altura, incluso p.p. de perfiles y pletinas laterales de fijación, spits de acero inoxidable, totalmente colocado.								
	Arqueta salida	1				1,00			
	Total partida						1,00	163,20	163,20
	capítulo 6								**67.918,82**
7	PROYECTO ELÉCTRICO								
7.1	OBRA CIVIL								
7.1.1	m CONDUCTOR EQUIPOTENCIAL DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2, INCLUSO P.P. DE SOLDADURA ALUMINOTERMICA DE UNION A PUNTO DE LUZ Y PICAS DE PUESTA A TIERRA Y P.P. DE CABLE AISLADO A 750 V. DE UNION A P. DE LUZ, COLOCADO EN FONDO DE CANALIZACION Y PROBADO.								
	Total partida						20,00	3,31	66,20
7.1.2	Ud Caseta Prefabricada de hormigón TIPO PFU - 3 DE ORMAZABAL O SIMILAR, TOTALMENTE INSTALADO SOBRE LECHO DE ARENA, INCLUSO EXCAVACION, Y PEQUEÑO MATERIAL. TOTALMENTE TERMINADO								
	Total partida						1,00	13.200,00	13.200,00
7.1.3	Ud Partida a justificar para red de tierras de BT para edificio prefabricado, tendido de contdutor de tierra desnudo de 35 mm2, colocación de picas, conexión mediante presa y cinta anticorrosión, colocación de desconectador, conexión a armario y medición. Totalmente terminado.								
	Total partida						1,00	490,32	490,32
7.1.4	Ud TOMA DE TIERRA FORMADA POR PICA DE ACERO COBREADO DE 2 M DE LONGITUD Y 20 MM DE DIAM.,CABLE DE CONEXION DE 16 MM2 DE COBRE CON AISLAMIENTO AMARILLO-VERDE TOTALMENTE INSTALADO.								
	Total partida						5,00	31,61	158,05

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
7.1.5	Ud Instalación en interior de prefabricado de luminaria estanca de led Julioa 1x13W, 4000K, luminaria de emergencia estanca Nurmalux D100 con caja, punto de accionamiento Niessen estanco, tubo PVC, cajas de derivación, material auxiliar de montaje y conexión y puesta en servicio. Totalmente terminado								
	Total partida						1,00	384,90	384,90
7.1.6	Ud Arqueta de distribución eléctrica de 60 x 60 y 80 cm. de profundidad, medidas interiores, de media asta de ladrillo mazizo o prefabricada de hormigón, incluso marco y tapa de fundición nodular, clase B 125, incluso pasatubos, totalmente acabada.								
		1				1,00			
	PMADO	1				1,00			
	Total partida						2,00	244,75	489,50
7.1.7	Ud Trabajos necesarios para el entronque de la red existente aérea/enterrada de Iberdrola, incluso p.p. pequeño material. Totalmente terminado. Incluido para paso de aéreo a subterraneo si fuera necesario con tubo de acero rígido.								
	PMADO	1				1,00			
	Total partida						1,00	96,00	96,00
7.1.8	m2 Demolición de pavimento existente de hormigón en masa o armado de 15/25 cms o de acera., incluso corte de bordes mediante disco radial, carga sobre camión, herramientas y demás medios auxiliares. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.								
	Zona CPM	1	120,00	1,00		120,00			
	Total partida						120,00	8,26	991,20
7.1.9	m2 Reposición de firme en calzada o pavimento de acera incluso baldosa similar a la existente, bordillo. Compuesto por una capa de hormigón HM-20/B/19/IIa de 16 cm. de espesor, incluso encofrados, corte previo y preparación del corte, nivelación, herramientas y medios auxiliares.								
		1	120,00	1,00		120,00			
	Total partida						120,00	43,31	5.197,20
7.1.10	m Tubería para canalización eléctrica, formada por tubos de PVC compacto de paredes lisas o de Polietileno Alta Densidad corrugado (TPC) de doble pared con alma lisa, s/norma EN-61386, de Ø110 mm, incluso piezas especiales y tapones, separadores, cuerda de guía, herramientas y medios auxiliares.								
	a radar tomamuestras	1	20,00			20,00			
	Total partida						20,00	6,19	123,80
7.1.11	Ud Pedestal soporte para conjunto de protección y medida (CPM) , realizado "in situ" con hormigón en masa HM-20/B/19/I, con tamaño máximo de árido 40 mm, incluidos 2 Tb diámetro 110 mm PEAD.+ 1 Tb diámetro 110mm PEAD, S/ UNE EN 50.086-2-4, corrugado exterior y liso por interior. Altura minima en su parte inferior del CPM 1,00 m y altura máxima en su parte superior de 1,50m.								
	Total partida						1,00	323,45	323,45
7.1.12	Ud Arqueta de electricidad prefabricada de hormigón HA-35 armado, homologada por Iberdrola, de dimensiones interiores 1,00x1,00 m y 10 cm de espesor, formada por módulo inferior de 60 cm de altura, módulos de recrecido y módulo superior troncopiramidal de 100/60 y 35 cms de altura, incluso excavación, carga y transporte de material sobrante a vertedero, solera de grava 5/8 mm de e=15 cm, relleno con zahorra ZA-60 y p.p. de rotura y sellado de huecos con mortero expansivo, marco y tapa cuadrada de fundición nodular 60x60 cm para 40 t, homologada por Iberdrola.								
		1				1,00			
	pmado	1				1,00			
	Total partida						2,00	392,66	785,32
7.1.13	m Conducción para canalización eléctrica en zona rústica, formada por 2 tubos de PVC corrugado ø160, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, incluso piezas especiales y tapones, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20/P/19/I, con un recubrimiento de 10 cm al exterior y 3 cm entre tubos, incluso excavación, relleno con tierra seleccionada, hormigón y encofrados, guía de alambre galvanizado de 2 mm, cinta de señalización, reposición de pavimentos, herramientas y medios auxiliares.								
		1	40,00			40,00			
		25				25,00			

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida						65,00	47,46	3.084,90
7.1.14	m Tubería para canalización eléctrica, formada por tubos de PVC compacto de paredes lisas o de Polietileno Alta Densidad corrugado (TPC) de doble pared con alma lisa, s/norma EN-61386, de Ø63 mm, incluso piezas especiales y tapones, separadores, cuerda de guía, herramientas y medios auxiliares.	1	40,00			40,00			
	Total partida						40,00	4,24	169,60
7.1.15	m Conducción para canalización eléctrica en zona rústica, formada por 1 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, incluso piezas especiales y tapones, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20/P/19/I, con un recubrimiento de 10 cm al exterior y 3 cm entre tubos, incluso excavación, relleno con tierra seleccionada, hormigón y encofrados, guía de alambre galvanizado de 2 mm, cinta de señalización, reposición de pavimentos, herramientas y medios auxiliares.	1	40,00			40,00			
	Total partida						40,00	23,39	935,60
7.1.16	m Conducción para canalización eléctrica en zona rústica, formada por 2 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, incluso piezas especiales y tapones, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20/P/19/I, con un recubrimiento de 10 cm al exterior y 3 cm entre tubos, incluso excavación, relleno con tierra seleccionada, hormigón y encofrados, guía de alambre galvanizado de 2 mm, cinta de señalización, reposición de pavimentos, herramientas y medios auxiliares.	1	40,00			40,00			
	Total partida						40,00	34,19	1.367,60
7.1.17	m3 Base con material granular, zahorra con huso granulométrico huso ZA-20 ó ZA-32, con árido calizo procedente de machaqueo, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra.	1	40,00	1,00	0,25	10,00			
	Total partida						10,00	28,48	284,80
7.1.18	ml Ejecución de zanja INDEPENDIENTE para conducción eléctrica/telecomunicaciones, de 1.00 m de altura media y 0.40 m de anchura en la base, talud 1:3, incluso p.p. de corte y rotura de pavimento existente, excavación, lecho y protección de conducción con 20 cm de arena caliza, rellenos de zanja con tierra vegetal seleccionada, colocación de la cinta de señalización y reposición de tierra vegetal existente , totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares.	1 25	40,00			40,00 25,00			
	Total partida						65,00	7,90	513,50
	capítulo 7.1								**28.661,94**
7.2	INSTALACION ELECTRICA								
7.2.1	ACOMETIDA BAJA TENSIÓN								
7.2.1.1	Ud Ud. Puesta a tierra de neutro en arqueta, incluyendo mano de obra.								
	Total partida						1,00	143,32	143,32
7.2.1.2	Ud Ud. Conexión eléctrica entre cable de tierra y picas mediante Soldadura aluminotérmica tipo CALDWELD incluso material auxiliar, mano de obra de montaje, completo, colocado.								
	Total partida						1,00	29,32	29,32
7.2.1.3	Ud Ud. Pica de tierra de acero cobrizado marca Uriarte o similar modelo PTC/1420 de 2 m. de longitud y 14,6 mm. de espesor, incluso conexionado a red de tierra general mediante Soldadura aluminotérmica tipo CALDWELD, totalmente colocada y conexionada.								
	Total partida						1,00	33,92	33,92

Nº Orden		Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
7.2.1.4	ml	Tendido de cableado trifásico 400/230 V, en canalización subterránea tendida directamente en zanja, formada por cable de cobre 4x1x35 mm2 S/UNE-EN 60228, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), asiento de PVC, armadura de doble fleje de acero galvanizado, cubierta PVC negro, designación RVFV-K, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica y cinta de señalización de PVC, relleno con tierra procedente de la excavación, en tongadas de 25 cm de espesor, apisonada con medios manuales, incluso suministro y montaje de cable, con p.p. de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado entre CUADROS						
		Desde cuadro general distribución hasta depuradora	1	250,00	250,00			
		PMADO	50		50,00			
		Total partida				300,00	31,13	9.339,00
7.2.1.5	ml	ml Línea conductor XZ1 4(1x50 mm2) Al, tendido desde arqueta Valdizarbe a equipo de medida, conexión en armario mediante terminales preaislados, conexión en arqueta mediante conectores CrimpitTTP16/50, tendido y conexión en arqueta y armario de medida de cable XZ1 1x50 mm2Al, para peusta a tierra de neutro mediante pica, grapa, cinta, incluso mano de obra montaje y conexión. Totalmente terminado.						
		Total partida				10,00	71,56	715,60
7.2.1.6	Ud	Caja contador homologada Iberdrola para contador trifasico + neutro CPM2-D/E4-MTRIFASICO Incluida Hornacina y Obra Civil para la instalación.						
		Total partida				1,00	814,12	814,12
		capítulo 7.2.1						**11.075,28**
7.2.2		CUADRO GENERAL Y APARAMENTA DE CONTROL						
7.2.2.1	Ud	Armario eléctrico modular de dimensiones totaltes 2000x1400x 500 mm formado por armarios de 800 y 600 mm, kit de paneles laterales, con placas de montaje, con zócalo de 100 mm, incluyendo canal PVC, bornas, rótulos, cables, termianles, señalizadores y mano de obra. Totalmente acabado, incluso transporte, instalación y pruebas.						
		Total partida				1,00	6.718,02	6.718,02
7.2.2.2	Ud	Ud. Interruptor automático marca Schneider iC60H C10F4TDM32, 40 A, Nº de polos IV,curva C, poder de corte 15 KA, NSX100F de marca Schneider o similar a aprobar por la DO, incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado.						
		Total partida				1,00	231,78	231,78
7.2.2.3	Ud	Aparato de medida Sentron de Siemens o similar a aprobar por la D.O. totalmente instalado y conexionado. Modelo 7KMPAC3200, LcD, L-L: 690V; L-N: 400V, 5A, 3 fases, energía aparente/activa/reactiva, clase 0.5 según IEC61557 o bien clase 0.5S según IEC62053-22, fuente de alimentación universal, AC/DC, borne de tornillo. Incluido módulo de ampliación Switch Ethernet Profinet, enchufable para 7KM PAC3200/4200/3VA COM100/800, ref. 7KM9300-0AE01-0AA0 de Siemens. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.						
		Total partida				1,00	1.220,88	1.220,88
7.2.2.4	Ud	Transformador de intensidad 250/5A serie Berg tipo TC5 de marca Circutor ref. M70319 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado.						
		Total partida				3,00	34,14	102,42
7.2.2.5	Ud	Base portafusible 1P 50A para fusible 14x51 de marcha Schneider ref. DF14-1 o similar a aprobar por la D.O., incluso cartucho UTE industrial 14x51 gL 50A, totalmente instalado.						
		10F2	3		3,00			
		Total partida				3,00	20,34	61,02

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
7.2.2.6	Ud Proteccion contra sobretensiones transitorias tipo 2, 400A, 40kA y trifásico (tetrapolar), modelo CS4/400 de Cirprotect o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado.						
	10U1	1		1,00			
	Total partida				1,00	201,12	201,12
7.2.2.7	Ud Repartidor tetrapolar 125A 6 Módulos de marca Legrand ref. 004886 o similar a aprobar por la D.O. totalmente instalado. Salidas: 2 de 16 mm2 y 7 de 6 mm2. Icc=20kA creta. Incluida p.p. cableado.						
		1		1,00			
		1		1,00			
	Total partida				2,00	34,14	68,28
7.2.2.8	Ud Interruptor magnetotérmico iC60H-DC 2 polos 10A curva c, 10kA, 500vCC, ref. A9N61528 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	90,00	90,00
7.2.2.9	Ud Interruptor magnetotérmico iC60H-DC 2 polos 6A curva c, 10kA, 500vCC, ref. A9N61526 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	97,20	97,20
7.2.2.10	Ud Controlador sistema de tierra G-Check 230V, ref. 77706500 de Cirprotec o similar a aprobar por la DO. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	503,34	503,34
7.2.2.11	Ud Reconectador Diferencial schnei der 40A 300mA REDS 4P, ref. 18267 o similar a aprobar por la DO. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Bombas	2		2,00			
	Total partida				2,00	222,00	444,00
7.2.2.12	Ud Reconectador Diferencial Schneider 2p 25A 300mA REDS, ref. A9CR5225 o similar a aprobar por la DO. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	fuente alimentacion	1		1,00			
	Total partida				1,00	300,00	300,00
7.2.2.13	Ud Base enchufe empotrar 3P+TT, 32A, 390-415V, IP44, ref. PKF32G434 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	14,82	14,82
7.2.2.14	Ud Base Schuko MG para carril 10-16A 250V ref. A9A15310 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	19,10	19,10
7.2.2.15	Ud Base empotrable Schuko 65x85 2P+T 16A, 200-250V, IP65, ref. 81141 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	28,88	28,88
7.2.2.16	Ud Interruptor Puerta Schneider SF IOA, ref. NSYDCM20 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				2,00	46,02	92,04
7.2.2.17	Ud TERMOSTATO VENTILACIÓN 0-60ºC						
	Total partida				1,00	30,00	30,00
7.2.2.18	Ud Rejilla salida mecánica de 291x291 mm de dimensiones con estera filtrante. Incluida perforación de armario. Totalmente instalada.						

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida				1,00	60,00	60,00
7.2.2.19	Ud Ventilador de techo de 575 m3/h a 230V, totalmente instalado y cableado. Incluido p.p. cableado.						
	Total partida				1,00	336,30	336,30
7.2.2.20	ml Pletina de Cu desnudo de 20x5 mm 250A. Totalmente instalado y cableado.						
	Total partida				2,00	30,00	60,00
7.2.2.21	Ud Pantalla juego de barras 4P escalonado 630A, de marca Schneider ref. 04197 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.						
	Total partida				1,00	71,40	71,40
7.2.2.22	Ud Soporte G 4P JDB 400A en fondo cofret, de marca Schneider ref. 04191 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.						
	Total partida				2,00	23,46	46,92
7.2.2.23	Ud Fuente de alimentación Trio Power mod. TRIO-PS/1AC/24Dc10 de Phoenix Contact o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.						
	Total partida				1,00	204,00	204,00
7.2.2.24	Ud Suministro e instalación de interruptor automatico regulable 6/8/10A DC ref. 0DH70001X280 E-T-A ESX10 TD 101 DC24V X80 o similar a aprobar por la DO. Incluso peine de conexion para ESXIO-T, 500mm , ref. 22261102. incluso conexionado, mano de obra de montaje, marcaje, totalmente instalado.						
	Sustitución actuales para liberar espacio	7		7,00			
	Nuevos caudalimetros	2		2,00			
	Total partida				9,00	138,00	1.242,00
7.2.2.25	Ud Suministro e instalación de interruptor automatico regulable 2/4/6A DC ref. 0DH70001X279 E-T-A ESX10 TD 101 DC24V X279 o similar a aprobar por la DO. Incluso peine de conexion para ESXIO-T, 500mm , ref. 22261102. incluso conexionado, mano de obra de montaje, marcaje, totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	140,40	140,40
7.2.2.26	Ud Borna WDU-2.5 ref. 1020100000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				2,00	0,72	1,44
7.2.2.27	Ud Borna de tierra VD/Amar WPE-2.5 ref. 1010000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				10,00	1,80	18,00
7.2.2.28	Ud Borna WDU-2.5 ref. 1020000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				100,00	0,60	60,00
7.2.2.29	Ud Batería 12vdc 26Ah, ref. LV26-12 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				2,00	115,02	230,04
7.2.2.30	Ud Piloto D=22 mm 24V conex. torn C/ led rojo, amarillo o verde, cuerpo ref. ZB4BVB3/4/5. Cabeza led integrado ref. ZB4BV033/43/53. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
		9		9,00			
	Total partida				9,00	13,20	118,80
7.2.2.31	Ud Pulsador D=22 mm rasante s/placa, amarillo, cabeza pulsador ref. ZB4BA5 y cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida				1,00	10,80	10,80
7.2.2.32	Ud Pulsador D=22 mm rasante s/placa, azul, cabeza pulsador ref. ZB4BA6 y cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	10,80	10,80
7.2.2.33	Ud Selector 3 posiciones fijas D=22 mm Maneta negra, cabeza ref. ZB4BD3. Cuerpo D=22 mm 2NA conex. torn, ref. ZB4BZ103. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				2,00	20,40	40,80
7.2.2.34	Ud Selector 2 posiciones fijas D=22 mm Maneta negra, cabeza ref. ZB4BD2. Cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				2,00	15,60	31,20
7.2.2.35	Ud Radio Aprisa APR640 APS-N400-SSC-HD-22-ENA, radio modem APRISA SR+BR 400-470 MHz SSc half duplex incluida antena AN0274 BY70-5G 400-470 MHa con 30 m de cable coaxial RF RG123 de Suhner y conectores. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado y pequeño material auxiliar. Incluido mastil de antena y fijaciones.						
	Total partida				1,00	3.660,00	3.660,00
7.2.2.36	Ud Pantalla de visualización táctil de 9" HMI TFT color, tipo KTP900 de Siemens o similiar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.						
	Total partida				1,00	1.140,00	1.140,00
7.2.2.37	Ud Automata programable SIMATIC S7-1200 CPU 1214C, DC/DC/DC E/S 14 Entradas digitales 24 VDC, 10 Salidas Digitales 24VDC, 2 entradas analógicas, 1 Puerto profinet, ref. 6ES7214-1AG40-0XB0 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.						
	Total partida				1,00	390,00	390,00
7.2.2.38	Ud Módulo de 4 entradas, 2 salidas analógicas SM1234, ref. 6ES7234-4HE32-0XB0 Simatic S7-1200 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.						
	Total partida				2,00	408,00	816,00
7.2.2.39	Ud Módulo de 16 entradas/ 16 salidas digitales EM1223, 24VDC, 0.5 A ref. 6ES7223-1BL32-0XB0 Simatic S7-1200 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.						
	Total partida				1,00	330,00	330,00
7.2.2.40	Ud Luminaria led para interior de armario, 120/230 VAC - 10 w, ref. NSYLAMT5LD2 o similar a aprobar por la DO. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				1,00	26,40	26,40
7.2.2.41	Ud SCALANCE XC206-2SFP G (E/IP) switch IE gestionable capa 2; con certificación IEC 62443-4-2; 6x 10/100/1000 Mbits/s puertos RJ45; 2 puertos SFP 1000 Mbits/s; 1 puerto de consola; LED de diagnóstico; alimentación redundante; rango de temperaturas de –40 °C a +70 °C; montaje: perfil DIN/soporte S7/pared; funciones de redundancia; Office Features (RSTP, VLAN ,...); dispositivo PROFINET IO; conforme con Ethernet/IP; ranura para C-PLUG; EtherNet/IP predeterm Ref. 6GK5206-2GS00-2TC2 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado y transceptor enchufable sfp992-1LD para la conexion de la FO (similar ref. 6GK5992-1AM00-8AA0)						
	Total partida				1,00	1.424,78	1.424,78
7.2.2.42	Ud Contacto auxiliar conmutado OF, para Schneider iC60, iC120 y ID, ref. A9A26924. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.						
	ID	3		3,00			

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida				3,00	32,40	97,20
7.2.2.43	Ud Relé de maniobra carril RS30 24VDC, contacto 1NA c/led verde ref. 1101611001 de Weidmuller o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.						
	Total partida				8,00	26,40	211,20
7.2.2.44	Ud Interruptor magnetotérmico 1P+T 6A iC60N Curva C de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	13F3 ALUMBRADO EMERGENCIA	1		1,00			
	14F4 VENTILADOR	1		1,00			
	15F1 MANIOBRA	1		1,00			
	Total partida				3,00	19,80	59,40
7.2.2.45	Ud Interruptor magnetotérmico 3P 32A iC60N Curva C ref. A9F79332 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	ENCHUFE TRIFASICO 14F1	1		1,00			
	Total partida				1,00	40,80	40,80
7.2.2.46	Ud Interruptor magnetotérmico 1P+T 16A iC60N Curva C ref. A9F79616 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	ENCHUFE MONOFASICO 14F2	1		1,00			
	FUENTE ALIMENTACIÓN 14F3	1		1,00			
	RESERVA 14F7	1		1,00			
	Total partida				3,00	22,20	66,60
7.2.2.47	Ud Interruptor magnetotérmico 1P+T 10A iC60N Curva C ref. A9F79610 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	ALUMBRADO NORMAL	1		1,00			
		4		4,00			
	Total partida				5,00	23,46	117,30
7.2.2.48	Ud Interruptor diferencial instantáneo 40A/2P/30 mA clase AC IP20, 50/60Hz, posición de neutro en la izquierda, retardo de la protección contrafugas a tierra instantáneo, control por maneta, indicador de disparo, montaje embarrado tipo peine extraíble instalado, soporte en carril DIN, longitud de cable descubierto de 14 mm (arriba o abajo), Normas. IEC61008-1, EN61008-1. Ref. A9R81440 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.						
	13F1	1		1,00			
	Total partida				1,00	110,40	110,40
7.2.2.49	Ud Base fusilbe 3 polos seccionable en carga c/maneta, 160A, 690V ref. 3PN4070-0CA01 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Incluido 3 fusibles Siemens Sitor T=000 gR 20A 690V, ref. 3NE1814-0. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				2,00	204,00	408,00
7.2.2.50	Ud Relé de proteccion diferencial modelo RH99M de 30mA/30A, 0-4,5 s, 220-240Vac a 50/60/400 Hz, ref. 56173 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				2,00	158,40	316,80
7.2.2.51	Ud Toroidal TA 30 mm, ref. 50437 o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				2,00	50,40	100,80
7.2.2.52	Ud Contactor tripolar de 32A 230V ref. LC1-D32P7 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				2,00	98,40	196,80
7.2.2.53	Ud Potenciómetro 1 KOhm Multivuelta de diam. 22 mm, ref. XB4BD912R1K de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.						

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida				2,00	44,40	88,80
7.2.2.54	Ud Base portafusible 1P 32A para fusible 10x38 de marcha Schneider ref. DF10-1 o similar a aprobar por la D.O., incluso fusible cilindrico 10x38 2-4A 500V, totalmente instalado.						
	Total partida				4,00	7,20	28,80
7.2.2.55	Ud Contactor auxiliar Tesys 3NA+2NC Bobina 230VAC ref. CAD32P7 de Schneider o similar a aprobar por la D.O.Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				6,00	28,80	172,80
7.2.2.56	Ud Variador Siemens SINAMIC G120X de 3 kW ref. 6SL3220-3YE18-0AF0 en baja sobrecarga, s/Filtro 3AC 380-480V, Interface PN, con unidad de control siemens c/Profinet y panel operador básico siemens, conectores RJ45 Siemens. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				2,00	922,80	1.845,60
7.2.2.57	Ud Interruptor magnetotérmico 3P+T 16A iC60N Curva C de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	14F6 RESERVA	1		1,00			
	Total partida				1,00	45,60	45,60
7.2.2.58	Ud Distribuidor 4P 100A 7 salidas: 2 de 1.5 a 16mm2, 5 de 1.5 a 10mm2. Medidas 100x71x50.5 de marca Schneider ref. LGY410028 o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.						
	Total partida				2,00	14,40	28,80
7.2.2.59	Ud Cableado, conexionado, pequeño material, carriles, soportes, numeros, etiquetas, rotulos y canaletas.						
	Total partida				1,00	360,00	360,00
7.2.2.60	Ud Aislador de señal para 4/20Ma y 0/50mA para aplicaciones OEM industriales ref. CCT-100 de FEMA o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				3,00	237,60	712,80
7.2.2.61	Ud Descargador de sobretensiones (redes de datos/tecnología MCR), protector de sobretensione IMC, analógico, Numero señales: 1, DC, 24V, 0.5A, bornes, ref. 8448920000 de Weidmuller o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	Total partida				3,00	91,20	273,60
7.2.2.62	Ud Ud Disyuntor de motor magnetotérmico, para mando motores, marca Telemechanique o similar, modelo GV2ME05, con regulación del relé de 1.6-2,5 A, contactos asociados acoplados NC yNA, modelo GV-AE11 conexionado, enlace de lineas de señalización, m.o.de montaje . Totalmente colocado.						
	Total partida				1,00	79,55	79,55
7.2.2.63	Ud Inversor marca Telemechanique modelo LC2D09B7 con alimentación de bonbina 24Vdc, ptencia nominal 4kW, corriente de conmutación 9a, con contactos 1NA, 1NC, incluso conexionado con temrinales, marcado de terminales, m.o. de montaje. Totalmente colocado e instalado.						
	Total partida				1,00	199,20	199,20
7.2.2.64	Ud Sensor radar para medición continua de nivle. Vegapuls C21. Incluido soporte inoxidable para colocación de sensor en pared, oncluso material auxiliar de anclaje. Totalmente instalado y cableado.						
	Total partida				3,00	1.197,42	3.592,26

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
7.2.2.65	Ud Ud Relé maniobra RSC 230V DC, Relé de maniobra carril RSC230/U21, 24V, DC contacto 1NA c/led verde ref 1101611001 de Weidmuller o similar a aprobar por la DO. Incluida pp cableado. Toatlmente motnado y conexionado.						
	Total partida				3,00	20,34	61,02
7.2.2.66	Ud Interruptor diferencial instantáneo 40A/4P/300 mA clase AC IP20, 50/60Hz, posición de neutro en la izquierda, retardo de la protección contrafugas a tierra instantáneo, control por maneta, indicador de disparo, montaje embarrado tipo peine extraíble instalado, soporte en carril DIN, longitud de cable descubierto de 14 mm (arriba o abajo), Normas. IEC61008-1, EN61008-1. Ref. A9R84440 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.						
	12F1, 12F2	2		2,00			
	Total partida				2,00	130,80	261,60
7.2.2.67	Ud Repartidor 2P 100A ref. 004880 de Lexic o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.						
	17X1	1		1,00			
	Total partida				1,00	20,40	20,40
7.2.2.68	Ud Colocación de boya de nivel existente, para instalción como seguridad en pozo, incluso pp de instalacion mediatne tubo DIN17 y conexión hasta cuadro electrico de control y maniobra para detener la bomba en caso de falta de fluido en pozo, mo de montaje, instalación completa y colocado.						
	Total partida				1,00	82,80	82,80
7.2.2.69	Ud Ud final de carrera para distribuidor marca Telemechanique modelo XCKJ1054 o similar, colcoado en eje de distribuidor, incluso accionameinto en acero inoxidable, material auxiliar de conexión, pruebas y peusta en marcha.						
	Total partida				1,00	162,00	162,00
7.2.2.70	Ud FINAL DE CARRERA PUERTA						
	Total partida				1,00	96,30	96,30
	capítulo 7.2.2						**30.530,21**
7.2.3	LINEAS ELÉCTRICAS						
7.2.3.1	ml Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x6)+1(1x6)+T mm², Tensión de aislamiento RVZ1-K-0,6/1KV.,de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.						
	Total partida				15,00	8,62	129,30
7.2.3.2	ml Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x2,5)+1(1x2,5) mm², Tensión de aislamiento RV-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales y bajantes en tubo de acero, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.						
	bombas y distribuidor	50		50,00			
	Total partida				50,00	2,77	138,50

Nº Orden		Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
7.2.3.3	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 2(1x6)+1(1x6) mm², Tensión de aislamiento RV-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales y bajantes en tubo de acero, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.						
		Total partida				24,00	4,13	99,12
7.2.3.4	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 2(1x2,5)+1(1x2,5) mm², Tensión de aislamiento RV-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.						
		final carrera puerta, boya lecho bacteriano	120		120,00			
		Total partida				120,00	1,97	236,40
7.2.3.5	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible MOVIFLEX VC4V-K, apantallado, con aislamiento de PVC, Tensión de aislamiento 300/500V., con 3(1x2,5)+1(1x2,5) mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.						
		Total partida				50,00	6,60	330,00
7.2.3.6	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible PLASTIGRON, VV-K con aislamiento de PVC, Tensión de aislamiento 300/500V., con 12 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.						
		Valvula motorizada	20		20,00			
		Total partida				20,00	7,19	143,80
7.2.3.7	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible MOVIFLEX VC4V-K, apantallado, con aislamiento de PVC, Tensión de aislamiento 300/500V., con 8 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.						
		valvula motorizada	20		20,00			
		Total partida				20,00	3,29	65,80
7.2.3.8	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible MOVIFLEX VC4V-K, apantallado, con aislamiento de PVC, Tensión de aislamiento 300/500V., con 3 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.						
		nivel vega, detector giro distribuidor	68		68,00			
		Total partida				68,00	2,93	199,24
7.2.3.10	Ud	PAJ CABLEADO ETHERNET						

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida				1,00	300,00	300,00
7.2.3.11	Ud Proyector para exterior en aleación ligera, reflector aluminio anodizado, cierre de vidrio templado Marca: ILUMAX Modelo: FLSMD 45 W/840 Lámpara: LED-4000K Protección: IP-65 Incluyendo: Soporte. Material de fijación. Mano de obra						
	Total partida				2,00	108,70	217,40
	capítulo 7.2.3						**1.859,56**
7.2.4	EXTINCIÓN DE INCENDIOS						
7.2.4.1	Ud Suministro e instalación de Extintor portatil de accionamiento manual, de presión incorporada, de CO2, eficacia 34B, de 5 Kg. de capacidad, incluso soportes, p.p. de accesorios y pequeño material, según Normativa Municipal, Normas UNE, NTE-IPF y DB-SI del CTE.						
	Total partida				1,00	86,60	86,60
7.2.4.2	Ud Suministro e instalación de Extintor portatil de accionamiento manual, de presión incorporada, con polvo químico polivalente como agente extintor eficacia 21A-113B, de 6 Kg. de capacidad, incluso soportes, p.p. de accesorios y pequeño material, según Normativa Municipal, Normas UNE, NTE-IPF y DB-SI del CTE.						
	Total partida				1,00	45,05	45,05
	capítulo 7.2.4						**131,65**
7.2.5	LEGALIZACION INSTALACION						
7.2.5.1	Ud Realización de Proyecto y Dirección de Obra de BT, visados, incluso Tramitación de la OCA con el correspondiente registro y certificado de la instalación eléctrica realizada.						
	Total partida				1,00	264,00	264,00
7.2.5.2	Ud Delineación de planos electricos en Eplan, Autocad y dos copias en papel. Se suministrará caratula standard de SCPSA.						
	Total partida				1,00	241,86	241,86
	capítulo 7.2.5						**505,86**
	capítulo 7.2						**44.102,56**
	capítulo 7						**72.764,50**
8	ELEMENTOS DE MEDIDA						

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
8.1	Ud Ud. Sensor de radar para medición continua de nivel. Marca: VEGA. Modelo: VEGAPULS C 21 RA-222 22H Incluyendo: Transductor de UD con membrana de acero inoxidable (316L) y sensor de temperatura integrado para la compensación del tiempo de transmisión del sonido. Precisión de medición +/- 2 mm. Evaluación de señales con lógica difusa ECHOFOX Ajuste mediante VEGADIS 62 o software PACTWARE. Rango de medida: 0,4...8 m. en líquidos y 0,4 ...3,5 m. en sólidos. Certificación: Sin certificación. Versión / Temperatura de proceso: Estándar / -40...80ºC. Conexión a proceso / Material: Sin brida de compresión. Electrónica: Dos hilos 4....20mA / HART® Carcasa / Protección: Plástico / IP66 / IP67 Longitud del cable de PE incorporado en metros: 0 Entrada de cable / Conector enchufable: M20x1,5 / Sin conector Módulo de visualización y configuración (PLICSCOM): Montaje en parte superior Certificado de limpieza incluido (2.1.) Sin certificado de limpieza Equipo adicional: Sin equipo adicional Ajuste específico del cliente: No Unidad de medida: Metros Ajuste nivel mínimo (desde la superficie de la junta): 0 Ajuste nivel máximo (desde la superficie de la junta): 0 Idioma del menú: ES Placa de identificación del lazo de medida: Sin plaza de identificación Manual de servicio en: ES Número de manuales de servicio: 1 Código HS: 90261029 Conexión. Mano de obra.								
	Pozo de bombeo	1				1,00			
	Arqueta salida río	1				1,00			
	entrada fosa	1				1,00			
	Total partida						3,00	1.230,06	3.690,18
8.2	m3 Hormigón no estructural HNE-15/P/20, de resistencia característica Fck=15 N/mm2, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en regularizaciones y rellenos, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra por medio de camión bomba, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.								
	Solera	1	2,60	1,00	0,10	0,26			
	P						0,26		
	Total partida						0,26	121,91	31,70
8.3	m2 Encofrado recto, en paramentos de hormigón de cualquier altura, realizado con módulos prefabricados, con paneles o tableros contrachapados fenólicos (máximo 8 puestas), correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.								
	Losa	2	2,40		0,25	1,20			
		2		0,90	0,25	0,45			
	Alzados	4	2,40		0,90	8,64			
		4	0,90		0,90	3,24			
	Ajuste obra	1	0,65			0,65			
	P						14,18		
	Total partida						14,18	43,20	612,58
8.4	kg Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares.								

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Medicion auxiliar	1	340,67			340,67			
	P						340,67		
	Total partida						340,67	1,69	575,73
8.5	m3 Hormigón para armar HA-25/P/20/IV+Qb, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, fluidificante, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares. Totalmente terminado.								
	Losa	1	2,40	0,90	0,25	0,54			
	Alzados	2	2,40	0,25	0,90	1,08			
		2	0,90	0,25	0,90	0,41			
	Relleno arqueta	1	2,35	0,85	0,47	0,94			
		1	1,05	0,85	0,36	0,32			
	Ajuste obra	1	1,00			1,00			
	P						4,29		
	Total partida						4,29	145,44	623,94
8.6	m Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de expansión, contracción y construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast H o RS de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.								
	Cert.01								
	Arqueta de bombeo	2	4,00			8,00			
		2	2,75			5,50			
	ARQUETA DE ENTRADA								
	Alzados	2	2,90			5,80			
		2	1,65			3,30			
	ARQUETA DE SALIDA								
	Alzados	2	1,70			3,40			
		2	1,50			3,00			
	Total partida						29,00	19,32	560,28
8.7	m3 Hormigón HM-20/B/20/I en protección tuberías redes generales; cunas tuberías a 120º y acometidas por ejecución somera, fabricado en central y suministrado, incluso vertido, puesta en obra, consolidacion por vibrado y curado y posibles encofrados.								
	Base arqueta	1	4,25	0,40	0,80	1,36			
	P						1,36		
	Total partida						1,36	127,44	173,32
8.8	Ud Acometida a la red de abastecimiento principal en la arqueta existente, compuesta por T de derivación reducida de PE roscada 110/63 y valvula de cierre, totalmente terminada.								
		1				1,00			
	P						1,00		
	Total partida						1,00	180,00	180,00
8.9	ml TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PARA INSTALACIÓN ENTERRADA DE RED DE RIEGO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 6 KG/CM2, DE 63 MM. DE DIÁMETRO EXTERIOR, SUMINISTRADA EN ROLLOS, COLOCADA EN ZANJA, I/P.P. DE ELEMENTOS DE UNIÓN, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES NECESARIAS, SIN INCLUIR LA APERTURA NI EL TAPADO DE LA ZANJA, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA. SE INCLUYE MANO DE OBRA Y MEDIOS AUXILIARES.								
	SM Planos	1	100,00			100,00			
	P						100,00		
	Total partida						100,00	11,77	1.177,00
8.10	Ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARQUETA PARA SECCIONAMIENTO DE LA RED, SEGÚN DETALLES Y DIMENSIONES A DETERMINAR POR LA DF. TOTALMENTE TERMINADA. INCLUSO MANO DE OBRA, MEDIOS AUXILIARES, EXCAVACIÓN, RETIRADA DE SOBRANTES A VERTEDERO, RELLENOS, MARCO Y TAPA CON ANAGRAMA A DETERMINAR POR LA DF.								
	Seto	2				2,00			
	P						2,00		
	Mota	2				2,00			
	Boca riego	2				2,00			
	P						4,00		
	Total partida						6,00	52,18	313,08

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
8.11	Ud SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE KIT DE CONTROL COMPUESTO POR ELECTROVALVULA XCZ-100 PRF Y FILTRO DE REGULADOR DE PRESIÓN DE LA MARCA RAINBIRD O SIMILAR. INCLUIDO MONTAJE, PRUEBAS Y PIEZAS ESPECIALES O ACCESORIOS NECESARIOS.								
	Seto	2				2,00			
	Mota	2				2,00			
	P						4,00		
	Total partida						4,00	92,72	370,88
8.12	Ud UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PROGRAMADOR ELÉCTRICO SERIE ESP-RZXe DE LA MARCA RAINBIRD O SIMILAR, 6 ESTACIONES, PARA MONTAJE EXTERIOR, ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES Y AYUDAS NECESARIAS PARA SU INSTALACIÓN. TOTALMENTE COLOCADO, PROGRAMADO, PROBADO Y REGULADO.								
		1				1,00			
	P						1,00		
	Total partida						1,00	256,62	256,62
8.13	ml SUMINISTRO Y TENDIDO DE LÍNEA ELÉCTRICA DE COBRE DE 2X1,5 MM2, AISLAMIENTO 1 KV. PARA ALIMENTACIÓN DE ELECTROVÁLVULAS, INSTALADA EN LA MISMA ZANJA QUE LA TUBERÍA DE RIEGO Y ENTUBADA EN CANALIZACIÓN PE DP CORRUGADO EXTERIOR, INTERIOR LISO DN=20 MM, I/VULCANIZADO DE EMPALMES CON CINTA ESPECIAL Y CONECTORES ESTANCOS, MONTAJE Y ACCESORIOS, TIRADAS ENTERAS SIN EMPALMES NI DISCONTINUIDADES, INSTALADA. (SEÑALES)								
	Seto	2	10,00			20,00			
	Mota	2	32,00			64,00			
	Varios	1			5,00	5,00			
	P						89,00		
	Total partida						89,00	2,09	186,01
8.14	Ud Caja de contador, modelo homologado, para acometida domiciliaria de abastecimiento de 1", incluso contador antihielo de ø13 mm, valvulería, piezas especiales y pequeño piecerio de acuerdo a la Normativa, recibido en base y con zuncho perimetral de hormigón HNE-15 de 20 cm, encofrado, protección de entradas a la caja con limitadores-centradores giratorios sobre su eje y cierre de poliestireno expandido, localización y preparación para conexión con tubería actual, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.								
	fuera de recinto	1				1,00			
	Total partida						1,00	482,65	482,65
	capítulo 8								**9.233,97**
9	URBANIZACIÓN Y MEDIDAS CORRECTORAS								
9.1	m3 Subbase con material granular , Todouno de 2ª (T máx. 60 mm), procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra.								
	s/ mediciones								
	área Tratamiento	1	26,00	20,00	0,25	130,00			
	Deducir zona fosa	-0,5	8,00	5,00	0,25	-5,00			
	saneos 3 camiones	1	18,00	1,00	1,00	18,00			
	%	2	4,00	3,00	0,30	7,20			
	Total partida						150,20	22,93	3.444,09
9.2	m3 Base de zahorra artificial ZA-0/20, procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra.								
	s/ mediciones								
	área Tratamiento	1	26,00	20,00	0,20	104,00			
	Deducir zona fosa	-0,5	8,00	5,00	0,20	-4,00			
		1	16,00	9,00	0,20	28,80			
	%	2	4,00	3,00	0,30	7,20			
	P						136,00		
	Total partida						136,00	27,24	3.704,64

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones		Subtotal	Medición	Precio	Importe
9.3	m2 Pavimento de hormigón HF-3.5 de 20 cm de espesor mínimo, comprendiendo formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, vibrado en espesor con aguja, extendido con regla vibratoria, talochado y acabado de superficie con barrido o espigado, incluso p.p. de juntas de retracción transversales, producto de curado superficial, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.							
	s/ mediciones							
	área Tratamiento	1	26,00	20,00	520,00			
	Deducir zona fosa	-0,5	8,00	5,00	-20,00			
		1	16,00	9,00	144,00			
	Filtro	-1	6,00	6,00	-36,00			
	Imhoff 2º	-1	7,10	1,00	-7,10			
	camino acceso	1	35,00	4,00	140,00			
	P					740,90		
	Total partida					740,90	30,36	22.493,72
9.4	m Cercado metálico de 2.00 m de altura, formado por malla enrejado simple torsión, de 50 mm de cuadrícula, galvanizada en caliente y plastificada, incluso p.p. de postes de tubo de acero galvanizados en caliente y plastificados de ø80 mm (postes de arranque, postes de tensión en ángulos y postes de tensión rectos en tramos de más de 15 ml de longitud) y de ø50 mm (postes intermedios cada 3 ml) , tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios. Totalmente montada, incluso tensado de la malla, pintado de elementos metálicos en color verde navarra (RAL 6005), replanteo y cimentación de postes con zapatas de hormigón HM-20/P/20/I.							
	s/ mediciones							
	Vallado urbanización (rep.)	1	26,00		26,00			
		1	15,00		15,00			
		2	20,00		40,00			
	detras caseta electrica	1	5,00		5,00			
	deducir puerta	-1	4,00		-4,00			
	Total partida					82,00	31,70	2.599,40
9.5	Ud Rótulo exterior, normalizado, de dimensiones 550x850 mm, realizado en chapa de aluminio plana de 3 mm, con esquinas redondeadas, fijada sobre estructura metálica, lacado en blanco, vinilos adhesivos recortados en 4 colores con rotulación según diseño SCPSA, de alta durabilidad para exterior, vinilos fundidos. De colores Pantone 3435C (verde oscuro), 556C (verde claro), 130C (amarillo), 3415C (verde medio). Rotulado independientemente los 4 colores sobre el aluminio con protección de barniz transparente en todo el cartel i/colocado mediante masilla pegamento para exterior de pegado inmediato sobre los barrotes de la puerta metálica peatonal, decapando la pintura de la superficie de unión, i/ traslado a sistema depurador dentro de la Comarca de Pamplona, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares							
	Total partida					1,00	551,89	551,89
9.6	Ud Puerta corredera metálica de 4,00 m de luz por 1,95 m de altura con acceso por puerta peatonal de 1,60x0,825, galvanizada, guarnecida con barrotes de sección cuadrada y postes de sujeción independientes a los mástiles del vallado lateral y a la puerta peatonal, zapata corrida de 0,40x0,40, anclaje de soportes, guía y topes extremos, cerradura tipo SCPSA y pintado con dos capas de imprimación y otra de acabado en color verde SCPSA (Pantone 3435 C), totalmente instalado.							
	entrada (rep.)	1			1,00			
	P					1,00		
	Total partida					1,00	2.736,00	2.736,00
9.7	m2 Siembra de especies herbáceas para formación de pradera rústica en lsuperficies llanas a restaurar, realizada por medios mecánicos con la siguiente mezcla de semillas (Lolium peremne, Festuca rubra, Agropyrum repens, Poa pratensis, Medicago sativa, Medicago lupulina, Lotus corniculatus, Trifolium fragiferum, Onobrychis viciefolia, Sanguisorba minor), incluyendo el abonado, siembra y cubrición. Totalmente terminada.							
	EDAR	1	300,00		300,00			
	P					300,00		
	Total partida					300,00	4,56	1.368,00
9.8	m2 Suministro y plantación de estacas de sauce (Salix atrocinerea y Salix purpurea) de 60 cm de longitud y diámetro mínimo 2 cm con una densidad de 2 plantas/m2 para revegetación de las márgenes del cauce afectados, totalmente terminado.							
	Orilla derecha río Arga	1	20,00		20,00			
	P					20,00		

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida						20,00	4,98	99,60
9.9	m Suministro y plantación de especies (Crataegus laeviagata, Arbutus unedo, Lisgustrum vulgare, Viburnum lantana, Sambucus nigra y Corylus avellana) para formación de seto, tamaño 60/80, servido en contenedor de 2L, con apertura de hoyo de 40x40x40 cm, aporte de tierra vegetal y compost, incluso primer riego y reposición de marras durante el periodo de garantía, totalmente terminado.								
	deducir puerta	-1	4,00			-4,00			
	detras caseta electrica	1	5,00			5,00			
		2	20,00			40,00			
		1	15,00			15,00			
	Vallado urbanización (rep.)	1	26,00			26,00			
	P						82,00		
	Total partida						82,00	9,60	787,20
9.10	m3 Tierra vegetal procedente de la excavación o de préstamos, extendido en los alrededores de los bombeos, depósitos, caminos de acceso y taludes, nivelada, rasanteada, eliminación de piedras, acondicionada con rotabator, dejándola preparada para hidrosiembra, incluso p.p. de canon, extracción, carga y transporte, medida su espesor en la perpendicular al plano de extendido, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.								
		1	82,00		0,40	32,80			
	P						32,80		
	Total partida						32,80	10,26	336,53
9.11	m Cuneta trapezoidal tipo T, en tierras, revestida de hormigón HM-20/P/19/I (e=0.10 m), de base b=0,50 y altura h=0,5 m, con taludes indicados en planos, incluso refino de taludes, compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p/p de encofrado, terminado.								
	camino	2	12,00			24,00			
	Total partida						24,00	52,38	1.257,12
9.12	Ud Arqueta de registro de hormigón de dimensiones interiores en planta 40x40 cm y 0.70 m de altura máxima, espesor de solera 0,15 m y alzados de 0,10 m, encofrado y desencofrado exterior e interior, excavación y relleno perimetral, formación de media caña, colocación de marco y tapa de fundición dúctil de paso libre 40x40, clase C 250 para 12,5 Tn, tipo "Hidraúlica" de Saint Gobain, herramientas y demás medios auxiliares.								
	en fin de cuneta	4				4,00			
	Total partida						4,00	186,08	744,32
9.13	m2 Reperfilado de camino existente de acceso, comprendiendo los trabajos de reperfilado y compactación de la superficie hasta el 95% del Proctor Modificado, p.p. de excavación mecánica y/o aporte de suelo adecuado para regularización si fuera necesario, excavación y perfilado de cunetas laterales y taludes afectados, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente para su posterior utilización, carga y transporte a la zona de acopio intermedio, herramientas y demás medios auxiliares.								
	s/ mediciones								
	Intersección con N135	1	6,00	3,00		18,00			
	camino entrada	1	35,00	4,00		140,00			
	Total partida						158,00	5,00	790,00
9.14	m2 Firme con mezcla bituminosa en caliente AC 22 base 50/70 G (G-20) y árido calizo, en capa de base o intermedia, según Norma 6.1.IC de la Instrucción de Carreteras vigente, espesor de 6 cm una vez compactado, incluso riego asfáltico, extendido, compactación, herramientas y demás medios auxiliares								
	s/ mediciones								
	Intersección con N135	1	6,00	3,00		18,00			
	Total partida						18,00	21,73	391,14
9.15	m2 Reposición de firme con mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf 50/70 S (S-12) y árido ofítico, de 4 cm. de espesor, incluso corte con radial, riego de imprimación, nivelación de la base, herramientas y medios auxiliares.								
	s/ mediciones								
	Intersección con N135	1	6,00	3,00		18,00			
	% solape	0,2	6,00	3,00		3,60			
	Total partida						21,60	22,02	475,63
	capítulo 9								**41.779,28**

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
10	GESTIÓN DE RESIDUOS								
10.1	m3 Carga sobre camión de tierras, piedras, aridos o escombros, medido s/camión, con medios mecánicos, incluso p.p. de costes indirectos.								
	tierras	1	30,00	20,00	0,30	180,00			
	camino	1	30,00	4,00	0,15	18,00			
	áridos o escombros	1	13,00	1,00	1,00	13,00			
	arquetas y armario	4	1,00	1,00	1,00	4,00			
	Total partida						215,00	1,67	359,05
10.2	mk m3.km de transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta.								
	tierras	21	30,00	20,00	0,30	3.780,00			
	camino	21	30,00	4,00	0,15	378,00			
	áridos o escombros	21	13,00	1,00	1,00	273,00			
	arquetas y armario	21	4,00	1,00	1,00	84,00			
	Total partida						4.515,00	0,31	1.399,65
10.3	m3 Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5).								
	tierras	1	30,00	20,00	0,30	180,00			
	camino	1	30,00	4,00	0,15	18,00			
	Total partida						198,00	9,00	1.782,00
10.4	m3 Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) seleccionados.								
	áridos o escombros	1	13,00	1,00	1,00	13,00			
	arquetas y armario	4	1,00	1,00	1,00	4,00			
	Total partida						17,00	23,76	403,92
10.5	m3 Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) no seleccionados, mezclados con otros no inertes (maderas, papel, plásticos,etc).								
	áridos o escombros								
	4 paredes filtro y losa	1	13,00	1,00	1,00	13,00			
	arquetas y armario	4	1,00	1,00	1,00	4,00			
	Total partida						17,00	62,94	1.069,98
	capítulo 10								**5.014,60**
11	CONTROL DE CALIDAD								
11.1	Ud Comprobación de la resistencia de hormigones para obras de urbanización mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE 83300/1/3/4/13.								
	P	10				10,00	10,00		
	Total partida						10,00	81,60	816,00
11.2	Ud Ensayo completo sobre una muestra de acero corrugado, en barra, mediante la comprobación de la geometría de los resaltos, la ovalidad y la sección equivalente y desviación de la masa, s/UNE 36088, el ensayo del doblado simple a 180º y el doblado-desdoblado a 90º, s/UNE 36088, y la determinación de las resistencias de rotura y elástica, y el alargamiento de rotura, s/UNE 36401.								
	Total partida						1,00	119,81	119,81
11.3	Ud Ensayo Proctor Modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, según NLT 108, incluso toma de muestras según NLT-101, informe incluido								
	Total partida						3,00	115,20	345,60

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
11.4	Ud Ensayos para clasificación según PG-3/75 de una muestra de suelos procedentes de una excavación, para su uso en obras de terraplenados y rellenos, mediante ensayos de laboratorio para comprobar la granulometría, s/NLT 104, los límites de Atterberg, s/NLT 105/106, el contenido en materia orgánica, s/NLT 118, el Proctor normal, s/NLT 107, y el índice C.B.R., s/NLT 111.						
	Total partida				2,00	316,19	632,38
11.5	m Inspección de tuberías de saneamiento, de cualquier diámetro, mediante cámara de video robotizada, antideflagrante, con indicación de material, diámetro y pendiente, visualización individual circunferencial de juntas, incluso entrega de un informe escrito con todas las incidencias descritas y localizadas, reportaje fotográfico de las incidencias y reportaje videográfico de la inspección, según especificaciones Ordenanza M.C.P.						
	Emisario al río	1	10,00	10,00			
	EDAR (minimo)	1	80,00	80,00			
	P				90,00		
	Total partida				90,00	4,80	432,00
11.6	Ud Prueba de estanquidad en pozo de registro de saneamiento diámetro interior 1.000 mm, de cualquier altura, a realizar mediante llenado con agua y previa obturación de la conducción y acometidas. Unicamente serán de abono las pruebas que resulten satisfactorias según especificaciones del pliego de condiciones.						
		1		1,00			
	P				1,00		
	Total partida				1,00	270,96	270,96
11.7	Ud Partida Alzada a Justificar para pruebas de funcionamiento en obra de equipos incluyendo un informe donde se describan los procesos seguidos y el protocolo para futuras maniobras, actuación y mantenimiento totalmente terminada incluso medios auxiliares y herramientas necesarias.						
	Total partida				1,00	2.400,00	2.400,00
11.8	PA Partida alzada a justificar para el control de calidad de tuberías, calderería y piecerío instalado, de cualquier material (acero inoxidable, fundición, etc.) según normativa vigente, control de espesores y recubrimientos, incluso informe de laboratorio homologado, según exigencias a determinar por Dirección Facultativa.						
	Total partida				1,00	1.020,00	1.020,00
	capítulo 11						**6.036,75**
12	SEGURIDAD Y SALUD						
12.1	ml Valla metálica articulada, 2.50m, con protección de intemperie con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2m y capa ciega del mismo material amortiz. cinco usos totalmente colocada i/ pp puesta en obra y retirada de la misma al final de su uso.						
	Zona	1	163,00	163,00			
	Bidaurreta	2	80,00	160,00			
	Vida Nueva	2	70,00	140,00			
	P				463,00		
	Total partida				463,00	10,61	4.912,43
12.2	ml Malla reticular plástica de color naranja para cerramiento de 1,20m de altura, colocada con redondos de 2 m diámetro 16 mm y acabados en cachaba cada 4m. Totalmente colocada, incluso retirada y nueva colocación de la misma en operaciones temporales y retirada de la misma una vez finalizados los trabajos .						
	EMISARIO	1	120,00	120,00			
	P				120,00		
	Total partida				120,00	2,15	258,00
12.3	ml Formación de retallo en bordes de excavación en fases de relleno para evitar vuelcos de camiones.						
		1	20,00	20,00			
	P				20,00		
	Total partida				20,00	5,77	115,40

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones			Subtotal	Medición	Precio	Importe
12.4	m2 Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación, colocación y retirada de las mismas al colocar la definitiva .								
	Pozos	3	1,20	1,20		4,32			
	P						4,32		
	Total partida						4,32	20,66	89,25
12.5	ml Rampa en tierras, excavacion y relleno								
		1	10,00			10,00			
	P						10,00		
	Total partida						10,00	12,88	128,80
12.6	Ud Escalera de mano en aluminio reforzada de 5m.de longitud. Dedicada a acceder a desniveles en los que la misma superará en 1m el punto de apoyo superior con una inclinación aproximada en su uso de 75 grados. Dotada de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y de ganchos de sujección o anclajes en su parte superior y constituida por largueros de una sola pieza y peldaños ensamblados, según EN-131.								
		1				1,00			
	P						1,00		
	Total partida						1,00	187,68	187,68
12.7	ml Línea de vida horizontal con cable inoxidable de 12mm. de diámetrom con una distancia máxima entre soportes de 10m para 3 usuarios simultáneos como máximo, totalmente instalado. Icluso desmontaje. Según norma EN-795								
		1	6,00			6,00			
	P						6,00		
	Total partida						6,00	14,42	86,52
12.8	Ud Cartel indicativo de riesgo, incluído soporte metálico, colocación, mantenimiento y retirada.								
	Señalización circulación y movimiento de maquinaria	4				4,00			
	Salida de camiones (En salida de obra de EDAR)	2				2,00			
	Stop (En salida de obra de EDAR)	2				2,00			
	P						8,00		
	Total partida						8,00	17,30	138,40
12.9	Ud Cartel indicativo de riesgo, sin soporte, incluída colocación, mantenimiento y retirada.								
	Letreros de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED"	2				2,00			
	Peligro obras	1				1,00			
	Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra	2				2,00			
	Señalización botiquín	1				1,00			
	Señalización local de ubicación del botiquín	1				1,00			
	Señal de riesgo eléctrico sobre cuadro eléctrico de obra	1				1,00			
	Señal indicativa de extintor en caseta de obra	2				2,00			
	P						10,00		
	Total partida						10,00	4,55	45,50
12.10	Ud Cartel de emergencia, sin soporte, incluída colocación, mantenimiento y retirada.								
	Cartel de direcciones de urgencia: vestuarios	1				1,00			
	Cartel de direcciones de urgencia: aseos	1				1,00			
	Cartel de direcciones de urgencia: botiquín	1				1,00			
	Cartel de desconexión y enclavamiento para obra	6				6,00			
	P						9,00		
	Total partida						9,00	4,55	40,95
12.11	Ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. Para uso en obra.								
	Acceso provisional - definitivo a carretera	4				4,00			
	P						4,00		
	Total partida						4,00	15,44	61,76
12.12	Ud Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/ colocación y desmontaje. Para uso en obra.								
	Acceso provisional - definitivo a carretera	4				4,00			
	P						4,00		
	Total partida						4,00	16,63	66,52

Nº Orden	Descripción de las Unidades de Obra	Uds	Dimensiones	Subtotal	Medición	Precio	Importe
12.13	Ud Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/ colocación y desmontaje. Para uso en obra.						
	P Acceso provisional - definitivo a carretera	4		4,00	4,00		
	Total partida				4,00	18,19	72,76
12.14	Ud Cono de balizamiento reflectante de 50 cm. de altura, amortizable en cinco usos. Incluso colocación, mantenimiento y retirada.						
	P Señalización zanjas abastecimiento y electricidad	8		8,00	8,00		
	Total partida				8,00	4,37	34,96
12.15	Ud Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.						
	P	2		2,00	2,00		
	Total partida				2,00	57,88	115,76
12.16	Ud Cuadro de obra montado en armario fabricado en Poliester Prensado, marca URIARTE, modelo UR-CO-63A-2, formado por 3 Bases 2P+T 16A, 2 Bases 3P+T 16A, 1 Base 3P+T de 32 A de dimensiones 500x600x200 mm, con certificado de conformidad, grado de protección IP-66 según norma UNE 20324, e IK-10 de acuerdo a la norma UNE-EN 50102, Construidos según Reglamento REBT y UNE-EN64439-4, UNE 201008 color gris RAL-7035, con seta de parada de emergencia, placa interior de protección de automáticos, térmicos y diferenciales, con puerta opaca con dos puntos de cierre, conexionado a tierra incluso pica de tierra y cable de conexión, carátulas troqueladas y etiquetado para señalización de todos los componentes, marcado de líneas y regletas, accesorios, mano de obra de montaje, completo, colocado.						
	P	1		1,00	1,00		
	Total partida				1,00	2.499,60	2.499,60
	capítulo 12						**8.854,29**
	Total presupuesto						**402.848,36**

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
1	04.R	ml	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PARA INSTALACIÓN ENTERRADA DE RED DE RIEGO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 6 KG/CM2, DE 63 MM. DE DIÁMETRO EXTERIOR, SUMINISTRADA EN ROLLOS, COLOCADA EN ZANJA, I/P.P. DE ELEMENTOS DE UNIÓN, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES NECESARIAS, SIN INCLUIR LA APERTURA NI EL TAPADO DE LA ZANJA, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA. SE INCLUYE MANO DE OBRA Y MEDIOS AUXILIARES. ONCE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	11,77
2	11.R	Ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE KIT DE CONTROL COMPUESTO POR ELECTROVALVULA XCZ-100 PRF Y FILTRO DE REGULADOR DE PRESIÓN DE LA MARCA RAINBIRD O SIMILAR. INCLUIDO MONTAJE, PRUEBAS Y PIEZAS ESPECIALES O ACCESORIOS NECESARIOS. NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	92,72
3	33.R	Ud	UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PROGRAMADOR ELÉCTRICO SERIE ESP-RZXe DE LA MARCA RAINBIRD O SIMILAR, 6 ESTACIONES, PARA MONTAJE EXTERIOR, ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES Y AYUDAS NECESARIAS PARA SU INSTALACIÓN. TOTALMENTE COLOCADO, PROGRAMADO, PROBADO Y REGULADO. DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	256,62
4	38.R	ml	SUMINISTRO Y TENDIDO DE LÍNEA ELÉCTRICA DE COBRE DE 2X1,5 MM2, AISLAMIENTO 1 KV. PARA ALIMENTACIÓN DE ELECTROVÁLVULAS, INSTALADA EN LA MISMA ZANJA QUE LA TUBERÍA DE RIEGO Y ENTUBADA EN CANALIZACIÓN PE DP CORRUGADO EXTERIOR, INTERIOR LISO DN=20 MM, I/VULCANIZADO DE EMPALMES CON CINTA ESPECIAL Y CONECTORES ESTANCOS, MONTAJE Y ACCESORIOS, TIRADAS ENTERAS SIN EMPALMES NI DISCONTINUIDADES, INSTALADA. (SEÑALES) DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS	2,09
5	41.R	Ud	Acometida a la red de abastecimiento principal en la arqueta existente, compuesta por T de derivación reducida de PE roscada 110/63 y valvula de cierre, totalmente terminada. CIENTO OCHENTA EUROS	180,00
6	45.R	Ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARQUETA PARA SECCIONAMIENTO DE LA RED, SEGÚN DETALLES Y DIMENSIONES A DETERMINAR POR LA DF. TOTALMENTE TERMINADA. INCLUSO MANO DE OBRA, MEDIOS AUXILIARES, EXCAVACIÓN, RETIRADA DE SOBRANTES A VERTEDERO, RELLENOS, MARCO Y TAPA CON ANAGRAMA A DETERMINAR POR LA DF. CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS	52,18
7	4x35CUARM	ml	Tendido de cableado trifásico 400/230 V, en canalización subterránea tendida directamente en zanja, formada por cable de cobre 4x1x35 mm2 S/UNE-EN 60228, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), asiento de PVC, armadura de doble fleje de acero galvanizado, cubierta PVC negro, designación RVFV-K, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica y cinta de señalización de PVC, relleno con tierra procedente de la excavación, en tongadas de 25 cm de espesor, apisonada con medios manuales, incluso suministro y montaje de cable, con p.p. de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado entre CUADROS TREINTA Y UN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS	31,13
8	AB0000501	Ud	Derivacion para limpieza de tuberia D.100 inluye TE, excavacion limpieza, piezas auxiliares. Totalmente instalada incluso pruebas de puesta en funcionamiento. CUATROCIENTOS VEINTE EUROS	420,00
9	AB0000721	Ud	Boca de riego conforme a normativa MCP de tipo Belgicas o similar, con piezas accesorias, incluso apertura y cierre de zanja, "t" de derivacion, tuberia de p.e.-a.d. de ø 100 mm. Y 16 atm, tornilleria, herramientas y medios auxiliares, totalmente colocada y probada. TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	346,72
10	AB0000739	Ud	ARQUETA DE REGISTRO PARA VALVULAS DE SECCIONAMIENTO O DESAGÜE , DE DIMENSIONES INTERIORES 60 X 60 X 170 CM, INCLUSO MARCO Y TAPA DE DIAMETRO 60 CM., SEGUN DEFINICION DE PLANOS, TOTALMENTE TERMINADA. TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	353,08
11	AB0000742	Ud	ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO TIPO D>50MM FORMADA POR "T" DE DERIVACION, VALULA DE COMPUERTA DE CIERRE ELASTICO DIAM. 80, TRAMO DE 6 M. DE TUBERIA DE F.N. DE Ø 80 MM., PIEZAS ESPECIALES, ARQUETA DE HORMIGON DE 60 X 60 CM. INTERIOR CON MARCO Y TAPA DE FUNDICION DE Ø 60 CM., INCLUSO APERTURA Y CIERRE DE ZANJA, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE TERMINADA Y PROBADA. MIL SESENTA Y DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS	1.062,16
12	AC161	Ud	Suministro e instalación de Extintor portatil de accionamiento manual, de presión incorporada, con polvo químico polivalente como agente extintor eficacia 21A-113B, de 6 Kg. de capacidad, incluso soportes, p.p. de accesorios y pequeño material, según Normativa Municipal, Normas UNE, NTE-IPF y DB-SI del CTE. CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS	45,05

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
13	AC162	Ud	Suministro e instalación de Extintor portatil de accionamiento manual, de presión incorporada, de CO2, eficacia 34B, de 5 Kg. de capacidad, incluso soportes, p.p. de accesorios y pequeño material, según Normativa Municipal, Normas UNE, NTE-IPF y DB-SI del CTE. OCHENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	86,60
14	ACE000010	kg	Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación. UN EURO CON OCHENTA CÉNTIMOS	1,80
15	ACETR003	m2	Entramado metálico para carga repartida de 500 Kg./m2 con una flecha máxima de 4 mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado. CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS	192,00
16	ANALZRED	Ud	Aparato de medida Sentron de Siemens o similar a aprobar por la D.O. totalmente instalado y conexionado. Modelo 7KMPAC3200, LcD, L-L: 690V; L-N: 400V, 5A, 3 fases, energía aparente/activa/reactiva, clase 0.5 según IEC61557 o bien clase 0.5S según IEC62053-22, fuente de alimentación universal, AC/DC, borne de tornillo. Incluido módulo de ampliación Switch Ethernet Profinet, enchufable para 7KM PAC3200/4200/3VA COM100/800, ref. 7KM9300-0AE01-0AA0 de Siemens. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. MIL DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.220,88
17	ANTITORMENT	Ud	Descargador de sobretensiones (redes de datos/tecnología MCR), protector de sobretensione IMC, analógico, Numero señales: 1, DC, 24V, 0.5A, bornes, ref. 8448920000 de Weidmuller o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	91,20
18	ARMELEC	Ud	Armario eléctrico modular de dimensiones totaltes 2000x1400x 500 mm formado por armarios de 800 y 600 mm, kit de paneles laterales, con placas de montaje, con zócalo de 100 mm, incluyendo canal PVC, bornas, rótulos, cables, termianles, señalizadores y mano de obra. Totalmente acabado, incluso transporte, instalación y pruebas. SEIS MIL SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS	6.718,02
19	B52	Ud	Proyector para exterior en aleación ligera, reflector aluminio anodizado, cierre de vidrio templado Marca: ILUMAX Modelo: FLSMD 45 W/840 Lámpara: LED-4000K Protección: IP-65 Incluyendo: Soporte. Material de fijación. Mano de obra CIENTO OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	108,70
20	BARAL0040	ml	Barandilla metálica de aluminio anodizado con tratamiento térmico T6, para evitar caidas a diferente altura, con montante en tubo especial de 50*20 mm, pasamuros supeior en tubo de 40*1,9 mm a una altura de 0,90 m, pasamuros intermedio en tubo de 40*1,9 mm a una altura de 0,45 m, peana en fundicion de 140 mm, rodapie de h=150 mm, distancia maxima entre montantes 1500mm , anclada a la obra de fábrica con 4 spit por placa de anclaje de M-12, incluido tramos quebrados, curvos o en escaleras, según dimensiones indicadas en planos. CIENTO OCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS	108,02
21	BARAL0043	Ud	Puerta en barandilla metálica de aluminio anodizado con tratamiento térmico T6, para evitar caídas a diferente altura, formando módulos de 3.000 a 4.000 m.m., con pasamanos a 0,90 m de altura, protección intermedia a 0,45 m y zócalo de 0,15 m, anclada a la obra de fábrica con 4 spit por placa de anclaje de M-12, según dimensiones indicadas en planos. CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS	457,22
22	BATERIA12VDC	Ud	Batería 12vdc 26Ah, ref. LV26-12 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. CIENTO QUINCE EUROS CON DOS CÉNTIMOS	115,02
23	BORTTWPE-2.5	Ud	Borna de tierra VD/Amar WPE-2.5 ref. 1010000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. UN EURO CON OCHENTA CÉNTIMOS	1,80
24	BORWDU-2.5	Ud	Borna WDU-2.5 ref. 1020000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. SESENTA CÉNTIMOS	0,60
25	BORWDU-4	Ud	Borna WDU-2.5 ref. 1020100000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	0,72

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
26	BOYAAKO	Ud	Colocación de boya de nivel existente, para instalción como seguridad en pozo, incluso pp de instalacion mediatne tubo DIN17 y conexión hasta cuadro electrico de control y maniobra para detener la bomba en caso de falta de fluido en pozo, mo de montaje, instalación completa y colocado. OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	82,80
27	BOYNIVEL	Ud	Boya de nivel para aguas fecales VEGAFLO SL1C con hasta 10 m de cable o similar a aprobar por la DO. Incluido soportes y cableado. Totalmente instalada y conexionada. OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	86,40
28	CABLCONEXCP	Ud	Cableado, conexionado, pequeño material, carriles, soportes, numeros, etiquetas, rotulos y canaletas. TRESCIENTOS SESENTA EUROS	360,00
29	CABLETHERN	Ud	PAJ CABLEADO ETHERNET TRESCIENTOS EUROS	300,00
30	CON4X1X50AL	ml	ml Línea conductor XZ1 4(1x50 mm2) Al, tendido desde arqueta Valdizarbe a equipo de medida, conexión en armario mediante terminales preaislados, conexión en arqueta mediante conectores CrimpitTTP16/50, tendido y conexión en arqueta y armario de medida de cable XZ1 1x50 mm2Al, para peusta a tierra de neutro mediante pica, grapa, cinta, incluso mano de obra montaje y conexión. Totalmente terminado. SETENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	71,56
31	CONEXARQIBER	Ud	Trabajos necesarios para el entronque de la red existente aérea/enterrada de Iberdrola, incluso p.p. pequeño material. Totalmente terminado. Incluido para paso de aéreo a subterraneo si fuera necesario con tubo de acero rígido. NOVENTA Y SEIS EUROS	96,00
32	CONT3NA+2NC	Ud	Contactor auxiliar Tesys 3NA+2NC Bobina 230VAC ref. CAD32P7 de Schneider o similar a aprobar por la D.O.Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	28,80
33	CONTAUXCONM	Ud	Contacto auxiliar conmutado OF, para Schneider iC60, iC120 y ID, ref. A9A26924. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	32,40
34	CONTTRIP32A	Ud	Contactor tripolar de 32A 230V ref. LC1-D32P7 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	98,40
35	CPM2TRIF	Ud	Caja contador homologada Iberdrola para contador trifasico + neutro CPM2-D/E4-MTRIFASICO Incluida Hornacina y Obra Civil para la instalación. OCHOCIENTOS CATORCE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS	814,12
36	DELESQELEC	Ud	Delineación de planos electricos en Eplan, Autocad y dos copias en papel. Se suministrará caratula standard de SCPSA. DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	241,86
37	DIFII40A30MA	Ud	Interruptor diferencial instantáneo 40A/2P/30 mA clase AC IP20, 50/60Hz, posición de neutro en la izquierda, retardo de la protección contrafugas a tierra instantáneo, control por maneta, indicador de disparo, montaje embarrado tipo peine extraíble instalado, soporte en carril DIN, longitud de cable descubierto de 14 mm (arriba o abajo), Normas. IEC61008-1, EN61008-1. Ref. A9R81440 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. CIENTO DIEZ EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	110,40
38	DIFIV40A300MA	Ud	Interruptor diferencial instantáneo 40A/4P/300 mA clase AC IP20, 50/60Hz, posición de neutro en la izquierda, retardo de la protección contrafugas a tierra instantáneo, control por maneta, indicador de disparo, montaje embarrado tipo peine extraíble instalado, soporte en carril DIN, longitud de cable descubierto de 14 mm (arriba o abajo), Normas. IEC61008-1, EN61008-1. Ref. A9R84440 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. CIENTO TREINTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	130,80
39	DIFREARM	Ud	Reconectador Diferencial Schneider 2p 25A 300mA REDS, ref. A9CR5225 o similar a aprobar por la DO. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado. TRESCIENTOS EUROS	300,00
40	DIFREARM4P	Ud	Reconectador Diferencial schnei der 40A 300mA REDS 4P, ref. 18267 o similar a aprobar por la DO. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado. DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS	222,00
41	DIST2P100A	Ud	Repartidor 2P 100A ref. 004880 de Lexic o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. VEINTE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	20,40

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
42	DIST4P100A7O	Ud	Distribuidor 4P 100A 7 salidas: 2 de 1.5 a 16mm2, 5 de 1.5 a 10mm2. Medidas 100x71x50.5 de marca Schneider ref. LGY410028 o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. CATORCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	14,40
43	DISYVALMOT	Ud	Ud Disyuntor de motor magnetotérmico, para mando motores, marca Telemechanique o similar, modelo GV2ME05, con regulación del relé de 1.6-2,5 A, contactos asociados acoplados NC yNA, modelo GV-AE11 conexionado, enlace de lineas de señalización, m.o.de montaje . Totalmente colocado. SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	79,55
44	E0000531	m2	Demolición de pavimento de hormigón, asfalto, adoquinado, etc. hasta 50 cm de espesor, incluida maquinaria de corte, martillo neumático, etc, incluso carga transporte y depósito de los productos resultantes a vertedero autorizado. incluida p.p de medios auxiliares limpieza totalmente terminado. OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	8,40
45	E0000532	m2	metro cuadrado de reposición de pavimento similar al existente, totalmente terminado CUARENTA EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	40,34
46	ED005	Ud	Caseta Prefabricada de hormigón TIPO PFU - 3 DE ORMAZABAL O SIMILAR, TOTALMENTE INSTALADO SOBRE LECHO DE ARENA, INCLUSO EXCAVACION, Y PEQUEÑO MATERIAL. TOTALMENTE TERMINADO TRECE MIL DOSCIENTOS EUROS	13.200,00
47	ELEVX320	Ud	Sistema de izado barra 100*100 Davit 320 de Xylem para una carga máxima de 320 kg. en acero galvanizado con Kit WINCHE para carga máxima, con 15 m. de acero galvanizado. Incluye base armada para sistema de izado 100*100. Incluso transporte, montaje, totalmente instalado y probado. incluso Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha. Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. Incluye: - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. MIL SETECIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	1.729,20
48	ENC000040	m2	Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, parte proporcional de berenjenos, espadas, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc. TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	35,40
49	ENCH3P+T	Ud	Base enchufe empotrar 3P+TT, 32A, 390-415V, IP44, ref. PKF32G434 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. CATORCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	14,82
50	ENCHCARRIL	Ud	Base Schuko MG para carril 10-16A 250V ref. A9A15310 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. DIECINUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	19,10
51	ENCHEMPOT	Ud	Base empotrable Schuko 65x85 2P+T 16A, 200-250V, IP65, ref. 81141 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	28,88
52	EQCOMP050	Ud	Compresor de pistón de accionamiento directo, de potencia 1,5 kw-2hp, 2800 rpm; 230 v, para una presión de servicio de 8 bar. Capacidad del depósito de 50 litros. Caudal de aire 202 l/min. Totalmente instalado y probado Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha . Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina. DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	247,20

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
53	EQDISDIN02z	Ud	Distribuidor hidráulico rotativo de 2300 mm. de radio, para un rango de caudales de entre 3 l/s. (caudal mínimo) y 12 l/s. (caudal máximo). Dispondrá de motorreductor-gemelo marca SEW RF77 R37 DR63M4/C (0,18 Kw de potencia) de engranajes cilíndricos con patas (motor trifásico de 4 polos sin freno preparado para trabajar con convertidor de frecuencia vectorial) de potencia nominal 0,37 kW, velocidad 1380 rpm. tipo de protección IP-65, clase de aislamiento F, velocidad del distribuidor 0,2 r.p.m. a 50 Hz, la tracción será a través de la periférica mediante corona y piñón. Todos los elementos del cuerpo serán de acero inoxidable (campana 1500 mm altura y diámetro 600 mm, e= 3 mm. Los 200 mm de la parte inferior y fondo de la campana en e=8 mm), eje central con tubo 114x8,56 mm espesor, codo silleta DN100 mm, brida inferior D100 PN16 inox304, 2 salidas a los brazos en bridas D65 PN10/16, costillas de refuerzo de la campana en 10 mm espesor, corona giratoria de bolas rodamiento VSU-200414, rectificado el dentado para correa, situado el rodamiento en el exterior del cuerpo, dispondrá de engrasador automático, los brazos de reparto serán de acero inoxidable AISI-304, DN100 mm y 2.2 mm de espesor, bridas y tornillería del mismo material; dispondrá de ventana para inspección de la campana y válvulas de mariposa monobrida de fundición en los extremos de los brazos. El conjunto se entiende montado, nivelado de base y brazos y probado, i/ plataforma de acceso al motoreductor en tramex + peldaño inferior + barandillas en laterales y cierre trasero. Preceptivo a su montaje la aprobación previa de los planos de construcción, anejo de cálculo, totalmente colocado y en marcha. VEINTIUN MIL EUROS	21.000,00
54	EQSRC001	Ud	Sistema para el control manual del caudal de recirculación mediante un volante con husillo y casquillos en acero inox. AISI-304 y tubos flexibles de PVC corrugados según detalle en plano. Totalmente colocado y probado. MIL SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	1.743,60
55	EQVCMN200	Ud	Compuerta mural 200x200 con soporte de pared y cilindro neumático ORBINOX Modelo MU husillo ascendente. Fabricada en acero inoxidable AISI-304. Husillo y alojamientos de rodamientos inoxidable AISI-303. Juntas EPDM. Deslizaderas PEHD. Anclaje a pared con pernos expansión AISI304. Cierre estanco a 4 lados. Accionamiento neumático de doble efecto: Incluye deflectores magnéticos. Soporte de actuador anclado a obra de fábrica 4 pernos expansión M10x90. Soporte husillo a pared con 2 pernos expansión M10x90. Extensión del husillo según planos. Incluida electroválvula y p.p. material neumática necesario. Totalmente instalada, incluye montaje, transporte y tornillería de acero inoxidable. MIL QUINIENTOS DOCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS	1.512,29
56	ESCAL004z	Ud	Escalera metálica de acero modelo NILSA, galvanizada, para acceso al distribuidor rotatorio del filtro biológico de planta cuadrangular desde el exterior, replanteada posteriormente "in situ", i/ primera pisa anclada en solera de acceso en hormigón nivelada, i/ tornillería avellanada tipo Allen, totalmente colocada. CATORCE MIL NOVECIENTOS EUROS	14.900,00
57	ESX10-TD-101	Ud	Suministro e instalación de interruptor automatico regulable 2/4/6A DC ref. 0DH70001X279 E-T-A ESX10 TD 101 DC24V X279 o similar a aprobar por la DO. Incluso peine de conexion para ESXIO-T, 500mm , ref. 22261102. incluso conexionado, mano de obra de montaje, marcaje, totalmente instalado. CIENTO CUARENTA EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	140,40
58	ESX10-TD-101/10A	Ud	Suministro e instalación de interruptor automatico regulable 6/8/10A DC ref. 0DH70001X280 E-T-A ESX10 TD 101 DC24V X80 o similar a aprobar por la DO. Incluso peine de conexion para ESXIO-T, 500mm , ref. 22261102. incluso conexionado, mano de obra de montaje, marcaje, totalmente instalado. CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS	138,00
59	EXT00015	Ud	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR. CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	57,88
60	FINALDIST	Ud	Ud final de carrera para distribuidor marca Telemechanique modelo XCKJ1054 o similar, colcoado en eje de distribuidor, incluso accionameinto en acero inoxidable, material auxiliar de conexión, pruebas y peusta en marcha. CIENTO SESENTA Y DOS EUROS	162,00
61	FINALPUER	Ud	FINAL DE CARRERA PUERTA NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	96,30
62	FTETRIO-PS	Ud	Fuente de alimentación Trio Power mod. TRIO-PS/1AC/24Dc10 de Phoenix Contact o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. DOSCIENTOS CUATRO EUROS	204,00
63	FUS10X384A	Ud	Base portafusible 1P 32A para fusible 10x38 de marcha Schneider ref. DF10-1 o similar a aprobar por la D.O., incluso fusible cilindrico 10x38 2-4A 500V, totalmente instalado. SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	7,20

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
64	FUS14X51GL50A	Ud	Base portafusible 1P 50A para fusible 14x51 de marcha Schneider ref. DF14-1 o similar a aprobar por la D.O., incluso cartucho UTE industrial 14x51 gL 50A, totalmente instalado. VEINTE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	20,34
65	G-CHECK	Ud	Controlador sistema de tierra G-Check 230V, ref. 77706500 de Cirprotec o similar a aprobar por la DO. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado. QUINIENTOS TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	503,34
66	GJ00002001	Ud	TOMA DE TIERRA FORMADA POR PICA DE ACERO COBREADO DE 2 M DE LONGITUD Y 20 MM DE DIAM.,CABLE DE CONEXION DE 16 MM2 DE COBRE CON AISLAMIENTO AMARILLO-VERDE TOTALMENTE INSTALADO. TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS	31,61
67	GJ00002051	m	CONDUCTOR EQUIPOTENCIAL DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2, INCLUSO P.P. DE SOLDADURA ALUMINOTERMICA DE UNION A PUNTO DE LUZ Y PICAS DE PUESTA A TIERRA Y P.P. DE CABLE AISLADO A 750 V. DE UNION A P. DE LUZ, COLOCADO EN FONDO DE CANALIZACION Y PROBADO. TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS	3,31
68	HMIKTP900	Ud	Pantalla de visualización táctil de 9" HMI TFT color, tipo KTP900 de Siemens o similiar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. MIL CIENTO CUARENTA EUROS	1.140,00
69	HPRE0001	Ud	Elemento de hormigón armado prefabricado para soporte de rejilla de ventilación de lecho bacteriano, pieza en forma de "L" de 0,50 m de longitud, s/ dimensiones indicadas en planos, hormigón de resistencia mayor de 30 N/mm2, asentada con mortero de cemento 1:3 de dosificación, colocado con medios mecánicos, totalmente instalado, incluyendo remates de frente visto. VEINTICINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	25,20
70	HPRE0002	Ud	Elemento de hormigón armado prefabricado, rejilla de ventilación para lecho bacteriano de 1,1*0,5*0,12 m, para una carga de 15 TM/m2 asentado con mortero de cemento 1:3 de dosificación s/planos, colocado con medios mecánicos, totalmente instalado. CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	43,80
71	HSELL0002	Ud	Sellado con mortero expasivo en tubería de fundición nodular, acero galvanizado, PEAD, PRFV y hormigón para diámetro menor o igual a 300 m.m, a muro de hormigón, incluye, tubería de P.V.C. a modo de pasamuros previo al hormigonado, retirada de la misma, encofrados auxiliares, sellado con mortero expansivo, retirada elementos auxiliares y limpieza. CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	54,10
72	IE.1202	Ud	Ud. Pica de tierra de acero cobrizado marca Uriarte o similar modelo PTC/1420 de 2 m. de longitud y 14,6 mm. de espesor, incluso conexionado a red de tierra general mediante Soldadura aluminotérmica tipo CALDWELD, totalmente colocada y conexionada. TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	33,92
73	IE20015	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x2,5)+1(1x2,5) mm², Tensión de aislamiento RV-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales y bajantes en tubo de acero, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado. DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	2,77
74	IE20016	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 2(1x2,5)+1(1x2,5) mm², Tensión de aislamiento RV-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado. UN EURO CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1,97
75	IE2550	Ud	Suministro recibido e instalación de cajón para el alojamiento del compresor bajo losa de cuadro eléctrico formado por perfiles de acero galvanizado y cierre de chapa perforada galvanizada, incluirá cierre para canadado. Toalmente instalado CUATROCIENTOS VEINTE EUROS	420,00
76	IE3X6	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x6)+1(1x6)+T mm², Tensión de aislamiento RVZ1-K-0,6/1KV.,de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.	8,62

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
			OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
77	IE8006	Ud	Ud. Conexión eléctrica entre cable de tierra y picas mediante Soldadura aluminotérmica tipo CALDWELD incluso material auxiliar, mano de obra de montaje, completo, colocado. VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	29,32
78	IEAC60H425	Ud	Ud. Interruptor automático marca Schneider iC60H C10F4TDM32, 40 A, Nº de polos IV,curva C, poder de corte 15 KA, NSX100F de marca Schneider o similar a aprobar por la DO, incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado. DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	231,78
79	IEL2X6E	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 2(1x6)+1(1x6) mm², Tensión de aislamiento RV-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales y bajantes en tubo de acero, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado. CUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS	4,13
80	IEMOV12G1	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible PLASTIGRON, VV-K con aislamiento de PVC, Tensión de aislamiento 300/500V., con 12 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado. SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS	7,19
81	IEVC4K3	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible MOVIFLEX VC4V-K, apantallado, con aislamiento de PVC, Tensión de aislamiento 300/500V., con 3 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado. DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	2,93
82	IEVC4K4	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible MOVIFLEX VC4V-K, apantallado, con aislamiento de PVC, Tensión de aislamiento 300/500V., con 3(1x2,5)+1(1x2,5) mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado. SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	6,60
83	IEVC4K8	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible MOVIFLEX VC4V-K, apantallado, con aislamiento de PVC, Tensión de aislamiento 300/500V., con 8 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado. TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS	3,29
84	IMH3000-566	Ud	Imhoff de poliéster reforzado con fibra de vidrio PRFV, -diámetro interior = 3000 mm. -altura = 5,66 -espesor fondo superior = 5 mm. -espesor virola = 7,5 mm. -espesor fondo inferior = 7,5 mm. -refuerzo mecánico / barrera química = resina ortoftálica -diámetro entrada = 250 PVC -diámetro salida = 250 PVC Transporte, colocado y nivelado, según planos de detalle. DIECISEIS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS	16.440,00
85	INSTINTPREF	Ud	Instalación en interior de prefabricado de luminaria estanca de led Julioa 1x13W, 4000K, luminaria de emergencia estanca Nurmalux D100 con caja, punto de accionamiento Niessen estanco, tubo PVC, cajas de derivación, material auxiliar de montaje y conexión y puesta en servicio. Totalmente terminado TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	384,90
86	INTMAG2P10ADC	Ud	Interruptor magnetotérmico iC60H-DC 2 polos 10A curva c, 10kA, 500vCC, ref. A9N61528 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. NOVENTA EUROS	90,00

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
87	INTMAG2P6ADC	Ud	Interruptor magnetotérmico iC60H-DC 2 polos 6A curva c, 10kA, 500vCC, ref. A9N61526 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. NOVENTA Y SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	97,20
88	INTMAGII10AC	Ud	Interruptor magnetotérmico 1P+T 10A iC60N Curva C ref. A9F79610 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	23,46
89	INTMAGII16AC	Ud	Interruptor magnetotérmico 1P+T 16A iC60N Curva C ref. A9F79616 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. VEINTIDOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	22,20
90	INTMAGII6AC	Ud	Interruptor magnetotérmico 1P+T 6A iC60N Curva C de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	19,80
91	INTMAGIII16AC	Ud	Interruptor magnetotérmico 3P 32A iC60N Curva C ref. A9F79332 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. CUARENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	40,80
92	INTMAGIV16AC	Ud	Interruptor magnetotérmico 3P+T 16A iC60N Curva C de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	45,60
93	INVELC2	Ud	Inversor marca Telemechanique modelo LC2D09B7 con alimentación de bonbina 24Vdc, ptencia nominal 4kW, corriente de conmutación 9a, con contactos 1NA, 1NC, incluso conexionado con temrinales, marcado de terminales, m.o. de montaje. Totalmente colocado e instalado. CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	199,20
94	ISS005	u	Suministro y montaje de válvula antirretorno de PVC de 315 mm de diámetro, sobre la membrana cónica tipo WASTOP o similar, con cuerpo de acero inox. AISI 316 de 600mm de long incluso junta, tornilleria de acero inox. y transporte a pie de obra. Colocada entre el colector de salida y la acometida. Totalmente montada y en funcionamiento incluso pruebas de ouesta en servicio, herramientas y medios auxiliares. TRES MIL SEISCIENTOS EUROS	3.600,00
95	LAMPEXP4	m2	Junta de lámina de porexpán 4cm totalmente colocada, incluso pegamento especial. TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	32,64
96	LAMPPRO03	m2	Lámina protectora de hormigón "Concrete Protective Liner" (CPL), en polietileno (PEAD), de 3 m.m. de espesor, p.p. piezas especiales de unión, de cortes curvos, pérdidas, etc., unidas entre si mediante perfiles especiales y posterior extrusión, soldada posteriormente, totalmente instalada incluso parte proporcional de prueba de soldadura mediante hilo de cobre. NOVENTA Y SEIS EUROS	96,00
97	MOD16ID16OD	Ud	Módulo de 16 entradas/ 16 salidas digitales EM1223, 24VDC, 0.5 A ref. 6ES7223-1BL32-0XB0 Simatic S7-1200 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. TRESCIENTOS TREINTA EUROS	330,00
98	MOD4IA2SA	Ud	Módulo de 4 entradas, 2 salidas analógicas SM1234, ref. 6ES7234-4HE32- 0XB0 Simatic S7-1200 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. CUATROCIENTOS OCHO EUROS	408,00
99	MT0000050	m3	Excavación de zanjas y pozos para servicios, en zonas de facil accesibilidad, en cualquier clase de terreno y material, incluso entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal, carga, transporte y vertido de los productos resultantes a lugar de empleo o vertedero. Incluso canon. SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	6,60
100	NSYDCM20	Ud	Interruptor Puerta Schneider SF IOA, ref. NSYDCM20 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado. CUARENTA Y SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS	46,02
101	NSYLAMT5LD2	Ud	Luminaria led para interior de armario, 120/230 VAC - 10 w, ref. NSYLAMT5LD2 o similar a aprobar por la DO. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado. VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	26,40
102	PAJ25453	Ud	Partida Alzada a Justificar en reposición de muros, cierres, pavimentos, riegos, despedregado, reposición de drenes, etc. MIL DOSCIENTOS EUROS	1.200,00
103	PANBAR4P	Ud	Pantalla juego de barras 4P escalonado 630A, de marca Schneider ref. 04197 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	71,40

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
104	PARBIO0004	m2	Siembra de especies herbáceas para formación de pradera rústica en lsuperficies llanas a restaurar, realizada por medios mecánicos con la siguiente mezcla de semillas (Lolium peremne, Festuca rubra, Agropyrum repens, Poa pratensis, Medicago sativa, Medicago lupulina, Lotus corniculatus, Trifolium fragiferum, Onobrychis viciefolia, Sanguisorba minor), incluyendo el abonado, siembra y cubrición. Totalmente terminada. CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	4,56
105	PARPE0002	m	Suministro y plantación de especies (Crataegus laeviagata, Arbutus unedo, Lisgustrum vulgare, Viburnum lantana, Sambucus nigra y Corylus avellana) para formación de seto, tamaño 60/80, servido en contenedor de 2L, con apertura de hoyo de 40x40x40 cm, aporte de tierra vegetal y compost, incluso primer riego y reposición de marras durante el periodo de garantía, totalmente terminado. NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	9,60
106	PAU02EC050	Ud	Partida Alzada de Abono Integro para localización de servicios. CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	187,85
107	PCOL000010	ml	Valla metálica articulada, 2.50m, con protección de intemperie con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2m y capa ciega del mismo material amortiz. cinco usos totalmente colocada i/ pp puesta en obra y retirada de la misma al final de su uso. DIEZ EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS	10,61
108	PCOL000020	ml	Malla reticular plástica de color naranja para cerramiento de 1,20m de altura, colocada con redondos de 2 m diámetro 16 mm y acabados en cachaba cada 4m. Totalmente colocada, incluso retirada y nueva colocación de la misma en operaciones temporales y retirada de la misma una vez finalizados los trabajos . DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS	2,15
109	PCOL000030	ml	Formación de retallo en bordes de excavación en fases de relleno para evitar vuelcos de camiones. CINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	5,77
110	PCOL000050	m2	Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación, colocación y retirada de las mismas al colocar la definitiva . VEINTE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	20,66
111	PCOL000070	Ud	Escalera de mano en aluminio reforzada de 5m.de longitud. Dedicada a acceder a desniveles en los que la misma superará en 1m el punto de apoyo superior con una inclinación aproximada en su uso de 75 grados. Dotada de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y de ganchos de sujección o anclajes en su parte superior y constituida por largueros de una sola pieza y peldaños ensamblados, según EN-131. CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	187,68
112	PCOL000080	ml	Línea de vida horizontal con cable inoxidable de 12mm. de diámetrom con una distancia máxima entre soportes de 10m para 3 usuarios simultáneos como máximo, totalmente instalado. Icluso desmontaje. Según norma EN-795 CATORCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	14,42
113	PCOL000100	Ud	Cartel indicativo de riesgo, incluído soporte metálico, colocación, mantenimiento y retirada. DIECISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	17,30
114	PCOL000110	Ud	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte, incluída colocación, mantenimiento y retirada. CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,55
115	PCOL000112	Ud	Cartel de emergencia, sin soporte, incluída colocación, mantenimiento y retirada. CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,55
116	PCOL001000	ml	Rampa en tierras, excavacion y relleno DOCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	12,88
117	PEDCONTADOR	Ud	Pedestal soporte para conjunto de protección y medida (CPM) , realizado "in situ" con hormigón en masa HM-20/B/19/I, con tamaño máximo de árido 40 mm, incluidos 2 Tb diámetro 110 mm PEAD.+ 1 Tb diámetro 110mm PEAD, S/ UNE EN 50.086-2-4, corrugado exterior y liso por interior. Altura minima en su parte inferior del CPM 1,00 m y altura máxima en su parte superior de 1,50m. TRESCIENTOS VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	323,45

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
118	PIE000000	Ud	Cuadro de obra montado en armario fabricado en Poliester Prensado, marca URIARTE, modelo UR-CO-63A-2, formado por 3 Bases 2P+T 16A, 2 Bases 3P+T 16A, 1 Base 3P+T de 32 A de dimensiones 500x600x200 mm, con certificado de conformidad, grado de protección IP-66 según norma UNE 20324, e IK-10 de acuerdo a la norma UNE-EN 50102, Construidos según Reglamento REBT y UNE-EN64439-4, UNE 201008 color gris RAL-7035, con seta de parada de emergencia, placa interior de protección de automáticos, térmicos y diferenciales, con puerta opaca con dos puntos de cierre, conexionado a tierra incluso pica de tierra y cable de conexión, carátulas troqueladas y etiquetado para señalización de todos los componentes, marcado de líneas y regletas, accesorios, mano de obra de montaje, completo, colocado. DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	2.499,60
119	PLCS71200	Ud	Automata programable SIMATIC S7-1200 CPU 1214C, DC/DC/DC E/S 14 Entradas digitales 24 VDC, 10 Salidas Digitales 24VDC, 2 entradas analógicas, 1 Puerto profinet, ref. 6ES7214-1AG40-0XB0 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. TRESCIENTOS NOVENTA EUROS	390,00
120	PLETCU20X5	ml	Pletina de Cu desnudo de 20x5 mm 250A. Totalmente instalado y cableado. TREINTA EUROS	30,00
121	POTENC1KOHM	Ud	Potenciómetro 1 KOhm Multivuelta de diam. 22 mm, ref. XB4BD912R1K de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	44,40
122	POZ000104	Ud	Manguito pasamuros en PVC de diámetro 250 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación. CIENTO DIEZ EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	110,65
123	PRSOBRETENS	Ud	Proteccion contra sobretensiones transitorias tipo 2, 400A, 40kA y trifásico (tetrapolar), modelo CS4/400 de Cirprotect o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado. DOSCIENTOS UN EUROS CON DOCE CÉNTIMOS	201,12
124	PULSALLO	Ud	Pulsador D=22 mm rasante s/placa, amarillo, cabeza pulsador ref. ZB4BA5 y cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. DIEZ EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	10,80
125	PULSAZUL	Ud	Pulsador D=22 mm rasante s/placa, azul, cabeza pulsador ref. ZB4BA6 y cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. DIEZ EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	10,80
126	PULSCONEXTOR	Ud	Piloto D=22 mm 24V conex. torn C/ led rojo, amarillo o verde, cuerpo ref. ZB4BVB3/4/5. Cabeza led integrado ref. ZB4BV033/43/53. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. TRECE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	13,20
127	PVC000250	ml	Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 250 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad. DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	18,67
128	PVCTE0250	Ud	Te P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 250 mm. de diámetro, de cualquier ángulo, M-H, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad. CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	173,53
129	RADARC21	Ud	Sensor radar para medición continua de nivle. Vegapuls C21. Incluido soporte inoxidable para colocación de sensor en pared, oncluso material auxiliar de anclaje. Totalmente instalado y cableado. MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	1.197,42
130	RADIOAPRISA	Ud	Radio Aprisa APR640 APS-N400-SSC-HD-22-ENA, radio modem APRISA SR+BR 400-470 MHz SSc half duplex incluida antena AN0274 BY70-5G 400-470 MHa con 30 m de cable coaxial RF RG123 de Suhner y conectores. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado y pequeño material auxiliar. Incluido mastil de antena y fijaciones. TRES MIL SEISCIENTOS SESENTA EUROS	3.660,00
131	REFLVEST01	m2	Suministro y plantación de estacas de sauce (Salix atrocinerea y Salix purpurea) de 60 cm de longitud y diámetro mínimo 2 cm con una densidad de 2 plantas/m2 para revegetación de las márgenes del cauce afectados, totalmente terminado. CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	4,98
132	REGISTROBT	Ud	Realización de Proyecto y Dirección de Obra de BT, visados, incluso Tramitación de la OCA con el correspondiente registro y certificado de la instalación eléctrica realizada. DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS	264,00
133	REJVENTFILTR	Ud	Rejilla salida mecánica de 291x291 mm de dimensiones con estera filtrante. Incluida perforación de armario. Totalmente instalada.	60,00

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
			SESENTA EUROS	
134	REL000010	m3	Grava natural silícea de 12-19 mm., extendida y nivelada en capas de un espesor de 10 cm., totalmente colocada. VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	25,38
135	REL000120	m3	Relleno con arena caliza, para asiento del tanque imhoff, extendida, nivelada y compactada. TREINTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	30,41
136	RELE230VDC	Ud	Ud Relé maniobra RSC 230V DC, Relé de maniobra carril RSC230/U21, 24V, DC contacto 1NA c/led verde ref 1101611001 de Weidmuller o similar a aprobar por la DO. Incluida pp cableado. Toatlmente motnado y conexionado. VEINTE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	20,34
137	RELERH99M	Ud	Relé de proteccion diferencial modelo RH99M de 30mA/30A, 0-4,5 s, 220-240Vac a 50/60/400 Hz, ref. 56173 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	158,40
138	RELERS24VDC	Ud	Relé de maniobra carril RS30 24VDC, contacto 1NA c/led verde ref. 1101611001 de Weidmuller o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	26,40
139	RELLBACT	m3	Relleno de lecho bacteriano, ejcutado con material plástico de superficie especifica 200 m2/m3, con el diseño, forma y color a definir en obra. Totalmente colocado dentro del lecho y con especificación técnica del fabricante. SETENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	73,20
140	REPTETRA125A	Ud	Repartidor tetrapolar 125A 6 Módulos de marca Legrand ref. 004886 o similar a aprobar por la D.O. totalmente instalado. Salidas: 2 de 16 mm2 y 7 de 6 mm2. Icc=20kA creta. Incluida p.p. cableado. TREINTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	34,14
141	RS-PAT-NEUTRO	Ud	Ud. Puesta a tierra de neutro en arqueta, incluyendo mano de obra. CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	143,32
142	SA35453E	Ud	DESCONEXIÓN Y CONEXIÓN AL FINAL DE LA OBRA DE AMPLIACIÓN DE ACOMETIDA A FOSA SEPTICA, I/ POTENCIAL BOMBEO DE FECALES DURANTE LOS TRABAJOS MEDIANTE BY-PASS. TOTALMENTE TERMINADA. TRESCIENTOS EUROS	300,00
143	SELEC2PFIJ	Ud	Selector 2 posiciones fijas D=22 mm Maneta negra, cabeza ref. ZB4BD2. Cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. QUINCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	15,60
144	SELEC3PFIJ	Ud	Selector 3 posiciones fijas D=22 mm Maneta negra, cabeza ref. ZB4BD3. Cuerpo D=22 mm 2NA conex. torn, ref. ZB4BZ103. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. VEINTE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	20,40
145	SEÑ00010	Ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. Para uso en obra. QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	15,44
146	SEÑ00020	Ud	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/ colocación y desmontaje. Para uso en obra. DIECIOCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS	18,19
147	SEÑ00030	Ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/ colocación y desmontaje. Para uso en obra. DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	16,63
148	SEÑ00080	Ud	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm. de altura, amortizable en cinco usos. Incluso colocación, mantenimiento y retirada. CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	4,37

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
149	SENSORRADAR	Ud	Ud. Sensor de radar para medición continua de nivel. Marca: VEGA. Modelo: VEGAPULS C 21 RA-222 22H Incluyendo: Transductor de UD con membrana de acero inoxidable (316L) y sensor de temperatura integrado para la compensación del tiempo de transmisión del sonido. Precisión de medición +/- 2 mm. Evaluación de señales con lógica difusa ECHOFOX Ajuste mediante VEGADIS 62 o software PACTWARE. Rango de medida: 0,4...8 m. en líquidos y 0,4 ...3,5 m. en sólidos. Certificación: Sin certificación. Versión / Temperatura de proceso: Estándar / -40...80ºC. Conexión a proceso / Material: Sin brida de compresión. Electrónica: Dos hilos 4....20mA / HART® Carcasa / Protección: Plástico / IP66 / IP67 Longitud del cable de PE incorporado en metros: 0 Entrada de cable / Conector enchufable: M20x1,5 / Sin conector Módulo de visualización y configuración (PLICSCOM): Montaje en parte superior Certificado de limpieza incluido (2.1.) Sin certificado de limpieza Equipo adicional: Sin equipo adicional Ajuste específico del cliente: No Unidad de medida: Metros Ajuste nivel mínimo (desde la superficie de la junta): 0 Ajuste nivel máximo (desde la superficie de la junta): 0 Idioma del menú: ES Placa de identificación del lazo de medida: Sin plaza de identificación Manual de servicio en: ES Número de manuales de servicio: 1 Código HS: 90261029 Conexión. Mano de obra. MIL DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS	1.230,06
150	SEPGALVCCT-100	Ud	Aislador de señal para 4/20Ma y 0/50mA para aplicaciones OEM industriales ref. CCT-100 de FEMA o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	237,60
151	SITORSIEM	Ud	Base fusilbe 3 polos seccionable en carga c/maneta, 160A, 690V ref. 3PN4070-0CA01 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Incluido 3 fusibles Siemens Sitor T=000 gR 20A 690V, ref. 3NE1814-0. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. DOSCIENTOS CUATRO EUROS	204,00
152	SOPG4PJDB400A	Ud	Soporte G 4P JDB 400A en fondo cofret, de marca Schneider ref. 04191 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	23,46
153	SWITCHXC206-2SFP	Ud	SCALANCE XC206-2SFP G (E/IP) switch IE gestionable capa 2; con certificación IEC 62443-4-2; 6x 10/100/1000 Mbits/s puertos RJ45; 2 puertos SFP 1000 Mbits/s; 1 puerto de consola; LED de diagnóstico; alimentación redundante; rango de temperaturas de –40 °C a +70 °C; montaje: perfil DIN/soporte S7/pared; funciones de redundancia; Office Features (RSTP, VLAN ,...); dispositivo PROFINET IO; conforme con Ethernet/IP; ranura para C-PLUG; EtherNet/IP predeterm Ref. 6GK5206-2GS00-2TC2 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado y transceptor enchufable sfp992-1LD para la conexion de la FO (similar ref. 6GK5992-1AM00-8AA0) MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.424,78
154	TAJESTAN315	Ud	ud. Tajadera de acero inoxidable AISI-304, de marca CEBER o similar, para tuberia de 315 mm de diametro con hoja de 3 mm de espesor. Estanqueidad por medio de enclavación de levas de accionamiento manual. Según planos de detalle. Totalmente instalada y probada. TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	367,46
155	TERMOSTAVENTI	Ud	TERMOSTATO VENTILACIÓN 0-60ºC TREINTA EUROS	30,00
156	TIERPREF	Ud	Partida a justificar para red de tierras de BT para edificio prefabricado, tendido de contdutor de tierra desnudo de 35 mm2, colocación de picas, conexión mediante presa y cinta anticorrosión, colocación de desconectador, conexión a armario y medición. Totalmente terminado.	490,32

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
			CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
157	TOROIDAL30MM	Ud	Toroidal TA 30 mm, ref. 50437 o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. CINCUENTA EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	50,40
158	TRAFO250/5A	Ud	Transformador de intensidad 250/5A serie Berg tipo TC5 de marca Circutor ref. M70319 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado. TREINTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	34,14
159	UAB010	Ud	Electrobomba sumergible para achique de aguas fecales, FLYGT Concertor o similar, modelo NX 6020.181 HT con controlador inteligente integrado, cuerpo fabricado en fundición de hierro GG25, impulsor de acero al cromo, eje de acero inoxidable AISI 431 y juntas tóricas de estanqeuidad. Salida de impulsión de diámetro 80 mm, rodete de 170 mm y motor de eficiencia Super Premium IE4 de 2,2 kW de potencia, 10 polos, 50 Hz y alimentación 380-430 V. Incluidos 10 m de cable de conexión, cuadro eléctrico de control, módulo de control y display para instalación en el interior del cuadro, kit de descenso y anclaje automático, accesorios, uniones y piezas especiales para conexión a tubería de impulsión. Totalmente instalada y en funcionamiento. OCHO MIL CUATROCIENTOS EUROS	8.400,00
160	UABCP.cfab	m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 75 mm de diámetro exterior y 6,8 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. , fabricada según normas UNE-EN 12201, en posesión de la Marca de producto certificado, incluso transporte a pie de obra, p.p. de piezas especiales, colocación en zanja, prueba de presión y desinfección con cloro, herramientas y medios auxiliares totalmente terminada. VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	27,50
161	UABDVCbfab	Ud	Válvula de guillotina motorizada de DN100, marca ORBINOX EX-unidireccional o similar, con brida DIN PN10, con accionamiento electrico todo/nada Auma SA 07.6 380v 50Hz trifasico cuerpo CF8m, tajadera AISI 316, cierre de EPDM, empaquetadura ST, incluso juntas, tornilleria de acero inox, transporte toralmente colocada, pruebas y puesta en servicio, heramientoas y demás medios auxiliares DOS MIL CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	2.041,20
162	UABF2.aaaa	Ud	Caja de contador, modelo homologado, para acometida domiciliaria de abastecimiento de 1", incluso contador antihielo de ø13 mm, valvulería, piezas especiales y pequeño piecerio de acuerdo a la Normativa, recibido en base y con zuncho perimetral de hormigón HNE-15 de 20 cm, encofrado, protección de entradas a la caja con limitadores-centradores giratorios sobre su eje y cierre de poliestireno expandido, localización y preparación para conexión con tubería actual, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	482,65
163	UABOTCc	Ud	Conexión en línea a una red general de abastecimiento, realizada previo aviso a los servicios propios de SCPSA, incluyendo el piecerío necesario para la conexión, totalmente terminada, herramienta y medios auxiliares. TRESCIENTOS SESENTA EUROS	360,00
164	UALINSBbbb	m	Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de expansión, contracción y construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast H o RS de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	19,32
165	UCAGV0109	Ud	Puerta corredera metálica de 4,00 m de luz por 1,95 m de altura con acceso por puerta peatonal de 1,60x0,825, galvanizada, guarnecida con barrotes de sección cuadrada y postes de sujeción independientes a los mástiles del vallado lateral y a la puerta peatonal, zapata corrida de 0,40x0,40, anclaje de soportes, guía y topes extremos, cerradura tipo SCPSA y pintado con dos capas de imprimación y otra de acabado en color verde SCPSA (Pantone 3435 C), totalmente instalado. DOS MIL SETECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS	2.736,00
166	UCAGV0120	m	Retirada y reposición de cerramiento de vallado metálico, en iguales condiciones a las que se encontraba antes de su retirada a lugar que disponga la Dirección de Obra, incluso p.p de reposición de materiales, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. CATORCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	14,40
167	UCAGVTbbc	m	Cercado metálico de 2.00 m de altura, formado por malla enrejado simple torsión, de 50 mm de cuadrícula, galvanizada en caliente y plastificada, incluso p.p. de postes de tubo de acero galvanizados en caliente y plastificados de ø80 mm (postes de arranque, postes de tensión en ángulos y postes de tensión rectos en tramos de más de 15 ml de longitud) y de ø50 mm (postes intermedios cada 3 ml) , tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios. Totalmente montada, incluso tensado de la malla, pintado de elementos metálicos en color verde navarra (RAL 6005), replanteo y cimentación de postes con zapatas de hormigón HM-20/P/20/I. TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	31,70

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
168	UCAIP110.1	m	Tubería D100 mm. de acero inoxidable AISI-304 SCH-10, para impulsión de bombeo y reparto de aguas residuales en lecho filtrante, p.p de soldaduras, orificios de reparto y piezas de derivación, bridas, tornillería, anclajes y pruebas, instalada en obra. CIENTO DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	102,78
169	UCAIW040	Ud	Deflector de acero inoxidable AISI-304 de 1,00x0,60 y 3 mm de espesor, incluso colocación, anclajes a O.F., herramientas y medios auxiliares. CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	174,54
170	UCAIW046	Ud	Vertedero aforador de chapa de acero inoxidable AISI-304L de 3 mm. de 1,10 x 0,65 de altura, incluso p.p. de perfiles y pletinas laterales de fijación, spits de acero inoxidable, totalmente colocado. CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	163,20
171	UCC010	PA	Partida alzada a justificar para el control de calidad de tuberías, calderería y piecerío instalado, de cualquier material (acero inoxidable, fundición, etc.) según normativa vigente, control de espesores y recubrimientos, incluso informe de laboratorio homologado, según exigencias a determinar por Dirección Facultativa. MIL VEINTE EUROS	1.020,00
172	UCC011x	Ud	Partida Alzada a Justificar para pruebas de funcionamiento en obra de equipos incluyendo un informe donde se describan los procesos seguidos y el protocolo para futuras maniobras, actuación y mantenimiento totalmente terminada incluso medios auxiliares y herramientas necesarias. DOS MIL CUATROCIENTOS EUROS	2.400,00
173	UCCA020	Ud	Ensayo Proctor Modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, según NLT 108, incluso toma de muestras según NLT-101, informe incluido CIENTO QUINCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	115,20
174	UCCA070	Ud	Ensayos para clasificación según PG-3/75 de una muestra de suelos procedentes de una excavación, para su uso en obras de terraplenados y rellenos, mediante ensayos de laboratorio para comprobar la granulometría, s/NLT 104, los límites de Atterberg, s/NLT 105/106, el contenido en materia orgánica, s/NLT 118, el Proctor normal, s/NLT 107, y el índice C.B.R., s/NLT 111. TRESCIENTOS DIECISEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS	316,19
175	UCCEA010	Ud	Ensayo completo sobre una muestra de acero corrugado, en barra, mediante la comprobación de la geometría de los resaltos, la ovalidad y la sección equivalente y desviación de la masa, s/UNE 36088, el ensayo del doblado simple a 180º y el doblado-desdoblado a 90º, s/UNE 36088, y la determinación de las resistencias de rotura y elástica, y el alargamiento de rotura, s/UNE 36401. CIENTO DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	119,81
176	UCCEH070	Ud	Comprobación de la resistencia de hormigones para obras de urbanización mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE 83300/1/3/4/13. OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	81,60
177	UCCI020	m	Inspección de tuberías de saneamiento, de cualquier diámetro, mediante cámara de video robotizada, antideflagrante, con indicación de material, diámetro y pendiente, visualización individual circunferencial de juntas, incluso entrega de un informe escrito con todas las incidencias descritas y localizadas, reportaje fotográfico de las incidencias y reportaje videográfico de la inspección, según especificaciones Ordenanza M.C.P. CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	4,80
178	UCCIPaa	Ud	Prueba de estanquidad en pozo de registro de saneamiento diámetro interior 1.000 mm, de cualquier altura, a realizar mediante llenado con agua y previa obturación de la conducción y acometidas. Unicamente serán de abono las pruebas que resulten satisfactorias según especificaciones del pliego de condiciones. DOSCIENTOS SETENTA EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	270,96
179	UESEA.ba	kg	Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares. UN EURO CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,69
180	UESEE.abb	m2	Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de > 3 m. de altura media, realizado con módulos prefabricados, con paneles de chapa de acero o tableros contachapados fenólicos, correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C. extraíbles y reutilizables, relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	43,20

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
181	UESEE.abb	m2	Encofrado recto, en paramentos de hormigón de cualquier altura, realizado con módulos prefabricados, con paneles o tableros contrachapados fenólicos (máximo 8 puestas), correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares. CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	43,20
182	UESEEC	m2	Encofrado curvo visto, de cualquier tipo, en paramentos de hormigón, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares. SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	65,52
183	UESEHA.cddb	m3	Hormigón para armar HA-25/P/20/IV+Qb, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, fluidificante, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares. Totalmente terminado. CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	145,44
184	UESEHA.cddb	m3	Hormigón armado HA-35/B/20/XD1-XD2 (IV)+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares. DOSCIENTOS OCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	208,76
185	UESEHLaac	m3	Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra manual, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS	156,22
186	UESEHLbab	m3	Hormigón no estructural HNE-15/P/20, de resistencia característica Fck=15 N/mm2, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en regularizaciones y rellenos, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra por medio de camión bomba, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares. CIENTO VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	121,91
187	UESEHM.aaab	m3	Hormigón HM-20/B/20/I en protección tuberías redes generales; cunas tuberías a 120º y acometidas por ejecución somera, fabricado en central y suministrado, incluso vertido, puesta en obra, consolidacion por vibrado y curado y posibles encofrados. CIENTO VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	127,44
188	UESEHM.aaac	m3	Hormigón en masa HM-20/B/20/XC1 (I), en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido manual, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares. CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS	169,09
189	UEXD0130	m2	Demolición de pavimento existente de hormigón en masa o armado de 15/25 cms o de acera., incluso corte de bordes mediante disco radial, carga sobre camión, herramientas y demás medios auxiliares. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS	8,26
190	UEXDZ020	Ud	Partida alzada de abono íntegro para anulación de filtro biológico existente que incluye; limpieza, desmontaje de elementos metálicos (chimeneas de aireación, etc.), puerta metálica y cahja desconectada eléctrica, demolición hasta solera, carga sobre camión y relleno seleccionado, incluso antes acopio de productos sobrantes y acondicionamiento del lugar con relleno seleccionado y capa de tierra vegetal de espesor 0,40 m. como acabado final. Previamente a la demolición se vaciará su contenido que se trasladará a la EDAR de Arazuri o se gestionará los materiales plásticos y metálicos que lo conforman. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. OCHO MIL CUATROCIENTOS EUROS	8.400,00
191	UEXE010	m2	Despeje y desbroce de una capa vegetal de 40 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión, transporte y descarga del material sobrante en vertedero y canon de vertido. OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	0,84
192	UEXE012	m2	Despeje, desbroce y retirada de una capa vegetal de 30 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos agrícolas o forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en acopio. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.	1,56

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
			UN EURO CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
193	UEXE021z	Ud	Tala de árbol de cualquier porte, mediante corte, retirada de tocón y ramaje, incluso carga y transporte a lugar de acopio, herramientas y demás medios auxiliares de obra. SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS	666,11
194	UEXEC030	Ud	Localización y preparación para la conexión de acometidas de agua a viviendas y locales existentes, mediante la realización de catas, incluyendo excavación mecánica o manual, con demolición de pavimentos y/o contrarrestos, materiales para posteriores rellenos, mano de obra, herramientas y medios auxiliares, totalmente terminado. CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	124,80
195	UEXEZ	m3	Excavación de zanjas y pozos para servicios, en zonas de facil accesibilidad, en cualquier clase de terreno y material, incluso entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal, carga, transporte y vertido de los productos resultantes a lugar de empleo o vertedero. Incluso canon. SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	6,84
196	UEXEZ.dbaa	m3	Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en cualquier terreno a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, en zona rural (con I<2.500 hab/km²), incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga de los residuos en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. NUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	9,30
197	UEXRZFebb	m3	Relleno con balasto 40-80 mm, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	22,57
198	UEXRZFhbb	m3	Relleno con todo-uno de Árido reciclado ARH, de tamaño máximo 60 mm, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. DIECINUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO	19,01
199	UEXRZGcac	m3	Relleno con material granular de piedra caliza de 5/12 mm. en zanjas, en lecho, cubiertas y protección de tuberías, según secciones de planos,extendida, nivelada y compactada. Totalmente terminado. VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	27,48
200	UEXRZGcbc	m3	Relleno con material granular, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. VEINTISIETE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS	27,22
201	UEXRZSa	m3	Relleno, en zonas accesibles, de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de la excavación o de préstamo seleccionado, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, humectación, compactado en tongadas de 30 cm. al 95% del Proctor modificado.i/refino. Totalmente terminado. CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	4,14
202	UEXRZSa	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, exento de piedras mayores de 10 cm, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuación al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS	5,06
203	UEXSE.aac	m3	Escollera de piedra caliza compactada, tamaño medio de 1500 kg/pieza, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, hormigón de trabado HM-20/P/I, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	134,40
204	UEXV010	m3	Tierra vegetal procedente de la excavación o de préstamos, extendido en los alrededores de los bombeos, depósitos, caminos de acceso y taludes, nivelada, rasanteada, eliminación de piedras, acondicionada con rotabator, dejándola preparada para hidrosiembra, incluso p.p. de canon, extracción, carga y transporte, medida su espesor en la perpendicular al plano de extendido, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. DIEZ EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS	10,26

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
205	UINECDabba	m	Conducción para canalización eléctrica en zona rústica, formada por 1 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, incluso piezas especiales y tapones, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20/P/19/I, con un recubrimiento de 10 cm al exterior y 3 cm entre tubos, incluso excavación, relleno con tierra seleccionada, hormigón y encofrados, guía de alambre galvanizado de 2 mm, cinta de señalización, reposición de pavimentos, herramientas y medios auxiliares. VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	23,39
206	UINECDbbba	m	Conducción para canalización eléctrica en zona rústica, formada por 2 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, incluso piezas especiales y tapones, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20/P/19/I, con un recubrimiento de 10 cm al exterior y 3 cm entre tubos, incluso excavación, relleno con tierra seleccionada, hormigón y encofrados, guía de alambre galvanizado de 2 mm, cinta de señalización, reposición de pavimentos, herramientas y medios auxiliares. TREINTA Y CUATRO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS	34,19
207	UINECDbdba	m	Conducción para canalización eléctrica en zona rústica, formada por 2 tubos de PVC corrugado ø160, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, incluso piezas especiales y tapones, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20/P/19/I, con un recubrimiento de 10 cm al exterior y 3 cm entre tubos, incluso excavación, relleno con tierra seleccionada, hormigón y encofrados, guía de alambre galvanizado de 2 mm, cinta de señalización, reposición de pavimentos, herramientas y medios auxiliares. CUARENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	47,46
208	UINECTEa	m	Tubería para canalización eléctrica, formada por tubos de PVC compacto de paredes lisas o de Polietileno Alta Densidad corrugado (TPC) de doble pared con alma lisa, s/norma EN-61386, de Ø63 mm, incluso piezas especiales y tapones, separadores, cuerda de guía, herramientas y medios auxiliares. CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS	4,24
209	UINECTEc	m	Tubería para canalización eléctrica, formada por tubos de PVC compacto de paredes lisas o de Polietileno Alta Densidad corrugado (TPC) de doble pared con alma lisa, s/norma EN-61386, de Ø110 mm, incluso piezas especiales y tapones, separadores, cuerda de guía, herramientas y medios auxiliares. SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS	6,19
210	UINECZbbba2	ml	Ejecución de zanja INDEPENDIENTE para conducción eléctrica/telecomunicaciones, de 1.00 m de altura media y 0.40 m de anchura en la base, talud 1:3, incluso p.p. de corte y rotura de pavimento existente, excavación, lecho y protección de conducción con 20 cm de arena caliza, rellenos de zanja con tierra vegetal seleccionada, colocación de la cinta de señalización y reposición de tierra vegetal existente , totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	7,90
211	UINED040	Ud	Arqueta de electricidad prefabricada de hormigón HA-35 armado, homologada por Iberdrola, de dimensiones interiores 1,00x1,00 m y 10 cm de espesor, formada por módulo inferior de 60 cm de altura, módulos de recrecido y módulo superior troncopiramidal de 100/60 y 35 cms de altura, incluso excavación, carga y transporte de material sobrante a vertedero, solera de grava 5/8 mm de e=15 cm, relleno con zahorra ZA-60 y p.p. de rotura y sellado de huecos con mortero expansivo, marco y tapa cuadrada de fundición nodular 60x60 cm para 40 t, homologada por Iberdrola. TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	392,66
212	UINED055	Ud	Arqueta de distribución eléctrica de 60 x 60 y 80 cm. de profundidad, medidas interiores, de media asta de ladrillo mazizo o prefabricada de hormigón, incluso marco y tapa de fundición nodular, clase B 125, incluso pasatubos, totalmente acabada. DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	244,75
213	UPAF0100	m2	Reperfilado de camino existente de acceso, comprendiendo los trabajos de reperfilado y compactación de la superficie hasta el 95% del Proctor Modificado, p.p. de excavación mecánica y/o aporte de suelo adecuado para regularización si fuera necesario, excavación y perfilado de cunetas laterales y taludes afectados, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente para su posterior utilización, carga y transporte a la zona de acopio intermedio, herramientas y demás medios auxiliares. CINCO EUROS	5,00
214	UPAFC050	m3	Saneo de explanada con material granular de árido calizo de 40/60 mm (balasto), previa excavación y retirada a vertedero del material contaminado. TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	32,65
215	UPAFCSaa	m3	Subbase con material granular , Todouno de 2ª (T máx. 60 mm), procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra. VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	22,93

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
216	UPAFCSac	m3	Subbase con material granular , todouno de 2ª, de cantera, con árido calizo procedente de machaqueo, de tamaño máximo 60 mm, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra. VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	28,38
217	UPAFCZa	m3	Base de zahorra artificial ZA-0/20, procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra. VEINTISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS	27,24
218	UPAFCZab	m3	Base con material granular, zahorra con huso granulométrico huso ZA-20 ó ZA-32, con árido calizo procedente de machaqueo, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra. VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	28,48
219	UPAFH010	m2	Reposición de firme en calzada o pavimento de acera incluso baldosa similar a la existente, bordillo. Compuesto por una capa de hormigón HM-20/B/19/IIa de 16 cm. de espesor, incluso encofrados, corte previo y preparación del corte, nivelación, herramientas y medios auxiliares. CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS	43,31
220	UPAFH020	m2	Pavimento de hormigón HF-3.5 de 20 cm de espesor mínimo, comprendiendo formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, vibrado en espesor con aguja, extendido con regla vibratoria, talochado y acabado de superficie con barrido o espigado, incluso p.p. de juntas de retracción transversales, producto de curado superficial, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. TREINTA EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	30,36
221	UPAFVSaac	m2	Firme con mezcla bituminosa en caliente AC 22 base 50/70 G (G-20) y árido calizo, en capa de base o intermedia, según Norma 6.1.IC de la Instrucción de Carreteras vigente, espesor de 6 cm una vez compactado, incluso riego asfáltico, extendido, compactación, herramientas y demás medios auxiliares VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	21,73
222	UPAFVUacc	m2	Reposición de firme con mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf 50/70 S (S-12) y árido ofítico, de 4 cm. de espesor, incluso corte con radial, riego de imprimación, nivelación de la base, herramientas y medios auxiliares. VEINTIDOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS	22,02
223	UPLCT.aba	m	Cuneta trapezoidal tipo T, en tierras, revestida de hormigón HM-20/P/19/I (e=0.10 m), de base b=0,50 y altura h=0,5 m, con taludes indicados en planos, incluso refino de taludes, compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p/p de encofrado, terminado. CINCUENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	52,38
224	URCTC010	m3	Carga sobre camión de tierras, piedras, aridos o escombros, medido s/camión, con medios mecánicos, incluso p.p. de costes indirectos. UN EURO CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1,67
225	URCTC020	mk	m3.km de transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta. TREINTA Y UN CÉNTIMOS	0,31
226	URCTCa	m3	Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5). NUEVE EUROS	9,00
227	URCTCb	m3	Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) seleccionados. VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	23,76
228	URCTCc	m3	Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) no seleccionados, mezclados con otros no inertes (maderas, papel, plásticos,etc). SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	62,94

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
229	USACP.eaa	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 250 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CUARENTA EUROS CON UN CÉNTIMO	40,01
230	USACP.faa	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 315 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	59,75
231	USACU.aabaa	m	Tubería de fundición nodular para saneamiento, de D 100 mm. interior, clase de espesor K7, con junta automática flexible de elastómero Nitilo HR, con revestimiento interior de capa de poliuretano de 1,5 mm mínimo, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn metálico (>200 gr/m2) + pintura epoxi + manga de PE ó capa de Zn/Aluminio 85/15 (>400gr/m2) + pintura epoxi), incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	59,17
232	USAPAA1ba	Ud	Arqueta de registro de hormigón de dimensiones interiores en planta 40x40 cm y 0.70 m de altura máxima, espesor de solera 0,15 m y alzados de 0,10 m, encofrado y desencofrado exterior e interior, excavación y relleno perimetral, formación de media caña, colocación de marco y tapa de fundición dúctil de paso libre 40x40, clase C 250 para 12,5 Tn, tipo "Hidraúlica" de Saint Gobain, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	186,08
233	USAPACPac	Ud	Conexión de tubería de saneamiento o pluviales de PVC de diámetro 315 mm, a pozo de registro u obra de fábrica existentes, mediante taladrado de orificio en alzado, incluso formación de agujero circular mediante colocación de encofrado de chapa y recibido de bordes con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, junta elástica F-910 apropiada, demolición de cunas existente afectadas y formación de nueva cuna, incluso trabajos de localización por medios mecánicos o manuales, excavaciones, rellenos y reposición de firme en todas sus capas, retirada de escombros, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. QUINIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS	538,27
234	USAPAPd	Ud	Conexión de tubería de PVC ø315 a pozo de registro, en acometidas no previstas en planos, mediante taladro por medios mecánicos en pozo de registro, suministro y colocación de manguito pasamuros arenado con junta de estanquidad, recibido con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, herramientas y medios auxiliares totalmente terminado. DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	239,41
235	USAPAW8	Ud	Bypass provisional en colector de saneamiento, a realizar mediante un taponamiento con balón obturador y la instalación en un pozo aguas arriba de una bomba sumergible para aguas residuales y de mangueras hasta un pozo aguas abajo del tapón. CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS	490,61
236	USAPRAaa	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 25 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO CUARENTA EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS	140,16
237	USAPRAab	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 50 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS	165,13
238	USAPRAac	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 100 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	210,73
239	USAPRBac	Ud	Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de hormigón HL-150 para regularización y nivelación de apoyo con 10 cm de espesor, colocación sin lubricante de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	551,36

Nº Orden	Código		Descripción de las unidades de obra	Precio
240	USAPRCa	Ud	Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	188,56
241	USAPRLaaa	Ud	Losa de reducción de Hormigón Armado prefabricado de 30 cm. de altura y diámetros interiores 1000/600 mm., para pozo de registro de 1000 mm. de diámetro interior y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión con módulo inferior, puesta a cota en la parte superior mediante recrecido con anillo de Hormigón Armado, encofrado circular, puente de unión entre hormigones con resinas epoxi y anclajes ø12 B500 S, pruebas, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares de obra. DOSCIENTOS SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	206,99
242	USAPTDaaa	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain o TWINO de EJ, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma UNE-EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-25, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS	273,05
243	USAPTP100	Ud	Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	18,79
244	USARD020	Ud	Vaciado y limpieza de fosa séptica, incluso transporte de fangos y tasa de vertido de lodos de depuradora a EDAR Arazuri , i/ informe fotográfico del interior tras el vaciado. NOVECIENTOS DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	917,41
245	USEC0125	Ud	Rótulo exterior, normalizado, de dimensiones 550x850 mm, realizado en chapa de aluminio plana de 3 mm, con esquinas redondeadas, fijada sobre estructura metálica, lacado en blanco, vinilos adhesivos recortados en 4 colores con rotulación según diseño SCPSA, de alta durabilidad para exterior, vinilos fundidos. De colores Pantone 3435C (verde oscuro), 556C (verde claro), 130C (amarillo), 3415C (verde medio). Rotulado independientemente los 4 colores sobre el aluminio con protección de barniz transparente en todo el cartel i/colocado mediante masilla pegamento para exterior de pegado inmediato sobre los barrotes de la puerta metálica peatonal, decapando la pintura de la superficie de unión, i/ traslado a sistema depurador dentro de la Comarca de Pamplona, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	551,89
246	USEV0100	Ud	Rótulo informativo de la obra normalizado de 2000 x 1500 mm, incluso excavación de 50x50 cm. con profundidad de 70 cm. y hormigonado con HM-20 para su anclaje, posterior desmontaje y retirada de cimentación, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares. MIL CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	1.146,83
247	VARIADORG120X	Ud	Variador Siemens SINAMIC G120X de 3 kW ref. 6SL3220-3YE18-0AF0 en baja sobrecarga, s/Filtro 3AC 380-480V, Interface PN, con unidad de control siemens c/Profinet y panel operador básico siemens, conectores RJ45 Siemens. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. NOVECIENTOS VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	922,80
248	VENTTECHO	Ud	Ventilador de techo de 575 m3/h a 230V, totalmente instalado y cableado. Incluido p.p. cableado. TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	336,30

En Pamplona, Mayo de 2026

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Carlos Carrascal González

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Agustina Rivera Martín

PRESUPUESTO

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
		00001039_001 Tratamiento biológico sistema depuración Larrasoaña			
1		TRABAJOS PREVIOS			
1.1	Ud	Rótulo informativo de la obra normalizado de 2000 x 1500 mm, incluso excavación de 50x50 cm. con profundidad de 70 cm. y hormigonado con HM-20 para su anclaje, posterior desmontaje y retirada de cimentación, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	1.146,83	1.146,83
1.2	Ud	Partida Alzada de Abono Integro para localización de servicios.	3,00	187,85	563,55
1.3	m	Retirada y reposición de cerramiento de vallado metálico, en iguales condiciones a las que se encontraba antes de su retirada a lugar que disponga la Dirección de Obra, incluso p.p de reposición de materiales, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	98,00	14,40	1.411,20
1.4	Ud	Tala de árbol de cualquier porte, mediante corte, retirada de tocón y ramaje, incluso carga y transporte a lugar de acopio, herramientas y demás medios auxiliares de obra.	1,00	666,11	666,11
1.5	Ud	Vaciado y limpieza de fosa séptica, incluso transporte de fangos y tasa de vertido de lodos de depuradora a EDAR Arazuri , i/ informe fotográfico del interior tras el vaciado.	1,00	917,41	917,41
1.6	Ud	Partida alzada de abono íntegro para anulación de filtro biológico existente que incluye; limpieza, desmontaje de elementos metálicos (chimeneas de aireación, etc.), puerta metálica y cahja desconectada eléctrica, demolición hasta solera, carga sobre camión y relleno seleccionado, incluso antes acopio de productos sobrantes y acondicionamiento del lugar con relleno seleccionado y capa de tierra vegetal de espesor 0,40 m. como acabado final. Previamente a la demolición se vaciará su contenido que se trasladará a la EDAR de Arazuri o se gestionará los materiales plásticos y metálicos que lo conforman. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.	1,00	8.400,00	8.400,00
		Total Capítulo 1	**.....**	**.....**	**13.105,10**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2		CONDUCCIONES			
2.1		COLECTOR			
2.1.1		MOVIMIENTO DE TIERRAS			
2.1.1.1	m2	Demolición de pavimento de hormigón, asfalto, adoquinado, etc. hasta 50 cm de espesor, incluida maquinaria de corte, martillo neumático, etc, incluso carga transporte y depósito de los productos resultantes a vertedero autorizado. incluida p.p de medios auxiliares limpieza totalmente terminado.	120,00	8,40	1.008,00
2.1.1.2	m2	Despeje, desbroce y retirada de una capa vegetal de 30 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos agrícolas o forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en acopio. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.	525,00	1,56	819,00
2.1.1.3	m3	Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en cualquier terreno a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, en zona rural (con I<2.500 hab/km²), incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga de los residuos en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.	178,00	9,30	1.655,40
2.1.1.4	m3	Relleno con material granular, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	36,00	27,22	979,92
2.1.1.5	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, exento de piedras mayores de 10 cm, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuación al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	134,40	5,06	680,06
2.1.1.6	m3	Subbase con material granular , todouno de 2ª, de cantera, con árido calizo procedente de machaqueo, de tamaño máximo 60 mm, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra.	81,00	28,38	2.298,78
2.1.1.7	Ud	Partida Alzada a Justificar en reposición de muros, cierres, pavimentos, riegos, despedregado, reposición de drenes, etc.	1,00	1.200,00	1.200,00
		Total Capítulo 2.1.1			**8.641,16**
2.1.2		TUBERÍA Y PIECERÍO			
2.1.2.1	Ud	Conexión de tubería de saneamiento o pluviales de PVC de diámetro 315 mm, a pozo de registro u obra de fábrica existentes, mediante taladrado de orificio en alzado, incluso formación de agujero circular mediante colocación de encofrado de chapa y recibido de bordes con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, junta elástica F-910 apropiada, demolición de cunas existente afectadas y formación de nueva cuna, incluso trabajos de localización por medios mecánicos o manuales, excavaciones, rellenos y reposición de firme en todas sus capas, retirada de escombros, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	2,00	538,27	1.076,54

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2.1.2.2	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 315 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	64,00	59,75	3.824,00
2.1.2.3	Ud	Conexión de tubería de PVC ø315 a pozo de registro, en acometidas no previstas en planos, mediante taladro por medios mecánicos en pozo de registro, suministro y colocación de manguito pasamuros arenado con junta de estanquidad, recibido con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, herramientas y medios auxiliares totalmente terminado.	1,00	239,41	239,41
2.1.2.4	Ud	Bypass provisional en colector de saneamiento, a realizar mediante un taponamiento con balón obturador y la instalación en un pozo aguas arriba de una bomba sumergible para aguas residuales y de mangueras hasta un pozo aguas abajo del tapón.	2,00	490,61	981,22
		Total Capítulo 2.1.2	.....	.....	**6.121,17**
2.1.3		OBRAS DE FÁBRICA			
2.1.3.1	Ud	Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de hormigón HL-150 para regularización y nivelación de apoyo con 10 cm de espesor, colocación sin lubricante de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	6,00	551,36	3.308,16
2.1.3.2	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 100 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	2,00	210,73	421,46
2.1.3.3	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 50 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	9,00	165,13	1.486,17
2.1.3.4	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 25 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	4,00	140,16	560,64
2.1.3.5	Ud	Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	6,00	188,56	1.131,36
2.1.3.6	Ud	Losa de reducción de Hormigón Armado prefabricado de 30 cm. de altura y diámetros interiores 1000/600 mm., para pozo de registro de 1000 mm. de diámetro interior y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión con módulo inferior, puesta a cota en la parte superior mediante recrecido con anillo de Hormigón Armado, encofrado circular, puente de unión entre hormigones con resinas epoxi y anclajes ø12 B500 S, pruebas, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares de obra.	1,00	206,99	206,99
2.1.3.7	Ud	Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	48,00	18,79	901,92

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2.1.3.8	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain o TWINO de EJ, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma UNE-EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-25, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	6,00	273,05	1.638,30
		Total Capítulo 2.1.3			**9.655,00**
		Total Capítulo 2.1			**24.417,33**
2.2		ABASTECIMIENTO			
2.2.1		MOVIMIENTO DE TIERRAS			
2.2.1.1	m2	Demolición de pavimento de hormigón, asfalto, adoquinado, etc. hasta 50 cm de espesor, incluida maquinaria de corte, martillo neumático, etc, incluso carga transporte y depósito de los productos resultantes a vertedero autorizado. incluida p.p de medios auxiliares limpieza totalmente terminado.	8,50	8,40	71,40
2.2.1.2	m3	Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en cualquier terreno a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, en zona rural (con I<2.500 hab/km²), incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga de los residuos en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.	60,00	9,30	558,00
2.2.1.3	m3	Relleno con material granular, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	35,00	27,22	952,70
2.2.1.4	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, exento de piedras mayores de 10 cm, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuación al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	25,00	5,06	126,50
		Total Capítulo 2.2.1			**1.708,60**
2.2.2		TUBERÍAS Y PIECERÍO			
2.2.2.1	Ud	Localización y preparación para la conexión de acometidas de agua a viviendas y locales existentes, mediante la realización de catas, incluyendo excavación mecánica o manual, con demolición de pavimentos y/o contrarrestos, materiales para posteriores rellenos, mano de obra, herramientas y medios auxiliares, totalmente terminado.	1,00	124,80	124,80
2.2.2.2	Ud	Conexión en línea a una red general de abastecimiento, realizada previo aviso a los servicios propios de SCPSA, incluyendo el piecerío necesario para la conexión, totalmente terminada, herramienta y medios auxiliares.	1,00	360,00	360,00

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2.2.2.3	m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 75 mm de diámetro exterior y 6,8 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. , fabricada según normas UNE-EN 12201, en posesión de la Marca de producto certificado, incluso transporte a pie de obra, p.p. de piezas especiales, colocación en zanja, prueba de presión y desinfección con cloro, herramientas y medios auxiliares totalmente terminada.	20,00	27,50	550,00
2.2.2.4	Ud	ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO TIPO D>50MM FORMADA POR "T" DE DERIVACION, VALULA DE COMPUERTA DE CIERRE ELASTICO DIAM. 80, TRAMO DE 6 M. DE TUBERIA DE F.N. DE Ø 80 MM., PIEZAS ESPECIALES, ARQUETA DE HORMIGON DE 60 X 60 CM. INTERIOR CON MARCO Y TAPA DE FUNDICION DE Ø 60 CM., INCLUSO APERTURA Y CIERRE DE ZANJA, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES, TOTALMENTE TERMINADA Y PROBADA.	1,00	1.062,16	1.062,16
2.2.2.5	Ud	Boca de riego conforme a normativa MCP de tipo Belgicas o similar, con piezas accesorias, incluso apertura y cierre de zanja, "t" de derivacion, tuberia de p.e.-a.d. de ø 100 mm. Y 16 atm, tornilleria, herramientas y medios auxiliares, totalmente colocada y probada.	1,00	346,72	346,72
2.2.2.6	Ud	Derivacion para limpieza de tuberia D.100 inluye TE, excavacion limpieza, piezas auxiliares. Totalmente instalada incluso pruebas de puesta en funcionamiento.	1,00	420,00	420,00
2.2.2.7	Ud	ARQUETA DE REGISTRO PARA VALVULAS DE SECCIONAMIENTO O DESAGÜE , DE DIMENSIONES INTERIORES 60 X 60 X 170 CM, INCLUSO MARCO Y TAPA DE DIAMETRO 60 CM., SEGUN DEFINICION DE PLANOS, TOTALMENTE TERMINADA.	1,00	353,08	353,08
		Total Capítulo 2.2.2	**.....**		**3.216,76**
		Total Capítulo 2.2	**.....**		**4.925,36**
2.3		EMISARIO RÍO			
2.3.1		MOVIMIENTO DE TIERRAS			
2.3.1.1	m2	Despeje y desbroce de una capa vegetal de 40 cm. de espesor, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión, transporte y descarga del material sobrante en vertedero y canon de vertido.	120,00	0,84	100,80
2.3.1.2	m3	Excavación de zanjas y pozos para servicios, en zonas de facil accesibilidad, en cualquier clase de terreno y material, incluso entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal, carga, transporte y vertido de los productos resultantes a lugar de empleo o vertedero. Incluso canon.	39,00	6,84	266,76
2.3.1.3	m3	Relleno con material granular de piedra caliza de 5/12 mm. en zanjas, en lecho, cubiertas y protección de tuberías, según secciones de planos,extendida, nivelada y compactada. Totalmente terminado.	13,00	27,48	357,24
2.3.1.4	m3	Relleno, en zonas accesibles, de suelo seleccionado (CBR>20) procedente de la excavación o de préstamo seleccionado, no plástico de granulometría continua, extendido en zanjas, trasdós de obras, humectación, compactado en tongadas de 30 cm. al 95% del Proctor modificado.i/refino. Totalmente terminado.	26,00	4,14	107,64
		Total Capítulo 2.3.1	**.....**		**832,44**
2.3.2		TUBERÍA Y PIECERÍO			
2.3.2.1	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 315 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	13,00	59,75	776,75

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2.3.2.2	u	Suministro y montaje de válvula antirretorno de PVC de 315 mm de diámetro, sobre la membrana cónica tipo WASTOP o similar, con cuerpo de acero inox. AISI 316 de 600mm de long incluso junta, tornilleria de acero inox. y transporte a pie de obra. Colocada entre el colector de salida y la acometida. Totalmente montada y en funcionamiento incluso pruebas de ouesta en servicio, herramientas y medios auxiliares.	1,00	3.600,00	3.600,00
		Total Capítulo 2.3.2	.....	.....	**4.376,75**
2.3.3		OBRAS DE FÁBRICA			
2.3.3.1	m3	Escollera de piedra caliza compactada, tamaño medio de 1500 kg/pieza, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, hormigón de trabado HM-20/P/I, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.	11,25	134,40	1.512,00
		Total Capítulo 2.3.3	.....	.....	**1.512,00**
		Total Capítulo 2.3	.....	.....	**6.721,19**
		Total Capítulo 2	.....	.....	**36.063,88**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
3		CANALIZACIONES CONEXIÓN			
3.1	m3	Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en cualquier terreno a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, en zona rural (con I<2.500 hab/km²), incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga de los residuos en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.	125,28	9,30	1.165,10
3.2	m3	Relleno con material granular, tamaño 5-12 mm, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	39,93	27,22	1.086,89
3.3	m3	Hormigón en masa HM-20/B/20/XC1 (I), en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido manual, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.	11,52	169,09	1.947,92
3.4	m3	Base con material granular, zahorra con huso granulométrico huso ZA-20 ó ZA-32, con árido calizo procedente de machaqueo, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra.	69,12	28,48	1.968,54
3.5	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 315 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	39,00	59,75	2.330,25
3.6	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 250 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	60,00	40,01	2.400,60
3.7	Ud	Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de hormigón HL-150 para regularización y nivelación de apoyo con 10 cm de espesor, colocación sin lubricante de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	2,00	551,36	1.102,72
3.8	Ud	Módulo cilíndrico de Hormigón Armado prefabricado, de 100 cm de altura, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) entre recrecidos, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	2,00	210,73	421,46
3.9	Ud	Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	2,00	188,56	377,12

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
3.10	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain o TWINO de EJ, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma UNE-EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-25, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	2,00	273,05	546,10
3.11	Ud	DESCONEXIÓN Y CONEXIÓN AL FINAL DE LA OBRA DE AMPLIACIÓN DE ACOMETIDA A FOSA SEPTICA, I/ POTENCIAL BOMBEO DE FECALES DURANTE LOS TRABAJOS MEDIANTE BY-PASS. TOTALMENTE TERMINADA.	2,00	300,00	600,00
3.12	m2	metro cuadrado de reposición de pavimento similar al existente, totalmente terminado	140,00	40,34	5.647,60
3.13	Ud	Vaciado y limpieza de fosa séptica, incluso transporte de fangos y tasa de vertido de lodos de depuradora a EDAR Arazuri , i/ informe fotográfico del interior tras el vaciado.	1,00	917,41	917,41
		Total Capítulo 3	**.....**	**.....**	**20.511,71**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
4		BOMBEO A FILTRO BIOLÓGICO			
4.1	m3	Excavación de zanjas y pozos para servicios, en zonas de facil accesibilidad, en cualquier clase de terreno y material, incluso entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal, carga, transporte y vertido de los productos resultantes a lugar de empleo o vertedero. Incluso canon.	210,00	6,60	1.386,00
4.2	m3	Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra manual, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.	2,81	156,22	438,98
4.3	m3	Relleno con balasto 40-80 mm, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	67,00	22,57	1.512,19
4.4	m3	Grava natural silícea de 12-19 mm., extendida y nivelada en capas de un espesor de 10 cm., totalmente colocada.	67,00	25,38	1.700,46
4.5	m3	Relleno con todo-uno de Árido reciclado ARH, de tamaño máximo 60 mm, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	17,00	19,01	323,17
4.6	m2	Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, parte proporcional de berenjenos, espadas, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.	69,60	35,40	2.463,84
4.7	kg	Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.	1.368,99	1,80	2.464,18
4.8	m3	Hormigón armado HA-35/B/20/XD1-XD2 (IV)+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.	18,08	208,76	3.774,38
4.9	m3	Hormigón en masa HM-20/B/20/XC1 (I), en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido manual, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.	5,88	169,09	994,25
4.10	Ud	Manguito pasamuros en PVC de diámetro 250 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación.	2,00	110,65	221,30
4.11	Ud	Sellado con mortero expasivo en tubería de fundición nodular, acero galvanizado, PEAD, PRFV y hormigón para diámetro menor o igual a 300 m.m, a muro de hormigón, incluye, tubería de P.V.C. a modo de pasamuros previo al hormigonado, retirada de la misma, encofrados auxiliares, sellado con mortero expansivo, retirada elementos auxiliares y limpieza.	3,00	54,10	162,30
4.12	ml	Tubería de P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 250 mm. de diámetro, con campana y junta de goma, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.	3,50	18,67	65,35
4.13	Ud	Te P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 250 mm. de diámetro, de cualquier ángulo, M-H, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.	1,00	173,53	173,53

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
4.14	Ud	Sistema de izado barra 100*100 Davit 320 de Xylem para una carga máxima de 320 kg. en acero galvanizado con Kit WINCHE para carga máxima, con 15 m. de acero galvanizado. Incluye base armada para sistema de izado 100*100. Incluso transporte, montaje, totalmente instalado y probado. incluso Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha. Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. Incluye: - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.	1,00	1.729,20	1.729,20
4.15	m	Tubería D100 mm. de acero inoxidable AISI-304 SCH-10, para impulsión de bombeo y reparto de aguas residuales en lecho filtrante, p.p de soldaduras, orificios de reparto y piezas de derivación, bridas, tornillería, anclajes y pruebas, instalada en obra.	18,00	102,78	1.850,04
4.16	m	Tubería de fundición nodular para saneamiento, de D 100 mm. interior, clase de espesor K7, con junta automática flexible de elastómero Nitilo HR, con revestimiento interior de capa de poliuretano de 1,5 mm mínimo, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn metálico (>200 gr/m2) + pintura epoxi + manga de PE ó capa de Zn/Aluminio 85/15 (>400gr/m2) + pintura epoxi), incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	12,00	59,17	710,04
4.17	Ud	Electrobomba sumergible para achique de aguas fecales, FLYGT Concertor o similar, modelo NX 6020.181 HT con controlador inteligente integrado, cuerpo fabricado en fundición de hierro GG25, impulsor de acero al cromo, eje de acero inoxidable AISI 431 y juntas tóricas de estanqeuidad. Salida de impulsión de diámetro 80 mm, rodete de 170 mm y motor de eficiencia Super Premium IE4 de 2,2 kW de potencia, 10 polos, 50 Hz y alimentación 380-430 V. Incluidos 10 m de cable de conexión, cuadro eléctrico de control, módulo de control y display para instalación en el interior del cuadro, kit de descenso y anclaje automático, accesorios, uniones y piezas especiales para conexión a tubería de impulsión. Totalmente instalada y en funcionamiento.	2,00	8.400,00	16.800,00
4.18	ml	Barandilla metálica de aluminio anodizado con tratamiento térmico T6, para evitar caidas a diferente altura, con montante en tubo especial de 50*20 mm, pasamuros supeior en tubo de 40*1,9 mm a una altura de 0,90 m, pasamuros intermedio en tubo de 40*1,9 mm a una altura de 0,45 m, peana en fundicion de 140 mm, rodapie de h=150 mm, distancia maxima entre montantes 1500mm , anclada a la obra de fábrica con 4 spit por placa de anclaje de M-12, incluido tramos quebrados, curvos o en escaleras, según dimensiones indicadas en planos.	9,70	108,02	1.047,79
4.19	Ud	Puerta en barandilla metálica de aluminio anodizado con tratamiento térmico T6, para evitar caídas a diferente altura, formando módulos de 3.000 a 4.000 m.m., con pasamanos a 0,90 m de altura, protección intermedia a 0,45 m y zócalo de 0,15 m, anclada a la obra de fábrica con 4 spit por placa de anclaje de M-12, según dimensiones indicadas en planos.	1,00	457,22	457,22
4.20	m2	Entramado metálico para carga repartida de 500 Kg./m2 con una flecha máxima de 4 mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.	0,85	192,00	163,20
4.21	Ud	Deflector de acero inoxidable AISI-304 de 1,00x0,60 y 3 mm de espesor, incluso colocación, anclajes a O.F., herramientas y medios auxiliares.	1,00	174,54	174,54
4.22	Ud	Boya de nivel para aguas fecales VEGAFLO SL1C con hasta 10 m de cable o similar a aprobar por la DO. Incluido soportes y cableado. Totalmente instalada y conexionada.	2,00	86,40	172,80
4.23	Ud	Válvula de guillotina motorizada de DN100, marca ORBINOX EX-unidireccional o similar, con brida DIN PN10, con accionamiento electrico todo/nada Auma SA 07.6 380v 50Hz trifasico cuerpo CF8m, tajadera AISI 316, cierre de EPDM, empaquetadura ST, incluso juntas, tornilleria de acero inox, transporte toralmente colocada, pruebas y puesta en servicio, heramientoas y demás medios auxiliares	1,00	2.041,20	2.041,20

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
	Total Capítulo 4	.....	.....	**40.825,96**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
5		FILTRO BIOLÓGICO			
5.1	m3	Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra manual, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.	5,63	156,22	879,52
5.2	m2	Encofrado y desencofrado de cualquier tipo en paramentos planos vistos, realizado con paneles fenólicos o similar, parte proporcional de berenjenos, espadas, separadores, cimbra, medios auxiliares para su correcta manipulación, etc.	254,84	35,40	9.021,34
5.3	kg	Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.	5.095,42	1,80	9.171,76
5.4	m3	Hormigón armado HA-35/B/20/XD1-XD2 (IV)+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.	44,01	208,76	9.187,53
5.5	m3	Hormigón en masa HM-20/B/20/XC1 (I), en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido manual, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.	5,88	169,09	994,25
5.6	Ud	Manguito pasamuros en PVC de diámetro 250 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación.	1,00	110,65	110,65
5.7	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 250 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	3,50	40,01	140,04
5.8	Ud	Te P.V.C. para saneamiento, color teja, s/UNE-EN1401-1 tipo SN-4, de 250 mm. de diámetro, de cualquier ángulo, M-H, incluso P.P. de juntas y pruebas de estanqueidad.	1,00	173,53	173,53
5.9	Ud	Elemento de hormigón armado prefabricado para soporte de rejilla de ventilación de lecho bacteriano, pieza en forma de "L" de 0,50 m de longitud, s/ dimensiones indicadas en planos, hormigón de resistencia mayor de 30 N/mm2, asentada con mortero de cemento 1:3 de dosificación, colocado con medios mecánicos, totalmente instalado, incluyendo remates de frente visto.	80,00	25,20	2.016,00
5.10	Ud	Elemento de hormigón armado prefabricado, rejilla de ventilación para lecho bacteriano de 1,1*0,5*0,12 m, para una carga de 15 TM/m2 asentado con mortero de cemento 1:3 de dosificación s/planos, colocado con medios mecánicos, totalmente instalado.	40,00	43,80	1.752,00
5.11	m3	Relleno de lecho bacteriano, ejcutado con material plástico de superficie especifica 200 m2/m3, con el diseño, forma y color a definir en obra. Totalmente colocado dentro del lecho y con especificación técnica del fabricante.	50,60	73,20	3.703,92

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
5.12	Ud	Distribuidor hidráulico rotativo de 2300 mm. de radio, para un rango de caudales de entre 3 l/s. (caudal mínimo) y 12 l/s. (caudal máximo). Dispondrá de motorreductor-gemelo marca SEW RF77 R37 DR63M4/C (0,18 Kw de potencia) de engranajes cilíndricos con patas (motor trifásico de 4 polos sin freno preparado para trabajar con convertidor de frecuencia vectorial) de potencia nominal 0,37 kW, velocidad 1380 rpm. tipo de protección IP-65, clase de aislamiento F, velocidad del distribuidor 0,2 r.p.m. a 50 Hz, la tracción será a través de la periférica mediante corona y piñón. Todos los elementos del cuerpo serán de acero inoxidable (campana 1500 mm altura y diámetro 600 mm, e= 3 mm. Los 200 mm de la parte inferior y fondo de la campana en e=8 mm), eje central con tubo 114x8,56 mm espesor, codo silleta DN100 mm, brida inferior D100 PN16 inox304, 2 salidas a los brazos en bridas D65 PN10/16, costillas de refuerzo de la campana en 10 mm espesor, corona giratoria de bolas rodamiento VSU-200414, rectificado el dentado para correa, situado el rodamiento en el exterior del cuerpo, dispondrá de engrasador automático, los brazos de reparto serán de acero inoxidable AISI-304, DN100 mm y 2.2 mm de espesor, bridas y tornillería del mismo material; dispondrá de ventana para inspección de la campana y válvulas de mariposa monobrida de fundición en los extremos de los brazos. El conjunto se entiende montado, nivelado de base y brazos y probado, i/ plataforma de acceso al motoreductor en tramex + peldaño inferior + barandillas en laterales y cierre trasero. Preceptivo a su montaje la aprobación previa de los planos de construcción, anejo de cálculo, totalmente colocado y en marcha.	1,00	21.000,00	21.000,00
5.13	Ud	Escalera metálica de acero modelo NILSA, galvanizada, para acceso al distribuidor rotatorio del filtro biológico de planta cuadrangular desde el exterior, replanteada posteriormente "in situ", i/ primera pisa anclada en solera de acceso en hormigón nivelada, i/ tornillería avellanada tipo Allen, totalmente colocada.	1,00	14.900,00	14.900,00
5.15	ml	Barandilla metálica de aluminio anodizado con tratamiento térmico T6, para evitar caidas a diferente altura, con montante en tubo especial de 50*20 mm, pasamuros supeior en tubo de 40*1,9 mm a una altura de 0,90 m, pasamuros intermedio en tubo de 40*1,9 mm a una altura de 0,45 m, peana en fundicion de 140 mm, rodapie de h=150 mm, distancia maxima entre montantes 1500mm , anclada a la obra de fábrica con 4 spit por placa de anclaje de M-12, incluido tramos quebrados, curvos o en escaleras, según dimensiones indicadas en planos.	20,70	108,02	2.236,01
5.16	Ud	Puerta en barandilla metálica de aluminio anodizado con tratamiento térmico T6, para evitar caídas a diferente altura, formando módulos de 3.000 a 4.000 m.m., con pasamanos a 0,90 m de altura, protección intermedia a 0,45 m y zócalo de 0,15 m, anclada a la obra de fábrica con 4 spit por placa de anclaje de M-12, según dimensiones indicadas en planos.	2,00	457,22	914,44
5.18	Ud	Sellado con mortero expasivo en tubería de fundición nodular, acero galvanizado, PEAD, PRFV y hormigón para diámetro menor o igual a 300 m.m, a muro de hormigón, incluye, tubería de P.V.C. a modo de pasamuros previo al hormigonado, retirada de la misma, encofrados auxiliares, sellado con mortero expansivo, retirada elementos auxiliares y limpieza.	3,00	54,10	162,30
5.19	Ud	Compresor de pistón de accionamiento directo, de potencia 1,5 kw-2hp, 2800 rpm; 230 v, para una presión de servicio de 8 bar. Capacidad del depósito de 50 litros. Caudal de aire 202 l/min. Totalmente instalado y probado Declaración CE de conformidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad en el que declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes. Este documento deberá poseer la firma del gerente de la empresa fabricante, la directiva europea de referencia y la fecha . Como consecuencia del punto anterior Marcado CE de todo el equipo en conjunto; al igual que el certificado, en caso de que sean varias máquinas que formen una instalación, el marcado también deberá ser para toda la instalación. - Certificado CE de tipo (si lo tuviera). - Manual de instrucciones en castellano y en el idioma de origen de la máquina.	1,00	247,20	247,20
5.20	Ud	Suministro recibido e instalación de cajón para el alojamiento del compresor bajo losa de cuadro eléctrico formado por perfiles de acero galvanizado y cierre de chapa perforada galvanizada, incluirá cierre para canadado. Toalmente instalado	1,00	420,00	420,00

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
5.21	Ud	Compuerta mural 200x200 con soporte de pared y cilindro neumático ORBINOX Modelo MU husillo ascendente. Fabricada en acero inoxidable AISI-304. Husillo y alojamientos de rodamientos inoxidable AISI-303. Juntas EPDM. Deslizaderas PEHD. Anclaje a pared con pernos expansión AISI304. Cierre estanco a 4 lados. Accionamiento neumático de doble efecto: Incluye deflectores magnéticos. Soporte de actuador anclado a obra de fábrica 4 pernos expansión M10x90. Soporte husillo a pared con 2 pernos expansión M10x90. Extensión del husillo según planos. Incluida electroválvula y p.p. material neumática necesario. Totalmente instalada, incluye montaje, transporte y tornillería de acero inoxidable.	1,00	1.512,29	1.512,29
5.22	Ud	Sistema para el control manual del caudal de recirculación mediante un volante con husillo y casquillos en acero inox. AISI-304 y tubos flexibles de PVC corrugados según detalle en plano. Totalmente colocado y probado.	1,00	1.743,60	1.743,60
5.23	m2	Entramado metálico para carga repartida de 500 Kg./m2 con una flecha máxima de 4 mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.	2,36	192,00	453,12
		Total Capítulo 5	**.....**		**80.739,50**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
6		IMHOFF SECUNDARIO			
6.1	m3	Excavación de zanjas y pozos para servicios, en zonas de facil accesibilidad, en cualquier clase de terreno y material, incluso entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal, carga, transporte y vertido de los productos resultantes a lugar de empleo o vertedero. Incluso canon.	1.337,35	6,60	8.826,51
6.2	m3	Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra manual, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.	5,07	156,22	792,04
6.3	m3	Relleno con arena caliza, para asiento del tanque imhoff, extendida, nivelada y compactada.	1,26	30,41	38,32
6.4	m3	Saneo de explanada con material granular de árido calizo de 40/60 mm (balasto), previa excavación y retirada a vertedero del material contaminado.	144,00	32,65	4.701,60
6.5	m3	Grava natural silícea de 12-19 mm., extendida y nivelada en capas de un espesor de 10 cm., totalmente colocada.	180,55	25,38	4.582,36
6.6	Ud	Imhoff de poliéster reforzado con fibra de vidrio PRFV, -diámetro interior = 3000 mm. -altura = 5,66 -espesor fondo superior = 5 mm. -espesor virola = 7,5 mm. -espesor fondo inferior = 7,5 mm. -refuerzo mecánico / barrera química = resina ortoftálica -diámetro entrada = 250 PVC -diámetro salida = 250 PVC Transporte, colocado y nivelado, según planos de detalle.	1,00	16.440,00	16.440,00
6.7	m2	Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de > 3 m. de altura media, realizado con módulos prefabricados, con paneles de chapa de acero o tableros contachapados fenólicos, correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C. extraíbles y reutilizables, relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.	105,40	43,20	4.553,28
6.8	kg	Acero para armar B-500-S colocado, incluso parte proporcional de solapes, despuntes, mermas y separadores y medios auxiliares para su colocación.	3.409,82	1,80	6.137,68
6.9	m2	Encofrado curvo visto, de cualquier tipo, en paramentos de hormigón, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.	117,55	65,52	7.701,88
6.10	m3	Hormigón armado HA-35/B/20/XD1-XD2 (IV)+Qc, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.	46,29	208,76	9.663,50
6.11	m2	Lámina protectora de hormigón "Concrete Protective Liner" (CPL), en polietileno (PEAD), de 3 m.m. de espesor, p.p. piezas especiales de unión, de cortes curvos, pérdidas, etc., unidas entre si mediante perfiles especiales y posterior extrusión, soldada posteriormente, totalmente instalada incluso parte proporcional de prueba de soldadura mediante hilo de cobre.	16,81	96,00	1.613,76
6.12	m2	Junta de lámina de porexpán 4cm totalmente colocada, incluso pegamento especial.	9,73	32,64	317,59
6.14	m2	Entramado metálico para carga repartida de 500 Kg./m2 con una flecha máxima de 4 mm. con remate en todas sus caras, incluso marco a base de perfiles en L anclado a obra de fábrica, todo ello galvanizado en caliente según norma EN/ISO-1461, totalmente instalado.	5,43	192,00	1.042,56

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
6.15	Ud	Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	3,00	18,79	56,37
6.16	Ud	ud. Tajadera de acero inoxidable AISI-304, de marca CEBER o similar, para tuberia de 315 mm de diametro con hoja de 3 mm de espesor. Estanqueidad por medio de enclavación de levas de accionamiento manual. Según planos de detalle. Totalmente instalada y probada.	2,00	367,46	734,92
6.17	Ud	Manguito pasamuros en PVC de diámetro 250 mm con tope para conexiones de tubería de PVC del mismo diámetro s/UNE-EN-1401-1 tipo SN-4, con obras de fábrica, incluyendo transporte y colocación.	5,00	110,65	553,25
6.18	Ud	Vertedero aforador de chapa de acero inoxidable AISI-304L de 3 mm. de 1,10 x 0,65 de altura, incluso p.p. de perfiles y pletinas laterales de fijación, spits de acero inoxidable, totalmente colocado.	1,00	163,20	163,20
		Total Capítulo 6	**.....**		**67.918,82**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
7		PROYECTO ELÉCTRICO			
7.1		OBRA CIVIL			
7.1.1	m	CONDUCTOR EQUIPOTENCIAL DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2, INCLUSO P.P. DE SOLDADURA ALUMINOTERMICA DE UNION A PUNTO DE LUZ Y PICAS DE PUESTA A TIERRA Y P.P. DE CABLE AISLADO A 750 V. DE UNION A P. DE LUZ, COLOCADO EN FONDO DE CANALIZACION Y PROBADO.	20,00	3,31	66,20
7.1.2	Ud	Caseta Prefabricada de hormigón TIPO PFU - 3 DE ORMAZABAL O SIMILAR, TOTALMENTE INSTALADO SOBRE LECHO DE ARENA, INCLUSO EXCAVACION, Y PEQUEÑO MATERIAL. TOTALMENTE TERMINADO	1,00	13.200,00	13.200,00
7.1.3	Ud	Partida a justificar para red de tierras de BT para edificio prefabricado, tendido de contdutor de tierra desnudo de 35 mm2, colocación de picas, conexión mediante presa y cinta anticorrosión, colocación de desconectador, conexión a armario y medición. Totalmente terminado.	1,00	490,32	490,32
7.1.4	Ud	TOMA DE TIERRA FORMADA POR PICA DE ACERO COBREADO DE 2 M DE LONGITUD Y 20 MM DE DIAM.,CABLE DE CONEXION DE 16 MM2 DE COBRE CON AISLAMIENTO AMARILLO-VERDE TOTALMENTE INSTALADO.	5,00	31,61	158,05
7.1.5	Ud	Instalación en interior de prefabricado de luminaria estanca de led Julioa 1x13W, 4000K, luminaria de emergencia estanca Nurmalux D100 con caja, punto de accionamiento Niessen estanco, tubo PVC, cajas de derivación, material auxiliar de montaje y conexión y puesta en servicio. Totalmente terminado	1,00	384,90	384,90
7.1.6	Ud	Arqueta de distribución eléctrica de 60 x 60 y 80 cm. de profundidad, medidas interiores, de media asta de ladrillo mazizo o prefabricada de hormigón, incluso marco y tapa de fundición nodular, clase B 125, incluso pasatubos, totalmente acabada.	2,00	244,75	489,50
7.1.7	Ud	Trabajos necesarios para el entronque de la red existente aérea/enterrada de Iberdrola, incluso p.p. pequeño material. Totalmente terminado. Incluido para paso de aéreo a subterraneo si fuera necesario con tubo de acero rígido.	1,00	96,00	96,00
7.1.8	m2	Demolición de pavimento existente de hormigón en masa o armado de 15/25 cms o de acera., incluso corte de bordes mediante disco radial, carga sobre camión, herramientas y demás medios auxiliares. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.	120,00	8,26	991,20
7.1.9	m2	Reposición de firme en calzada o pavimento de acera incluso baldosa similar a la existente, bordillo. Compuesto por una capa de hormigón HM-20/B/19/IIa de 16 cm. de espesor, incluso encofrados, corte previo y preparación del corte, nivelación, herramientas y medios auxiliares.	120,00	43,31	5.197,20
7.1.10	m	Tubería para canalización eléctrica, formada por tubos de PVC compacto de paredes lisas o de Polietileno Alta Densidad corrugado (TPC) de doble pared con alma lisa, s/norma EN-61386, de Ø110 mm, incluso piezas especiales y tapones, separadores, cuerda de guía, herramientas y medios auxiliares.	20,00	6,19	123,80
7.1.11	Ud	Pedestal soporte para conjunto de protección y medida (CPM) , realizado "in situ" con hormigón en masa HM-20/B/19/I, con tamaño máximo de árido 40 mm, incluidos 2 Tb diámetro 110 mm PEAD.+ 1 Tb diámetro 110mm PEAD, S/ UNE EN 50.086-2-4, corrugado exterior y liso por interior. Altura minima en su parte inferior del CPM 1,00 m y altura máxima en su parte superior de 1,50m.	1,00	323,45	323,45
7.1.12	Ud	Arqueta de electricidad prefabricada de hormigón HA-35 armado, homologada por Iberdrola, de dimensiones interiores 1,00x1,00 m y 10 cm de espesor, formada por módulo inferior de 60 cm de altura, módulos de recrecido y módulo superior troncopiramidal de 100/60 y 35 cms de altura, incluso excavación, carga y transporte de material sobrante a vertedero, solera de grava 5/8 mm de e=15 cm, relleno con zahorra ZA-60 y p.p. de rotura y sellado de huecos con mortero expansivo, marco y tapa cuadrada de fundición nodular 60x60 cm para 40 t, homologada por Iberdrola.	2,00	392,66	785,32

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
7.1.13	m	Conducción para canalización eléctrica en zona rústica, formada por 2 tubos de PVC corrugado ø160, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, incluso piezas especiales y tapones, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20/P/19/I, con un recubrimiento de 10 cm al exterior y 3 cm entre tubos, incluso excavación, relleno con tierra seleccionada, hormigón y encofrados, guía de alambre galvanizado de 2 mm, cinta de señalización, reposición de pavimentos, herramientas y medios auxiliares.	65,00	47,46	3.084,90
7.1.14	m	Tubería para canalización eléctrica, formada por tubos de PVC compacto de paredes lisas o de Polietileno Alta Densidad corrugado (TPC) de doble pared con alma lisa, s/norma EN-61386, de Ø63 mm, incluso piezas especiales y tapones, separadores, cuerda de guía, herramientas y medios auxiliares.	40,00	4,24	169,60
7.1.15	m	Conducción para canalización eléctrica en zona rústica, formada por 1 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, incluso piezas especiales y tapones, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20/P/19/I, con un recubrimiento de 10 cm al exterior y 3 cm entre tubos, incluso excavación, relleno con tierra seleccionada, hormigón y encofrados, guía de alambre galvanizado de 2 mm, cinta de señalización, reposición de pavimentos, herramientas y medios auxiliares.	40,00	23,39	935,60
7.1.16	m	Conducción para canalización eléctrica en zona rústica, formada por 2 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, incluso piezas especiales y tapones, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20/P/19/I, con un recubrimiento de 10 cm al exterior y 3 cm entre tubos, incluso excavación, relleno con tierra seleccionada, hormigón y encofrados, guía de alambre galvanizado de 2 mm, cinta de señalización, reposición de pavimentos, herramientas y medios auxiliares.	40,00	34,19	1.367,60
7.1.17	m3	Base con material granular, zahorra con huso granulométrico huso ZA-20 ó ZA-32, con árido calizo procedente de machaqueo, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra.	10,00	28,48	284,80
7.1.18	ml	Ejecución de zanja INDEPENDIENTE para conducción eléctrica/telecomunicaciones, de 1.00 m de altura media y 0.40 m de anchura en la base, talud 1:3, incluso p.p. de corte y rotura de pavimento existente, excavación, lecho y protección de conducción con 20 cm de arena caliza, rellenos de zanja con tierra vegetal seleccionada, colocación de la cinta de señalización y reposición de tierra vegetal existente , totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares.	65,00	7,90	513,50
		Total Capítulo 7.1	.....		**28.661,94**
7.2		INSTALACION ELECTRICA			
7.2.1		ACOMETIDA BAJA TENSIÓN			
7.2.1.1	Ud	Ud. Puesta a tierra de neutro en arqueta, incluyendo mano de obra.	1,00	143,32	143,32
7.2.1.2	Ud	Ud. Conexión eléctrica entre cable de tierra y picas mediante Soldadura aluminotérmica tipo CALDWELD incluso material auxiliar, mano de obra de montaje, completo, colocado.	1,00	29,32	29,32
7.2.1.3	Ud	Ud. Pica de tierra de acero cobrizado marca Uriarte o similar modelo PTC/1420 de 2 m. de longitud y 14,6 mm. de espesor, incluso conexionado a red de tierra general mediante Soldadura aluminotérmica tipo CALDWELD, totalmente colocada y conexionada.	1,00	33,92	33,92
7.2.1.4	ml	Tendido de cableado trifásico 400/230 V, en canalización subterránea tendida directamente en zanja, formada por cable de cobre 4x1x35 mm2 S/UNE-EN 60228, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), asiento de PVC, armadura de doble fleje de acero galvanizado, cubierta PVC negro, designación RVFV-K, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica y cinta de señalización de PVC, relleno con tierra procedente de la excavación, en tongadas de 25 cm de espesor, apisonada con medios manuales, incluso suministro y montaje de cable, con p.p. de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado entre CUADROS	300,00	31,13	9.339,00

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
7.2.1.5	ml	ml Línea conductor XZ1 4(1x50 mm2) Al, tendido desde arqueta Valdizarbe a equipo de medida, conexión en armario mediante terminales preaislados, conexión en arqueta mediante conectores CrimpitTTP16/50, tendido y conexión en arqueta y armario de medida de cable XZ1 1x50 mm2Al, para peusta a tierra de neutro mediante pica, grapa, cinta, incluso mano de obra montaje y conexión. Totalmente terminado.	10,00	71,56	715,60
7.2.1.6	Ud	Caja contador homologada Iberdrola para contador trifasico + neutro CPM2-D/E4-MTRIFASICO Incluida Hornacina y Obra Civil para la instalación.	1,00	814,12	814,12
		Total Capítulo 7.2.1	.....		**11.075,28**
7.2.2		CUADRO GENERAL Y APARAMENTA DE CONTROL			
7.2.2.1	Ud	Armario eléctrico modular de dimensiones totaltes 2000x1400x 500 mm formado por armarios de 800 y 600 mm, kit de paneles laterales, con placas de montaje, con zócalo de 100 mm, incluyendo canal PVC, bornas, rótulos, cables, termianles, señalizadores y mano de obra. Totalmente acabado, incluso transporte, instalación y pruebas.	1,00	6.718,02	6.718,02
7.2.2.2	Ud	Ud. Interruptor automático marca Schneider iC60H C10F4TDM32, 40 A, Nº de polos IV,curva C, poder de corte 15 KA, NSX100F de marca Schneider o similar a aprobar por la DO, incluso conexionado, mano de obra de montaje, completo, colocado.	1,00	231,78	231,78
7.2.2.3	Ud	Aparato de medida Sentron de Siemens o similar a aprobar por la D.O. totalmente instalado y conexionado. Modelo 7KMPAC3200, LcD, L-L: 690V; L-N: 400V, 5A, 3 fases, energía aparente/activa/reactiva, clase 0.5 según IEC61557 o bien clase 0.5S según IEC62053-22, fuente de alimentación universal, AC/DC, borne de tornillo. Incluido módulo de ampliación Switch Ethernet Profinet, enchufable para 7KM PAC3200/4200/3VA COM100/800, ref. 7KM9300-0AE01-0AA0 de Siemens. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.	1,00	1.220,88	1.220,88
7.2.2.4	Ud	Transformador de intensidad 250/5A serie Berg tipo TC5 de marca Circutor ref. M70319 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado.	3,00	34,14	102,42
7.2.2.5	Ud	Base portafusible 1P 50A para fusible 14x51 de marcha Schneider ref. DF14-1 o similar a aprobar por la D.O., incluso cartucho UTE industrial 14x51 gL 50A, totalmente instalado.	3,00	20,34	61,02
7.2.2.6	Ud	Proteccion contra sobretensiones transitorias tipo 2, 400A, 40kA y trifásico (tetrapolar), modelo CS4/400 de Cirprotect o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado.	1,00	201,12	201,12
7.2.2.7	Ud	Repartidor tetrapolar 125A 6 Módulos de marca Legrand ref. 004886 o similar a aprobar por la D.O. totalmente instalado. Salidas: 2 de 16 mm2 y 7 de 6 mm2. Icc=20kA creta. Incluida p.p. cableado.	2,00	34,14	68,28
7.2.2.8	Ud	Interruptor magnetotérmico iC60H-DC 2 polos 10A curva c, 10kA, 500vCC, ref. A9N61528 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	90,00	90,00
7.2.2.9	Ud	Interruptor magnetotérmico iC60H-DC 2 polos 6A curva c, 10kA, 500vCC, ref. A9N61526 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	97,20	97,20
7.2.2.10	Ud	Controlador sistema de tierra G-Check 230V, ref. 77706500 de Cirprotec o similar a aprobar por la DO. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	503,34	503,34
7.2.2.11	Ud	Reconectador Diferencial schnei der 40A 300mA REDS 4P, ref. 18267 o similar a aprobar por la DO. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.	2,00	222,00	444,00
7.2.2.12	Ud	Reconectador Diferencial Schneider 2p 25A 300mA REDS, ref. A9CR5225 o similar a aprobar por la DO. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	300,00	300,00

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
7.2.2.13	Ud	Base enchufe empotrar 3P+TT, 32A, 390-415V, IP44, ref. PKF32G434 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	14,82	14,82
7.2.2.14	Ud	Base Schuko MG para carril 10-16A 250V ref. A9A15310 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	19,10	19,10
7.2.2.15	Ud	Base empotrable Schuko 65x85 2P+T 16A, 200-250V, IP65, ref. 81141 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	28,88	28,88
7.2.2.16	Ud	Interruptor Puerta Schneider SF IOA, ref. NSYDCM20 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.	2,00	46,02	92,04
7.2.2.17	Ud	TERMOSTATO VENTILACIÓN 0-60ºC	1,00	30,00	30,00
7.2.2.18	Ud	Rejilla salida mecánica de 291x291 mm de dimensiones con estera filtrante. Incluida perforación de armario. Totalmente instalada.	1,00	60,00	60,00
7.2.2.19	Ud	Ventilador de techo de 575 m3/h a 230V, totalmente instalado y cableado. Incluido p.p. cableado.	1,00	336,30	336,30
7.2.2.20	ml	Pletina de Cu desnudo de 20x5 mm 250A. Totalmente instalado y cableado.	2,00	30,00	60,00
7.2.2.21	Ud	Pantalla juego de barras 4P escalonado 630A, de marca Schneider ref. 04197 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.	1,00	71,40	71,40
7.2.2.22	Ud	Soporte G 4P JDB 400A en fondo cofret, de marca Schneider ref. 04191 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.	2,00	23,46	46,92
7.2.2.23	Ud	Fuente de alimentación Trio Power mod. TRIO-PS/1AC/24Dc10 de Phoenix Contact o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.	1,00	204,00	204,00
7.2.2.24	Ud	Suministro e instalación de interruptor automatico regulable 6/8/10A DC ref. 0DH70001X280 E-T-A ESX10 TD 101 DC24V X80 o similar a aprobar por la DO. Incluso peine de conexion para ESXIO-T, 500mm , ref. 22261102. incluso conexionado, mano de obra de montaje, marcaje, totalmente instalado.	9,00	138,00	1.242,00
7.2.2.25	Ud	Suministro e instalación de interruptor automatico regulable 2/4/6A DC ref. 0DH70001X279 E-T-A ESX10 TD 101 DC24V X279 o similar a aprobar por la DO. Incluso peine de conexion para ESXIO-T, 500mm , ref. 22261102. incluso conexionado, mano de obra de montaje, marcaje, totalmente instalado.	1,00	140,40	140,40
7.2.2.26	Ud	Borna WDU-2.5 ref. 1020100000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	2,00	0,72	1,44
7.2.2.27	Ud	Borna de tierra VD/Amar WPE-2.5 ref. 1010000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	10,00	1,80	18,00
7.2.2.28	Ud	Borna WDU-2.5 ref. 1020000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	100,00	0,60	60,00
7.2.2.29	Ud	Batería 12vdc 26Ah, ref. LV26-12 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	2,00	115,02	230,04
7.2.2.30	Ud	Piloto D=22 mm 24V conex. torn C/ led rojo, amarillo o verde, cuerpo ref. ZB4BVB3/4/5. Cabeza led integrado ref. ZB4BV033/43/53. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	9,00	13,20	118,80
7.2.2.31	Ud	Pulsador D=22 mm rasante s/placa, amarillo, cabeza pulsador ref. ZB4BA5 y cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	10,80	10,80
7.2.2.32	Ud	Pulsador D=22 mm rasante s/placa, azul, cabeza pulsador ref. ZB4BA6 y cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	10,80	10,80

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
7.2.2.33	Ud	Selector 3 posiciones fijas D=22 mm Maneta negra, cabeza ref. ZB4BD3. Cuerpo D=22 mm 2NA conex. torn, ref. ZB4BZ103. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	2,00	20,40	40,80
7.2.2.34	Ud	Selector 2 posiciones fijas D=22 mm Maneta negra, cabeza ref. ZB4BD2. Cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	2,00	15,60	31,20
7.2.2.35	Ud	Radio Aprisa APR640 APS-N400-SSC-HD-22-ENA, radio modem APRISA SR+BR 400-470 MHz SSc half duplex incluida antena AN0274 BY70-5G 400-470 MHa con 30 m de cable coaxial RF RG123 de Suhner y conectores. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado y pequeño material auxiliar. Incluido mastil de antena y fijaciones.	1,00	3.660,00	3.660,00
7.2.2.36	Ud	Pantalla de visualización táctil de 9" HMI TFT color, tipo KTP900 de Siemens o similiar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.	1,00	1.140,00	1.140,00
7.2.2.37	Ud	Automata programable SIMATIC S7-1200 CPU 1214C, DC/DC/DC E/S 14 Entradas digitales 24 VDC, 10 Salidas Digitales 24VDC, 2 entradas analógicas, 1 Puerto profinet, ref. 6ES7214-1AG40-0XB0 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.	1,00	390,00	390,00
7.2.2.38	Ud	Módulo de 4 entradas, 2 salidas analógicas SM1234, ref. 6ES7234-4HE32- 0XB0 Simatic S7-1200 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.	2,00	408,00	816,00
7.2.2.39	Ud	Módulo de 16 entradas/ 16 salidas digitales EM1223, 24VDC, 0.5 A ref. 6ES7223-1BL32-0XB0 Simatic S7-1200 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.	1,00	330,00	330,00
7.2.2.40	Ud	Luminaria led para interior de armario, 120/230 VAC - 10 w, ref. NSYLAMT5LD2 o similar a aprobar por la DO. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	26,40	26,40
7.2.2.41	Ud	SCALANCE XC206-2SFP G (E/IP) switch IE gestionable capa 2; con certificación IEC 62443-4-2; 6x 10/100/1000 Mbits/s puertos RJ45; 2 puertos SFP 1000 Mbits/s; 1 puerto de consola; LED de diagnóstico; alimentación redundante; rango de temperaturas de –40 °C a +70 °C; montaje: perfil DIN/soporte S7/pared; funciones de redundancia; Office Features (RSTP, VLAN ,...); dispositivo PROFINET IO; conforme con Ethernet/IP; ranura para C-PLUG; EtherNet/IP predeterm Ref. 6GK5206-2GS00-2TC2 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado y transceptor enchufable sfp992-1LD para la conexion de la FO (similar ref. 6GK5992-1AM00-8AA0)	1,00	1.424,78	1.424,78
7.2.2.42	Ud	Contacto auxiliar conmutado OF, para Schneider iC60, iC120 y ID, ref. A9A26924. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.	3,00	32,40	97,20
7.2.2.43	Ud	Relé de maniobra carril RS30 24VDC, contacto 1NA c/led verde ref. 1101611001 de Weidmuller o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.	8,00	26,40	211,20
7.2.2.44	Ud	Interruptor magnetotérmico 1P+T 6A iC60N Curva C de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	3,00	19,80	59,40
7.2.2.45	Ud	Interruptor magnetotérmico 3P 32A iC60N Curva C ref. A9F79332 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	40,80	40,80
7.2.2.46	Ud	Interruptor magnetotérmico 1P+T 16A iC60N Curva C ref. A9F79616 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	3,00	22,20	66,60
7.2.2.47	Ud	Interruptor magnetotérmico 1P+T 10A iC60N Curva C ref. A9F79610 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	5,00	23,46	117,30
7.2.2.48	Ud	Interruptor diferencial instantáneo 40A/2P/30 mA clase AC IP20, 50/60Hz, posición de neutro en la izquierda, retardo de la protección contrafugas a tierra instantáneo, control por maneta, indicador de disparo, montaje embarrado tipo peine extraíble instalado, soporte en carril DIN, longitud de cable descubierto de 14 mm (arriba o abajo), Normas. IEC61008-1, EN61008-1. Ref. A9R81440 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.	1,00	110,40	110,40

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
7.2.2.49	Ud	Base fusilbe 3 polos seccionable en carga c/maneta, 160A, 690V ref. 3PN4070-0CA01 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Incluido 3 fusibles Siemens Sitor T=000 gR 20A 690V, ref. 3NE1814-0. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.	2,00	204,00	408,00
7.2.2.50	Ud	Relé de proteccion diferencial modelo RH99M de 30mA/30A, 0-4,5 s, 220-240Vac a 50/60/400 Hz, ref. 56173 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.	2,00	158,40	316,80
7.2.2.51	Ud	Toroidal TA 30 mm, ref. 50437 o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.	2,00	50,40	100,80
7.2.2.52	Ud	Contactor tripolar de 32A 230V ref. LC1-D32P7 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.	2,00	98,40	196,80
7.2.2.53	Ud	Potenciómetro 1 KOhm Multivuelta de diam. 22 mm, ref. XB4BD912R1K de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.	2,00	44,40	88,80
7.2.2.54	Ud	Base portafusible 1P 32A para fusible 10x38 de marcha Schneider ref. DF10-1 o similar a aprobar por la D.O., incluso fusible cilindrico 10x38 2-4A 500V, totalmente instalado.	4,00	7,20	28,80
7.2.2.55	Ud	Contactor auxiliar Tesys 3NA+2NC Bobina 230VAC ref. CAD32P7 de Schneider o similar a aprobar por la D.O.Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.	6,00	28,80	172,80
7.2.2.56	Ud	Variador Siemens SINAMIC G120X de 3 kW ref. 6SL3220-3YE18-0AF0 en baja sobrecarga, s/Filtro 3AC 380-480V, Interface PN, con unidad de control siemens c/Profinet y panel operador básico siemens, conectores RJ45 Siemens. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.	2,00	922,80	1.845,60
7.2.2.57	Ud	Interruptor magnetotérmico 3P+T 16A iC60N Curva C de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	45,60	45,60
7.2.2.58	Ud	Distribuidor 4P 100A 7 salidas: 2 de 1.5 a 16mm2, 5 de 1.5 a 10mm2. Medidas 100x71x50.5 de marca Schneider ref. LGY410028 o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.	2,00	14,40	28,80
7.2.2.59	Ud	Cableado, conexionado, pequeño material, carriles, soportes, numeros, etiquetas, rotulos y canaletas.	1,00	360,00	360,00
7.2.2.60	Ud	Aislador de señal para 4/20Ma y 0/50mA para aplicaciones OEM industriales ref. CCT-100 de FEMA o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	3,00	237,60	712,80
7.2.2.61	Ud	Descargador de sobretensiones (redes de datos/tecnología MCR), protector de sobretensione IMC, analógico, Numero señales: 1, DC, 24V, 0.5A, bornes, ref. 8448920000 de Weidmuller o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	3,00	91,20	273,60
7.2.2.62	Ud	Ud Disyuntor de motor magnetotérmico, para mando motores, marca Telemechanique o similar, modelo GV2ME05, con regulación del relé de 1.6-2,5 A, contactos asociados acoplados NC yNA, modelo GV-AE11 conexionado, enlace de lineas de señalización, m.o.de montaje . Totalmente colocado.	1,00	79,55	79,55
7.2.2.63	Ud	Inversor marca Telemechanique modelo LC2D09B7 con alimentación de bonbina 24Vdc, ptencia nominal 4kW, corriente de conmutación 9a, con contactos 1NA, 1NC, incluso conexionado con temrinales, marcado de terminales, m.o. de montaje. Totalmente colocado e instalado.	1,00	199,20	199,20
7.2.2.64	Ud	Sensor radar para medición continua de nivle. Vegapuls C21. Incluido soporte inoxidable para colocación de sensor en pared, oncluso material auxiliar de anclaje. Totalmente instalado y cableado.	3,00	1.197,42	3.592,26
7.2.2.65	Ud	Ud Relé maniobra RSC 230V DC, Relé de maniobra carril RSC230/U21, 24V, DC contacto 1NA c/led verde ref 1101611001 de Weidmuller o similar a aprobar por la DO. Incluida pp cableado. Toatlmente motnado y conexionado.	3,00	20,34	61,02

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
7.2.2.66	Ud	Interruptor diferencial instantáneo 40A/4P/300 mA clase AC IP20, 50/60Hz, posición de neutro en la izquierda, retardo de la protección contrafugas a tierra instantáneo, control por maneta, indicador de disparo, montaje embarrado tipo peine extraíble instalado, soporte en carril DIN, longitud de cable descubierto de 14 mm (arriba o abajo), Normas. IEC61008-1, EN61008-1. Ref. A9R84440 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.	2,00	130,80	261,60
7.2.2.67	Ud	Repartidor 2P 100A ref. 004880 de Lexic o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	20,40	20,40
7.2.2.68	Ud	Colocación de boya de nivel existente, para instalción como seguridad en pozo, incluso pp de instalacion mediatne tubo DIN17 y conexión hasta cuadro electrico de control y maniobra para detener la bomba en caso de falta de fluido en pozo, mo de montaje, instalación completa y colocado.	1,00	82,80	82,80
7.2.2.69	Ud	Ud final de carrera para distribuidor marca Telemechanique modelo XCKJ1054 o similar, colcoado en eje de distribuidor, incluso accionameinto en acero inoxidable, material auxiliar de conexión, pruebas y peusta en marcha.	1,00	162,00	162,00
7.2.2.70	Ud	FINAL DE CARRERA PUERTA	1,00	96,30	96,30
		Total Capítulo 7.2.2	**.....**		**30.530,21**
7.2.3		LINEAS ELÉCTRICAS			
7.2.3.1	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x6)+1(1x6)+T mm², Tensión de aislamiento RVZ1-K-0,6/1KV.,de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.	15,00	8,62	129,30
7.2.3.2	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 3(1x2,5)+1(1x2,5) mm², Tensión de aislamiento RV-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales y bajantes en tubo de acero, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.	50,00	2,77	138,50
7.2.3.3	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 2(1x6)+1(1x6) mm², Tensión de aislamiento RV-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6 en distribución sobre bandeja fijada a paramentos verticales y bajantes en tubo de acero, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.	24,00	4,13	99,12
7.2.3.4	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible de sección 2(1x2,5)+1(1x2,5) mm², Tensión de aislamiento RV-0,6/1KV., de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 21.123 parte 4 y 5, UNE 21.1002 y UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.	120,00	1,97	236,40

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
7.2.3.5	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible MOVIFLEX VC4V-K, apantallado, con aislamiento de PVC, Tensión de aislamiento 300/500V., con 3(1x2,5)+1(1x2,5) mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.	50,00	6,60	330,00
7.2.3.6	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible PLASTIGRON, VV-K con aislamiento de PVC, Tensión de aislamiento 300/500V., con 12 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.	20,00	7,19	143,80
7.2.3.7	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible MOVIFLEX VC4V-K, apantallado, con aislamiento de PVC, Tensión de aislamiento 300/500V., con 8 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.	20,00	3,29	65,80
7.2.3.8	ml	Aproximación Metros lineales. Línea de Distribución con manguera de Cobre flexible MOVIFLEX VC4V-K, apantallado, con aislamiento de PVC, Tensión de aislamiento 300/500V., con 3 hilos de 1,5 mm² de sección, de opacidad y emisión de humos reducida y no propagadores del incendio según UNE 50265, en distribución bajo tubo de PVC enterrado y acometidas finales en tubo de acero roscado, incluso material de fijación, p/p de fijaciones y bajantes a cuadro o elementos de consumo finales, regletas de conexión, conexionado, marcado mediante etiquetas mecánicas de todos los terminales, mano de obra de montaje, completo y colocado.	68,00	2,93	199,24
7.2.3.10	Ud	PAJ CABLEADO ETHERNET	1,00	300,00	300,00
7.2.3.11	Ud	Proyector para exterior en aleación ligera, reflector aluminio anodizado, cierre de vidrio templado Marca: ILUMAX Modelo: FLSMD 45 W/840 Lámpara: LED-4000K Protección: IP-65 Incluyendo: Soporte. Material de fijación. Mano de obra	2,00	108,70	217,40
		Total Capítulo 7.2.3	.....		**1.859,56**
7.2.4		EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
7.2.4.1	Ud	Suministro e instalación de Extintor portatil de accionamiento manual, de presión incorporada, de CO2, eficacia 34B, de 5 Kg. de capacidad, incluso soportes, p.p. de accesorios y pequeño material, según Normativa Municipal, Normas UNE, NTE-IPF y DB-SI del CTE.	1,00	86,60	86,60
7.2.4.2	Ud	Suministro e instalación de Extintor portatil de accionamiento manual, de presión incorporada, con polvo químico polivalente como agente extintor eficacia 21A-113B, de 6 Kg. de capacidad, incluso soportes, p.p. de accesorios y pequeño material, según Normativa Municipal, Normas UNE, NTE-IPF y DB-SI del CTE.	1,00	45,05	45,05
		Total Capítulo 7.2.4	.....		**131,65**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
7.2.5		LEGALIZACION INSTALACION			
7.2.5.1	Ud	Realización de Proyecto y Dirección de Obra de BT, visados, incluso Tramitación de la OCA con el correspondiente registro y certificado de la instalación eléctrica realizada.	1,00	264,00	264,00
7.2.5.2	Ud	Delineación de planos electricos en Eplan, Autocad y dos copias en papel. Se suministrará caratula standard de SCPSA.	1,00	241,86	241,86
		Total Capítulo 7.2.5			**505,86**
		Total Capítulo 7.2			**44.102,56**
		Total Capítulo 7			**72.764,50**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
8		ELEMENTOS DE MEDIDA			
8.1	Ud	Ud. Sensor de radar para medición continua de nivel. Marca: VEGA. Modelo: VEGAPULS C 21 RA-222 22H Incluyendo: Transductor de UD con membrana de acero inoxidable (316L) y sensor de temperatura integrado para la compensación del tiempo de transmisión del sonido. Precisión de medición +/- 2 mm. Evaluación de señales con lógica difusa ECHOFOX Ajuste mediante VEGADIS 62 o software PACTWARE. Rango de medida: 0,4...8 m. en líquidos y 0,4 ...3,5 m. en sólidos. Certificación: Sin certificación. Versión / Temperatura de proceso: Estándar / -40...80ºC. Conexión a proceso / Material: Sin brida de compresión. Electrónica: Dos hilos 4....20mA / HART® Carcasa / Protección: Plástico / IP66 / IP67 Longitud del cable de PE incorporado en metros: 0 Entrada de cable / Conector enchufable: M20x1,5 / Sin conector Módulo de visualización y configuración (PLICSCOM): Montaje en parte superior Certificado de limpieza incluido (2.1.) Sin certificado de limpieza Equipo adicional: Sin equipo adicional Ajuste específico del cliente: No Unidad de medida: Metros Ajuste nivel mínimo (desde la superficie de la junta): 0 Ajuste nivel máximo (desde la superficie de la junta): 0 Idioma del menú: ES Placa de identificación del lazo de medida: Sin plaza de identificación Manual de servicio en: ES Número de manuales de servicio: 1 Código HS: 90261029 Conexión. Mano de obra.	3,00	1.230,06	3.690,18
8.2	m3	Hormigón no estructural HNE-15/P/20, de resistencia característica Fck=15 N/mm2, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en regularizaciones y rellenos, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra por medio de camión bomba, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.	0,26	121,91	31,70
8.3	m2	Encofrado recto, en paramentos de hormigón de cualquier altura, realizado con módulos prefabricados, con paneles o tableros contrachapados fenólicos (máximo 8 puestas), correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.	14,18	43,20	612,58
8.4	kg	Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares.	340,67	1,69	575,73
8.5	m3	Hormigón para armar HA-25/P/20/IV+Qb, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fábrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, fluidificante, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares. Totalmente terminado.	4,29	145,44	623,94
8.6	m	Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de expansión, contracción y construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast H o RS de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.	29,00	19,32	560,28

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
8.7	m3	Hormigón HM-20/B/20/I en protección tuberías redes generales; cunas tuberías a 120º y acometidas por ejecución somera, fabricado en central y suministrado, incluso vertido, puesta en obra, consolidacion por vibrado y curado y posibles encofrados.	1,36	127,44	173,32
8.8	Ud	Acometida a la red de abastecimiento principal en la arqueta existente, compuesta por T de derivación reducida de PE roscada 110/63 y valvula de cierre, totalmente terminada.	1,00	180,00	180,00
8.9	ml	TUBERÍA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD PARA INSTALACIÓN ENTERRADA DE RED DE RIEGO, PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 6 KG/CM2, DE 63 MM. DE DIÁMETRO EXTERIOR, SUMINISTRADA EN ROLLOS, COLOCADA EN ZANJA, I/P.P. DE ELEMENTOS DE UNIÓN, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES NECESARIAS, SIN INCLUIR LA APERTURA NI EL TAPADO DE LA ZANJA, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA. SE INCLUYE MANO DE OBRA Y MEDIOS AUXILIARES.	100,00	11,77	1.177,00
8.10	Ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ARQUETA PARA SECCIONAMIENTO DE LA RED, SEGÚN DETALLES Y DIMENSIONES A DETERMINAR POR LA DF. TOTALMENTE TERMINADA. INCLUSO MANO DE OBRA, MEDIOS AUXILIARES, EXCAVACIÓN, RETIRADA DE SOBRANTES A VERTEDERO, RELLENOS, MARCO Y TAPA CON ANAGRAMA A DETERMINAR POR LA DF.	6,00	52,18	313,08
8.11	Ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE KIT DE CONTROL COMPUESTO POR ELECTROVALVULA XCZ-100 PRF Y FILTRO DE REGULADOR DE PRESIÓN DE LA MARCA RAINBIRD O SIMILAR. INCLUIDO MONTAJE, PRUEBAS Y PIEZAS ESPECIALES O ACCESORIOS NECESARIOS.	4,00	92,72	370,88
8.12	Ud	UD SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PROGRAMADOR ELÉCTRICO SERIE ESP-RZXe DE LA MARCA RAINBIRD O SIMILAR, 6 ESTACIONES, PARA MONTAJE EXTERIOR, ACCESORIOS, PIEZAS ESPECIALES Y AYUDAS NECESARIAS PARA SU INSTALACIÓN. TOTALMENTE COLOCADO, PROGRAMADO, PROBADO Y REGULADO.	1,00	256,62	256,62
8.13	ml	SUMINISTRO Y TENDIDO DE LÍNEA ELÉCTRICA DE COBRE DE 2X1,5 MM2, AISLAMIENTO 1 KV. PARA ALIMENTACIÓN DE ELECTROVÁLVULAS, INSTALADA EN LA MISMA ZANJA QUE LA TUBERÍA DE RIEGO Y ENTUBADA EN CANALIZACIÓN PE DP CORRUGADO EXTERIOR, INTERIOR LISO DN=20 MM, I/VULCANIZADO DE EMPALMES CON CINTA ESPECIAL Y CONECTORES ESTANCOS, MONTAJE Y ACCESORIOS, TIRADAS ENTERAS SIN EMPALMES NI DISCONTINUIDADES, INSTALADA. (SEÑALES)	89,00	2,09	186,01
8.14	Ud	Caja de contador, modelo homologado, para acometida domiciliaria de abastecimiento de 1", incluso contador antihielo de ø13 mm, valvulería, piezas especiales y pequeño piecerio de acuerdo a la Normativa, recibido en base y con zuncho perimetral de hormigón HNE-15 de 20 cm, encofrado, protección de entradas a la caja con limitadores-centradores giratorios sobre su eje y cierre de poliestireno expandido, localización y preparación para conexión con tubería actual, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	482,65	482,65
		Total Capítulo 8	.....	.....	**9.233,97**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
9		URBANIZACIÓN Y MEDIDAS CORRECTORAS			
9.1	m3	Subbase con material granular , Todouno de 2ª (T máx. 60 mm), procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra.	150,20	22,93	3.444,09
9.2	m3	Base de zahorra artificial ZA-0/20, procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra.	136,00	27,24	3.704,64
9.3	m2	Pavimento de hormigón HF-3.5 de 20 cm de espesor mínimo, comprendiendo formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, vibrado en espesor con aguja, extendido con regla vibratoria, talochado y acabado de superficie con barrido o espigado, incluso p.p. de juntas de retracción transversales, producto de curado superficial, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	740,90	30,36	22.493,72
9.4	m	Cercado metálico de 2.00 m de altura, formado por malla enrejado simple torsión, de 50 mm de cuadrícula, galvanizada en caliente y plastificada, incluso p.p. de postes de tubo de acero galvanizados en caliente y plastificados de ø80 mm (postes de arranque, postes de tensión en ángulos y postes de tensión rectos en tramos de más de 15 ml de longitud) y de ø50 mm (postes intermedios cada 3 ml) , tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios. Totalmente montada, incluso tensado de la malla, pintado de elementos metálicos en color verde navarra (RAL 6005), replanteo y cimentación de postes con zapatas de hormigón HM-20/P/20/I.	82,00	31,70	2.599,40
9.5	Ud	Rótulo exterior, normalizado, de dimensiones 550x850 mm, realizado en chapa de aluminio plana de 3 mm, con esquinas redondeadas, fijada sobre estructura metálica, lacado en blanco, vinilos adhesivos recortados en 4 colores con rotulación según diseño SCPSA, de alta durabilidad para exterior, vinilos fundidos. De colores Pantone 3435C (verde oscuro), 556C (verde claro), 130C (amarillo), 3415C (verde medio). Rotulado independientemente los 4 colores sobre el aluminio con protección de barniz transparente en todo el cartel i/colocado mediante masilla pegamento para exterior de pegado inmediato sobre los barrotes de la puerta metálica peatonal, decapando la pintura de la superficie de unión, i/ traslado a sistema depurador dentro de la Comarca de Pamplona, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares	1,00	551,89	551,89
9.6	Ud	Puerta corredera metálica de 4,00 m de luz por 1,95 m de altura con acceso por puerta peatonal de 1,60x0,825, galvanizada, guarnecida con barrotes de sección cuadrada y postes de sujeción independientes a los mástiles del vallado lateral y a la puerta peatonal, zapata corrida de 0,40x0,40, anclaje de soportes, guía y topes extremos, cerradura tipo SCPSA y pintado con dos capas de imprimación y otra de acabado en color verde SCPSA (Pantone 3435 C), totalmente instalado.	1,00	2.736,00	2.736,00
9.7	m2	Siembra de especies herbáceas para formación de pradera rústica en lsuperficies llanas a restaurar, realizada por medios mecánicos con la siguiente mezcla de semillas (Lolium peremne, Festuca rubra, Agropyrum repens, Poa pratensis, Medicago sativa, Medicago lupulina, Lotus corniculatus, Trifolium fragiferum, Onobrychis viciefolia, Sanguisorba minor), incluyendo el abonado, siembra y cubrición. Totalmente terminada.	300,00	4,56	1.368,00
9.8	m2	Suministro y plantación de estacas de sauce (Salix atrocinerea y Salix purpurea) de 60 cm de longitud y diámetro mínimo 2 cm con una densidad de 2 plantas/m2 para revegetación de las márgenes del cauce afectados, totalmente terminado.	20,00	4,98	99,60
9.9	m	Suministro y plantación de especies (Crataegus laeviagata, Arbutus unedo, Lisgustrum vulgare, Viburnum lantana, Sambucus nigra y Corylus avellana) para formación de seto, tamaño 60/80, servido en contenedor de 2L, con apertura de hoyo de 40x40x40 cm, aporte de tierra vegetal y compost, incluso primer riego y reposición de marras durante el periodo de garantía, totalmente terminado.	82,00	9,60	787,20
9.10	m3	Tierra vegetal procedente de la excavación o de préstamos, extendido en los alrededores de los bombeos, depósitos, caminos de acceso y taludes, nivelada, rasanteada, eliminación de piedras, acondicionada con rotabator, dejándola preparada para hidrosiembra, incluso p.p. de canon, extracción, carga y transporte, medida su espesor en la perpendicular al plano de extendido, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.	32,80	10,26	336,53

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
9.11	m	Cuneta trapezoidal tipo T, en tierras, revestida de hormigón HM-20/P/19/I (e=0.10 m), de base b=0,50 y altura h=0,5 m, con taludes indicados en planos, incluso refino de taludes, compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p/p de encofrado, terminado.	24,00	52,38	1.257,12
9.12	Ud	Arqueta de registro de hormigón de dimensiones interiores en planta 40x40 cm y 0.70 m de altura máxima, espesor de solera 0,15 m y alzados de 0,10 m, encofrado y desencofrado exterior e interior, excavación y relleno perimetral, formación de media caña, colocación de marco y tapa de fundición dúctil de paso libre 40x40, clase C 250 para 12,5 Tn, tipo "Hidraúlica" de Saint Gobain, herramientas y demás medios auxiliares.	4,00	186,08	744,32
9.13	m2	Reperfilado de camino existente de acceso, comprendiendo los trabajos de reperfilado y compactación de la superficie hasta el 95% del Proctor Modificado, p.p. de excavación mecánica y/o aporte de suelo adecuado para regularización si fuera necesario, excavación y perfilado de cunetas laterales y taludes afectados, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente para su posterior utilización, carga y transporte a la zona de acopio intermedio, herramientas y demás medios auxiliares.	158,00	5,00	790,00
9.14	m2	Firme con mezcla bituminosa en caliente AC 22 base 50/70 G (G-20) y árido calizo, en capa de base o intermedia, según Norma 6.1.IC de la Instrucción de Carreteras vigente, espesor de 6 cm una vez compactado, incluso riego asfáltico, extendido, compactación, herramientas y demás medios auxiliares	18,00	21,73	391,14
9.15	m2	Reposición de firme con mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf 50/70 S (S-12) y árido ofítico, de 4 cm. de espesor, incluso corte con radial, riego de imprimación, nivelación de la base, herramientas y medios auxiliares.	21,60	22,02	475,63
		Total Capítulo 9	.....	.....	**41.779,28**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
10		GESTIÓN DE RESIDUOS			
10.1	m3	Carga sobre camión de tierras, piedras, aridos o escombros, medido s/camión, con medios mecánicos, incluso p.p. de costes indirectos.	215,00	1,67	359,05
10.2	mk	m3.km de transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta.	4.515,00	0,31	1.399,65
10.3	m3	Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5).	198,00	9,00	1.782,00
10.4	m3	Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) seleccionados.	17,00	23,76	403,92
10.5	m3	Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) no seleccionados, mezclados con otros no inertes (maderas, papel, plásticos,etc).	17,00	62,94	1.069,98
		Total Capítulo 10	.....		**5.014,60**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
11		CONTROL DE CALIDAD			
11.1	Ud	Comprobación de la resistencia de hormigones para obras de urbanización mediante el ensayo de una serie de 4 probetas cilíndricas, de D=15 cm. y 30 cm. de altura, incluyendo la fabricación, el curado, el refrentado y la rotura a comprensión simple, s/UNE 83300/1/3/4/13.	10,00	81,60	816,00
11.2	Ud	Ensayo completo sobre una muestra de acero corrugado, en barra, mediante la comprobación de la geometría de los resaltos, la ovalidad y la sección equivalente y desviación de la masa, s/UNE 36088, el ensayo del doblado simple a 180º y el doblado-desdoblado a 90º, s/UNE 36088, y la determinación de las resistencias de rotura y elástica, y el alargamiento de rotura, s/UNE 36401.	1,00	119,81	119,81
11.3	Ud	Ensayo Proctor Modificado sobre una muestra de suelos o zahorras, según NLT 108, incluso toma de muestras según NLT-101, informe incluido	3,00	115,20	345,60
11.4	Ud	Ensayos para clasificación según PG-3/75 de una muestra de suelos procedentes de una excavación, para su uso en obras de terraplenados y rellenos, mediante ensayos de laboratorio para comprobar la granulometría, s/NLT 104, los límites de Atterberg, s/NLT 105/106, el contenido en materia orgánica, s/NLT 118, el Proctor normal, s/NLT 107, y el índice C.B.R., s/NLT 111.	2,00	316,19	632,38
11.5	m	Inspección de tuberías de saneamiento, de cualquier diámetro, mediante cámara de video robotizada, antideflagrante, con indicación de material, diámetro y pendiente, visualización individual circunferencial de juntas, incluso entrega de un informe escrito con todas las incidencias descritas y localizadas, reportaje fotográfico de las incidencias y reportaje videográfico de la inspección, según especificaciones Ordenanza M.C.P.	90,00	4,80	432,00
11.6	Ud	Prueba de estanquidad en pozo de registro de saneamiento diámetro interior 1.000 mm, de cualquier altura, a realizar mediante llenado con agua y previa obturación de la conducción y acometidas. Unicamente serán de abono las pruebas que resulten satisfactorias según especificaciones del pliego de condiciones.	1,00	270,96	270,96
11.7	Ud	Partida Alzada a Justificar para pruebas de funcionamiento en obra de equipos incluyendo un informe donde se describan los procesos seguidos y el protocolo para futuras maniobras, actuación y mantenimiento totalmente terminada incluso medios auxiliares y herramientas necesarias.	1,00	2.400,00	2.400,00
11.8	PA	Partida alzada a justificar para el control de calidad de tuberías, calderería y piecerío instalado, de cualquier material (acero inoxidable, fundición, etc.) según normativa vigente, control de espesores y recubrimientos, incluso informe de laboratorio homologado, según exigencias a determinar por Dirección Facultativa.	1,00	1.020,00	1.020,00
		Total Capítulo 11	.....		**6.036,75**

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
12		SEGURIDAD Y SALUD			
12.1	ml	Valla metálica articulada, 2.50m, con protección de intemperie con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2m y capa ciega del mismo material amortiz. cinco usos totalmente colocada i/ pp puesta en obra y retirada de la misma al final de su uso.	463,00	10,61	4.912,43
12.2	ml	Malla reticular plástica de color naranja para cerramiento de 1,20m de altura, colocada con redondos de 2 m diámetro 16 mm y acabados en cachaba cada 4m. Totalmente colocada, incluso retirada y nueva colocación de la misma en operaciones temporales y retirada de la misma una vez finalizados los trabajos .	120,00	2,15	258,00
12.3	ml	Formación de retallo en bordes de excavación en fases de relleno para evitar vuelcos de camiones.	20,00	5,77	115,40
12.4	m2	Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación, colocación y retirada de las mismas al colocar la definitiva .	4,32	20,66	89,25
12.5	ml	Rampa en tierras, excavacion y relleno	10,00	12,88	128,80
12.6	Ud	Escalera de mano en aluminio reforzada de 5m.de longitud. Dedicada a acceder a desniveles en los que la misma superará en 1m el punto de apoyo superior con una inclinación aproximada en su uso de 75 grados. Dotada de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y de ganchos de sujección o anclajes en su parte superior y constituida por largueros de una sola pieza y peldaños ensamblados, según EN-131.	1,00	187,68	187,68
12.7	ml	Línea de vida horizontal con cable inoxidable de 12mm. de diámetrom con una distancia máxima entre soportes de 10m para 3 usuarios simultáneos como máximo, totalmente instalado. Icluso desmontaje. Según norma EN-795	6,00	14,42	86,52
12.8	Ud	Cartel indicativo de riesgo, incluído soporte metálico, colocación, mantenimiento y retirada.	8,00	17,30	138,40
12.9	Ud	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte, incluída colocación, mantenimiento y retirada.	10,00	4,55	45,50
12.10	Ud	Cartel de emergencia, sin soporte, incluída colocación, mantenimiento y retirada.	9,00	4,55	40,95
12.11	Ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. Para uso en obra.	4,00	15,44	61,76
12.12	Ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/ colocación y desmontaje. Para uso en obra.	4,00	16,63	66,52
12.13	Ud	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/ colocación y desmontaje. Para uso en obra.	4,00	18,19	72,76
12.14	Ud	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm. de altura, amortizable en cinco usos. Incluso colocación, mantenimiento y retirada.	8,00	4,37	34,96
12.15	Ud	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	2,00	57,88	115,76
12.16	Ud	Cuadro de obra montado en armario fabricado en Poliester Prensado, marca URIARTE, modelo UR-CO-63A-2, formado por 3 Bases 2P+T 16A, 2 Bases 3P+T 16A, 1 Base 3P+T de 32 A de dimensiones 500x600x200 mm, con certificado de conformidad, grado de protección IP-66 según norma UNE 20324, e IK-10 de acuerdo a la norma UNE-EN 50102, Construidos según Reglamento REBT y UNE-EN64439-4, UNE 201008 color gris RAL-7035, con seta de parada de emergencia, placa interior de protección de automáticos, térmicos y diferenciales, con puerta opaca con dos puntos de cierre, conexionado a tierra incluso pica de tierra y cable de conexión, carátulas troqueladas y etiquetado para señalización de todos los componentes, marcado de líneas y regletas, accesorios, mano de obra de montaje, completo, colocado.	1,00	2.499,60	2.499,60

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
	Total Capítulo 12			**8.854,29**
	Total Presupuesto			**402.848,36**

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
1	TRABAJOS PREVIOS	13.105,10
2	CONDUCCIONES	36.063,88
3	CANALIZACIONES CONEXIÓN	20.511,71
4	BOMBEO A FILTRO BIOLÓGICO	40.825,96
5	FILTRO BIOLÓGICO	80.739,50
6	IMHOFF SECUNDARIO	67.918,82
7	PROYECTO ELÉCTRICO	72.764,50
8	ELEMENTOS DE MEDIDA	9.233,97
9	URBANIZACIÓN Y MEDIDAS CORRECTORAS	41.779,28
10	GESTIÓN DE RESIDUOS	5.014,60
11	CONTROL DE CALIDAD	6.036,75
12	SEGURIDAD Y SALUD	8.854,29

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**402.848,36 €**
10 % Gastos Generales	40.284,84 €
6 % Beneficio Industrial	24.170,90 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**467.304,10 €**
21 % I.V.A.	98.133,86 €
TOTAL PRESUPUESTO	**565.437,96 €**

Asciende el presupuesto proyectado a la expresada cantidad de:
QUINIENTOS SESENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

En Pamplona, Mayo de 2026

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Carlos Carrascal González

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Agustina Rivera Martín

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
1	TRABAJOS PREVIOS	13.105,10
2	CONDUCCIONES	36.063,88
3	CANALIZACIONES CONEXIÓN	20.511,71
4	BOMBEO A FILTRO BIOLÓGICO	40.825,96
5	FILTRO BIOLÓGICO	80.739,50
6	IMHOFF SECUNDARIO	67.918,82
7	PROYECTO ELÉCTRICO	72.764,50
8	ELEMENTOS DE MEDIDA	9.233,97
9	URBANIZACIÓN Y MEDIDAS CORRECTORAS	41.779,28
10	GESTIÓN DE RESIDUOS	5.014,60
11	CONTROL DE CALIDAD	6.036,75
12	SEGURIDAD Y SALUD	8.854,29

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**402.848,36**
10% Gastos Generales	40.284,84
6% Beneficio Industrial	24.170,90
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA	**467.304,10**
21% I.V.A.	98.133,86
TOTAL OBRA	**565.437,96**

Suma el presente presupuesto la candidad de:
QUINIENTOS SESENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

En Pamplona, Mayo de 2026

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Carlos Carrascal González

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Agustina Rivera Martín