Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea

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

PROYECTO:

AM273274b
BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR

DICIEMBRE 2022

INDICE

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA
MEMORIA
ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO Nº1 TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº2 SERVICIOS AFECTADOS
PLANO DE SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO Nº3 CÁLCULOS HIDRÁULICOS
DIMENSIONAMIENTO BOMBA GRUNDFOS
DIMENSIONAMIENTO CAUDALÍMETRO
CÁLCULO ANTIARIETE
ANEJO Nº4 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN
ESQUEMAS ELÉCTRICOS
CÁLCULO DE LINEAS SEGUN REBT
ANEJO Nº5 ESTUDIO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)
ANEJO Nº6 SEÑALIZACIÓN
PLANO DE SEÑALIZACIÓN
ANEJO Nº7 REHABILITACIÓN AMBIENTAL
EAA EGILLOR 2022
ANEJO Nº8 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 Nº9 EXPROPIACIONES DE TERRENOS
TABLA DE AFECCIONES A TERRENOS
DOCUMENTO Nº2 PLANOS
PLANO Nº1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
PLANO Nº2 PLANTA DE ESTADO ACTUAL
PLANO Nº3 PLANTA DE ESTADO DEFINITIVO
PLANO Nº4 PERFIL LONGITUDINAL DE LA IMPULSIÓN
PLANO Nº5 PERFIL LONGITUDINAL DE LA DISTRIBUCIÓN
PLANO Nº6 BOMBEO. PIECERÍO
PLANO Nº7 OBRAS DE FÁBRICA
PLANO Nº8 DETALLES DE ABASTECIMIENTO
PLANO Nº9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO
DESGLOSE DE PRESUPUESTO
MEDICIONES AUXILIARES
MEDICIONES
CUADRO DE PRECIOS Nº1
PRESUPUESTO
RESUMEN DE PRESUPUESTO
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

INDICE

Memoria
- Anejos a la memoria
  - Anejo Nº1 Topografía
  - Anejo Nº2 Servicios Afectados
    - Plano de Servicios Afectados
  - Anejo Nº3 Cálculos Hidráulicos
    - Dimensionamiento bomba Grundfos
    - Dimensionamiento caudalímetro
    - Cálculo antiariete
  - Anejo Nº4 Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión
    - Esquemas eléctricos
    - Cálculo de lineas segun REBT
  - Anejo Nº5 Estudio de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD)
  - Anejo Nº6 Señalización
    - Plano de Señalización
  - Anejo Nº7 Rehabilitación Ambiental
    - EAA EGILLOR 2022
  - Anejo Nº8 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 Nº9 Expropiaciones de Terrenos
    - Tabla de afecciones a terrenos

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

2. JUSTIFICACIÓN Y SOLUCIÓN ADOPTADA

2.1. INSTALACIONES DE BOMBEO

2.2. TUBERÍA DE IMPULSIÓN

2.3. TUBERÍA DISTRIBUCIÓN A ARQUETA REDUCTORA DE EGUILLOR-BEASOAIN

3. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

5. AFECCIONES

6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto ha sido redactado por el personal técnico de Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA), y lleva por título “AM273274b Bombeo desde Depósito Eguíllor-línea Etxauri hasta ETAP Eguíllor”

En la actualidad el deposito de Ollo se abastece mediante un bombeo existente en la cámara de llaves del deposito de agua tratada de la ETAP de Eguillor. Desde el deposito de la ETAP de Egillor y a través de la tubería de 1000mm de salida se da abastecimiento a las localidades de Egillor-Beasoain.

El objeto del presente proyecto es la descripción y valoración de las actuaciones necesarias para poder bombear agua del deposito Egillor- Linea Etxauri hasta el deposito de Ollo, así como la infraestructura necesaria para dar agua a las localidades de Egillor- Beasoain desde este mismo depóstio.

Este proyecto se engloba dentro de una serie de actuaciones para que en un futuro se pueda llegar a dar suministro de agua potable desde las plantas de ETAP de Urtasun y ETAP de Tiebas, permaneciendo parada la ETAP de Eguillor.

Con esto se conseguiría una reducción de costes de explotación y mantenimento en las infraestructuras de tratamiento de agua, así como en periodos de estiaje y debido al paro de la ETAP de Eguillor, se mantendrá un mayor caudal del río Arakil con una mejora de la protección y/o conservación de los ecosistemas involucrados, de la estética del paisaje y otros aspectos de interés científico o cultural.

En el año 2022 se redacta el presente proyecto.

2. JUSTIFICACIÓN Y SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución propuesta se encuentra justificada en el anejo de cálculos hidráulicos correspondiente, donde puede comprobarse los dimensionamientos de las instalaciones y sus ubicaciones.

En anteriores estudios se había indicado el caudal a bombear cifrándose en 7l/s y la posible instalación de un doble equipo de bombeo en el interior de la cámara de llaves del deposito de Egillor-Linea Etxauri. Se ha comprobado que es factible tal solución y por tanto, se ha desarrollado el dimensionamiento de las instalaciones.

La cota del depósito de Egillor- Linea Etxauri es de 465m y el depósito del valle de Ollo se encuentra a la cota 570 m.

Se dispone un equipo doble de bombeo (una bomba en funcionamiento y otra en reserva).

La tubería de aspiración se deriva de la tubería de salida del depósito de 200mm, se divide en un doble circuito para las bombas y se vuelve a unir en una única tubería de impulsión.

La tubería nueva de impulsión es de FN de 100mm de diámetro y tiene 825 m de longitud, para posteriormente unirse mediante una Te en su ultimo tramo a la tubería de impulsión existente proveniente del bombeo de la ETAP de Eguillor. La tubería de impulsión existente es de FN de 150 mm y en su tramo final tiene una longitud de 120m, con lo que la longitud total de la tubería de impulsión es de 955 metros. La tubería de impulsión discurre por la ladera del monte cercana al talud superior de la ETAP de Eguillor y dispone de sus correspondientes arquetas de ventosa y desagüe. En las zonas de fuerte pendiente contará con juntas acerrojadas.

Para dar abastecimiento a las localidades de Beasoain y Egillor desde el deposito de Ollo, se realizarán dos actuaciones:

- se conectará la tubería de distribución del deposito de Ollo con la tubería de impulsión desde la ETAP de Egillor, de tal modo que mediante un juego de válvulas este ramal pueda ser usado como impulsión o como distribución.
- En las inmediaciones de la cámara de llaves del depostio de la ETAP de Egillor deberá ejecutarse una derivación para mediante tubería de FN de 100 mm y realizar aproximadamente 200 ml de canalización hasta conectar con la arqueta reductora existente en el camino de acceso al depósito de Egillor- línea Etxauri.

2.1. INSTALACIONES DE BOMBEO

El agua procedente de la ETAP Tiebas- ETAP Urtasun llegará al deposito de Egillor- Linea Etxauri por gravedad.

Por otro lado, a pesar de que las bombas cuente con variadores de frecuencia para su regulación, dado el caudal necesario, a pesar de ser muy pequeño, se estima que con la considerable altura manométrica a bombear y el trazado es posible el golpe de ariete, con lo cual se considera necesario la instalación de equipos de protección.

Se ha optimizado todo lo posible la instalación para poder encajarla dentro del espacio disponible.

Se ha considerado la instalación de doble equipo de bombeo, con la idea de que trabaje alternativamente una u otra, teniendo siempre una de reserva ante cualquier posible eventualidad.

Debido a los variadores y diferentes fases de la bomba, ésta podrá elevar el agua a diferentes alturas, dependiendo de la presión en el punto de entrada.

En la tubería de FN de salida del depósito de 200 de diámetro se instalará una T de derivación a 100mm, donde se intercalará una válvula de compuerta DN100, un filtro de tapa superior de micraje 1 mm, de 100 mm de diámetro y un carrete de desmontaje del mismo diámetro.

Despues, se realizará la derivación a la entrada de las bombas, en cada línea se colocará 1 válvula de compuerta y se instalará un compensador de goma para evitar trasmitir las vibraciones a la tubería.

Las bombas serán verticales de 15 Kw, de entrada y salida en bridas de 50 mm, y con la base y el impulsor de acero inoxidable AISI 316. Se colocarán sobre un zócalo de hormigón armado.

En cada una de las salidas se colocará un compensador de goma, 1 válvula de retención de disco partido, 1 válvula de compuerta y una vez unidas las dos salidas en la línea de impulsión general se instalará un caudalímetro electromágnetico de 50 mm, una válvula de retención general, carrete de desmontaje, ventosa y válvula de compuerta.

El diámetro general de la tubería en el interior de la cámara de llaves, será de 100 mm, reducciones a 50 mm, según planos, y habrá partes que necesariamente serán construidas con calderería de acero inoxidable AISI 316 L, de 3 mm de espesor.

Será necesario la remodelación del cuadro eléctrico y las instalaciones de telemando.

La acometida eléctrica necesaria para la instalación se realizará desde el CGBT de la ETAP de Egillor. Se instalará un cable armado de 4x1x50mm2 de Cu.

En cuanto al cableado de comunicación, desde la sala de CCMs de la ETAP se tendera cableado de fibra óptica monomodo de 12 hilos hasta llegar a las arquetas de válvulas de corte existentes, continuando hasta el propio depósito de Egillor- Linea Etxauri.

Tanto el cable de fo como la acometida eléctrica se tendera fuera de la ETAP en zanja de 40cm de anchura y 140 cm de profundidad a ejecutar con el cable directamente enterrado en el fondo de la zanja recubierto con arena. Dentro de la urbanización de la ETAP será necesario la realización de 150m de canalización eléctrica formada por dos tubos de PE DP de 160 mm hasta conexión con la canalización de AT existente, la cual cuenta con un tubo libre hasta llegar al edificio de la ETAP de Egillor, donde la acometida eléctrica llegara mediante tendido en foso existente hasta el CGBT. El cableado de fo dentro de la ETAP Egillor se tendera por bandejas existentes hasta llegar a la sala de CCMs.

El estado del camino de acceso al deposito de Egillor- Linea Etxauri se hace necesario el reperfilado del mismo, con la apotación de material ZA-25 en algunas zonas. Además la actuación en la entrada actual al depostio de Egillor- Linea Etxauri con pavimento de hormigón hace necesario su restitución con pavimento de hormigón Hf-35 de 18 cm de espesor en el acceso.

Las características principales de las bombas consideradas son:

Marca: GRUNDFOS

Modelo: CRN 20-12 A-FGJ-A-V-HQQV,

Caudal: 7.051 l/s

Altura de impulsión nominal: 121.6m

Altura máxima: 175 m

Motor: Trifásico

Potencia: 15 kW.

Eficiencia: IE3 91,9%

Para el correcto funcionamiento de la estación de bombeo y debido a la diferencia de cotas geométricas entre depósitos, y dadas la posibles sobrepresiones-subpresión producidas en la impulsión en el caso de parada bruscas de las bombas, es necesario la instalación de un sistema antiariete de 220 litros. Debido al reducido espacio de la cámara de llaves actual se ha considerado su instalación fuera de la cámara de llaves del deposito de Egillor- línea Etxauri.

Por último, para la reforma de la cámara de llaves es necesario el desplazamiento de la línea de salida del depósito que cuenta con un caudalimetro de DN100. Este caudalimetro deberá ser sustituido por uno de similares caracterisitcas de la marca Endreshausser que permite la reducción de longitud en los tramos rectos previos y posteriores a su instalación.

2.2. TUBERÍA DE IMPULSIÓN

Para la ejecución de la tubería de impulsión se desbrozará toda la traza en una anchura de 12 m, retirando 30 cm de la capa vegetal, que se reservará para la rehabilitación final.

Una vez la tubería sale del depósito de Egillor- Linea Etxauri, se reduce a tubería de 200 mm de FN, y desde allí se impulsa el agua hasta el depósito de Ollo..

A la salida del depósito discurrirá parte por el camino de acceso al deposito de Egillor-Linea Etxauri para después de las arquetas existentes girar a la izquierda para subir el monte a través de terrenos comunales y fincas de cultivo, hasta alcanzar el camino asfaltado con cuneta de hormigón que es perimetral a la ETAP de Egillor. A partir de ahí discurrirá por colindante a la cuneta de hormigón hasta alcanzar el camino de acceso al deposito de Ollo donde entroncará con la impulsión actual proveniente de la ETAP de Egillor.

En total serán unos 1150 m de tubería, de los cuales 80 m serán con junta acerrojada debido a la fuerte pendiente del terreno.

Los contrarretos de anclaje de la tubería acerrojada, al igual que los de los codos se construirán según las dimensiones indicadas con hormigón HM-25/B/20/IIa.

Será necesario disponer de 1 arqueta de desagüe y 1 ventosa en la tubería de impulsión

Se realizará 1 cruces a cielo abierto de la carretera de acceso a la ETAP de Egillor, en los cuales la excavación se protegerá con entibación y la tubería se recubrirá totalmente con hormigón HM-20.

La tubería se colocará sobre una capa de gravillín de 10 cm de espesor y se recubrirá con el mismo material hasta 10 cm por encima, la zanja se rellenará con material seleccionado de la excavación y se colcoará una cinta de señalización a 30 cm de altura.

Se tendrá especial cuidado con las líneas eléctricas y servicios existentes presentes en la zona.

Y después se realizará una rehabilitación medioambiental de la zona afectada.

2.3. TUBERÍA DISTRIBUCIÓN A ARQUETA REDUCTORA DE EGUILLOR-BEASOAIN

Actualmente las localidades de Beasoain y Egillor toman el agua de la tubería de 1000 que sale del depósito de agua tratada de la ETAP de Egillor. De la tubería de 1000 existe una derivación en una arqueta que cuenta con una reductora de presión.

Como solución adoptada cuando la ETAP de Eguillor no funcione en épocas de estiaje, será necesario dar suministro desde el depósito de Ollo. Para ello se han contemplado dos actuaciones ya comentadas anteriormente:

- se conectará la tubería de distribución del deposito de Ollo con la tubería de impulsión desde la ETAP de Egillor, de tal modo que mediante un juego de válvulas este ramal pueda ser usado como impulsión o como distribución.
- En las inmediaciones de la cámara de llaves del depostio de la ETAP de Egillor deberá ejecutarse una derivación para mediante tubería de FN de 100 mm y realizar aproximadamente 200 ml de canalización hasta conectar con la arqueta reductora existente en el camino de acceso al depósito de Egillor- línea Etxauri.

3. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

El presupuesto de Ejecución Material de la obra Civil (sin IVA) asciende a TRESCIENTOS UN MIL NOVENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (301092,65€)

El Presupuesto de Ejecución por Contrata de la obra Civil (sin IVA) asciende a la cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (349.267,48 €)

4. 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 VEINTE (120) DÍAS.

5. AFECCIONES

Las principales afecciones que se consideran en esta obra son:

- Carretera acceso ETAP Eguillor
- Caminos
- Zonas de pastos y monte
- Redes eléctricas
- Abastecimiento
- Saneamiento

6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

INDICE

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA
MEMORIA
ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO Nº1 TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº2 SERVICIOS AFECTADOS
PLANO DE SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO Nº3 CÁLCULOS HIDRÁULICOS
DIMENSIONAMIENTO BOMBA GRUNDFOS
DIMENSIONAMIENTO CAUDALÍMETRO
CÁLCULO ANTIARIETE
ANEJO Nº4 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN
ESQUEMAS ELÉCTRICOS
CÁLCULO DE LINEAS SEGUN REBT
ANEJO Nº5 ESTUDIO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)
ANEJO Nº6 SEÑALIZACIÓN
PLANO DE SEÑALIZACIÓN
ANEJO Nº7 REHABILITACIÓN AMBIENTAL
EAA EGILLOR 2022
ANEJO Nº8 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 Nº9 EXPROPIACIONES DE TERRENOS
TABLA DE AFECCIONES A TERRENOS
DOCUMENTO Nº2 PLANOS
PLANO Nº1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
PLANO Nº2 PLANTA DE ESTADO ACTUAL
PLANO Nº3 PLANTA DE ESTADO DEFINITIVO
PLANO Nº4 PERFIL LONGITUDINAL DE LA IMPULSIÓN
PLANO Nº5 PERFIL LONGITUDINAL DE LA DISTRIBUCIÓN
PLANO Nº6 BOMBEO. PIECERÍO
PLANO Nº7 OBRAS DE FÁBRICA
PLANO Nº8 DETALLES DE ABASTECIMIENTO
PLANO Nº9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO
DESGLOSE DE PRESUPUESTO
MEDICIONES AUXILIARES
MEDICIONES
CUADRO DE PRECIOS Nº1
PRESUPUESTO
RESUMEN DE PRESUPUESTO
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Pamplona, DICIEMBRE 2022

El autor del proyecto

Agustina Rivera Martín
Ingeniero Industrial

El director del proyecto

Juan Ramón Ilarregui Tejada
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEJOS A LA MEMORIA

INDICE

Anejo Nº1 Topografía
Anejo Nº2 Servicios Afectados
  Plano de Servicios Afectados
Anejo Nº3 Cálculos Hidráulicos
  Dimensionamiento bomba Grundfos
  Dimensionamiento caudalímetro
  Cálculo antiariete
Anejo Nº4 Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión
  Esquemas eléctricos
  Cálculo de lineas segun REBT
Anejo Nº5 Estudio de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD)
Anejo Nº6 Señalización
  Plano de Señalización
Anejo Nº7 Rehabilitación Ambiental
  EAA EGILLOR 2022
Anejo Nº8 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 Nº9 Expropiaciones de Terrenos
  Tabla de afecciones a terrenos

ANEJO Nº1 TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. METODOLOGÍA

1.1. OBJETO

1.2. CONSIDERACIONES TÉCNICAS

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

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta los datos topográficos existentes de las instalaciones de la ETAP de Eguillor, realizándose el longitudinal en base al taquimétrico para la tubería de impulsión.

No obstante, se han tomado los datos topográficamente del deposito de Egillor-Linea Etxauri, así como se ha obtenido la cota de la tubería de impulsión de la ETAP de Egillor al deposito de valle de Ollo del proyecto de liquidación de esta.

Por otro lado, para la tubería de distribución se ha tomado topografía desde al ETAP de Egillor hasta la arqueta reductora de Beasoain- Egillor.

ANEJO Nº2 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:

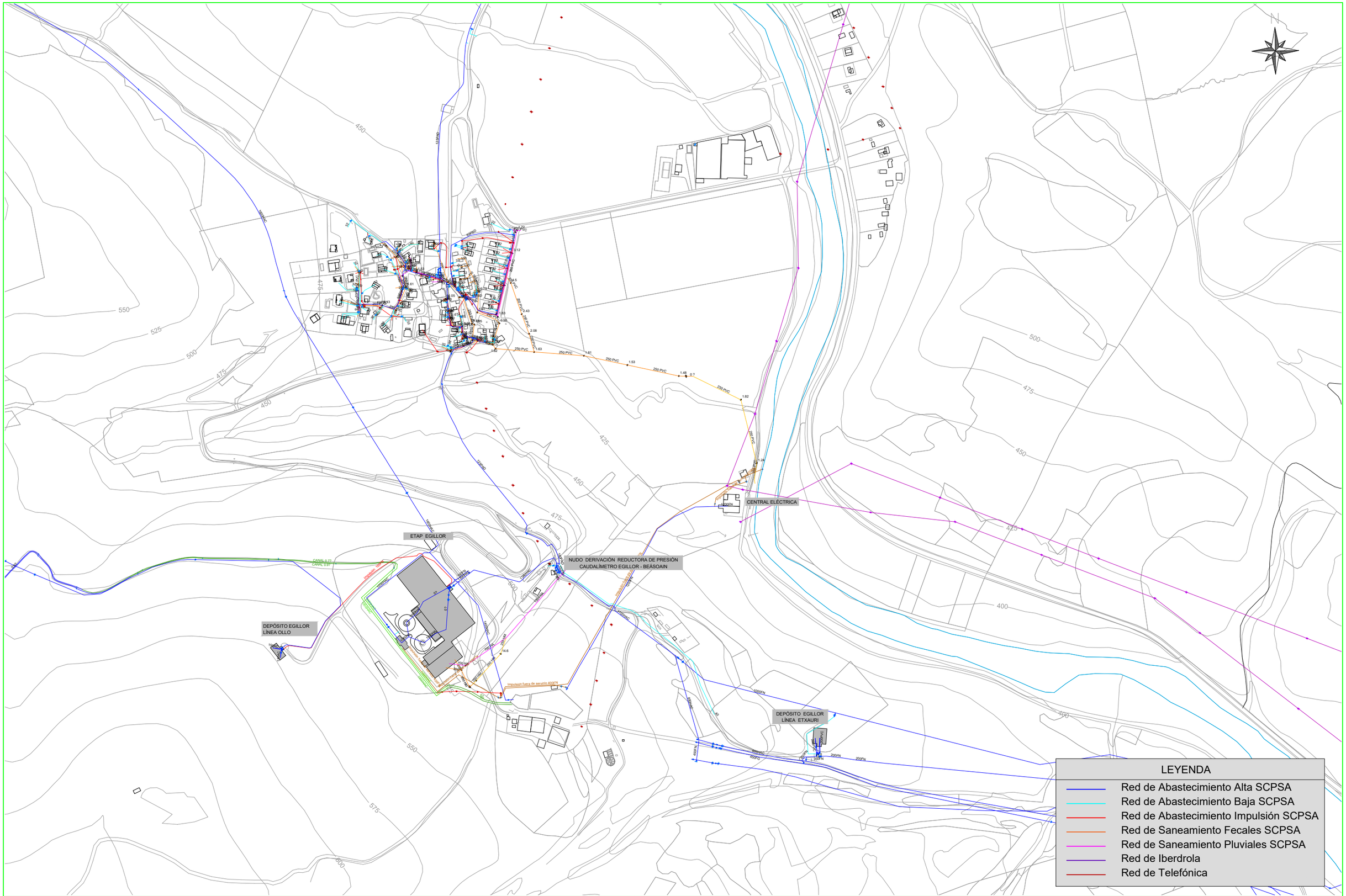
- Red de abastecimiento en alta en general, destacándose en el deposito de Egillor-línea Etxauri, en la arqueta reductora de la red de suministro a las localidades de Beasoain y Egillor y en el entronque con la impulsión actual de abastecimiento al depósito de Ollo.
- Redes aéreas de suministro eléctrico
- Redes existentes dentro de la ETAP de Egillor en general
- Camino de acceso a la ETAP de Egillor

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.



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

TÍTULO

AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR

DIBUJADO	CODIG. ARCHIVO	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE HOJA
BBG	3.3.26	DICIEMBRE 2022	A3 = 1/5000 A1 = 1/2500	PLANO DE SERVICIOS AFECTADOS	1 de 1

CODIGO DWG: AM273274b planoserviciosafectados.dwg

ANEJO Nº3 CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. DATOS

3. ELEMENTOS CONSIDERADOS

3.1. IMPULSIÓN Y BOMBEO

3.1.1. IMPULSIÓN

3.1.2. BOMBEO

3.1.3. GOLPE DE ARIETE

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el deposito de Ollo se abastece mediante un bombeo existente en la cámara de llaves del deposito de agua tratada de la ETAP de Eguillor. Desde el deposito de la ETAP de Egillor y a través de la tubería de 1000mm de salida se da abastecimiento a las localidades de Egillor-Beasoain.

Este proyecto se engloba dentro de una serie de actuaciones para que en un futuro se pueda llegar a dar suministro de agua potable desde las plantas de ETAP de Urtasun y ETAP de Tiebas, permaneciendo parada la ETAP de Eguillor.

Con esto esto se conseguiría una reducción de costes de explotación y mantenimento en las infraestructuras de tratamiento de agua, así como en periodos de estiaje y debido al paro de la ETAP de Egillor, se mantendrá un mayor caudal del río Arakil con una mejora de la protección y/o conservación de los ecosistemas involucrados, de la estética del paisaje y otros aspectos de interés científico o cultural.

Según un estudio del área de Planificación de SCPSA se ha contemplado que en base al diseño, topología y características de la red actual y partiendo de estudios generales de planificación de las redes de abastecimiento de SCPSA, el agua potable proveniente de la ETAP de Urtasun- ETAP Tiebas es capaz de llegar por gravedad hasta el depósito de Eguillor- línea Etxauri. En base a dicho estudio se ha desarrollado la instalacion de un doble equipo de bombe en el interio de la cámara de llaves del depósito de Egillor- línea Etxauri para su bombeo al depósito de Ollo, se ha comprobado que es factible tal solución y por tanto, se ha desarrollado el dimensionamiento de las instalaciones.

La cota del depósito de Egillor- línea Etxauri es de 465m y 2000 m3 de capacidad. Según los estudios generales de planificación de las redes de abastecimieto de SCPSA el caudal a bombear durante 8 horas es de 7l/s para asegurar el suministro a las viviendas actuales y futuras del valle de Ollo y las localidades de Egillor y Beásoain.

Considerando todos estos datos, se realiza el estudio actual de cálculos hidráulicos para el abastecimiento al valle de Ollo desde el deposito Egillor- Línea Etxauri, y de esa manera poder abastecer desde las dos plantas de ETAP Urtasun y ETAP Tiebas.

2. DATOS

La cota del depósito de Egillor- línea Etxauri es de 465m y de 2000 m3 de capacidad.

La cota del depostio de Ollo es de 570 m y de 750 m3 de capacidad.

El caudal a bombear es de 7l/s durante 8 horas.

3. ELEMENTOS CONSIDERADOS

3.1. IMPULSIÓN Y BOMBEO

3.1.1. IMPULSIÓN

De acuerdo a la ordenanza aprobada, la tubería será de FN de 100mm de diámetro interior, que es el mínimo prescrito para tuberías generales, en el tramo nuevo, aprovechándose la tubería actual de impulsión en su ultimo tramo siendo esta de FN de 150 mm.

La presión no sobrepasará en ningún caso, la prevista de funcionamietno y pruebas que se entablece en 16 atm.

El trazado de la tubería de impulsión se ha llevado por la ladera del monte, bordenado la planta por su parte superior, evitando en lo posible los grandes cambios.

Y se dispondrán 1 puntos de desgüe y 1 ventosas paratrifuncionales en los puntos altos.

La diferencia de cotas es 570,00 + 3,5 + 3 – 465,00 = 111,5 m y

La longitud total del trazado es de 945 metros siendo 825 metros de tubería de FN 100 y los restantes 120 metros de tubería FN150 existente.

3.1.2. BOMBEO

Para optimizar las bombas necesarias consideramos que estas deben trabajar solo durante la noche.

Por tanto, el caudal diario deberá ser elevado en 8 horas, y por una sola bomba, de manera que la otra se quede de reserva para poder atender cualquier eventualidad.

Bombeo en 8 horas: Qb = 7 l/s

Longitud impulsión: 945 m + 10% = 1.915 m longitud equiv. Incluidas pérdidas localizadas

Diámetro: 100 FN (díametro mínimo prescrito por la ordenanza)

Teniendo en cuenta el caudal bombeado y el diámetro de la tubería obtenemos unas pérdidas de carga muy pequeñas, que se han cuantificado en aproximadamente 10 m.

Para el cálculo de las bombas, se ha tenido en cuenta que al tomar el agua de la salida del depósito de Egillor- línea Etxauri no se dispone de presión manométrica en la aspiración.

Por otro lado habrá que tener en cuenta que la cota 570,00 considerada es la de solera del nuevo depósito, pero la altura de la lámina de agua será de +3,5 m, y habrá que tener en cuenta un mínimo de 3 m, más para resguardo de seguridad.

Con todos estos datos tenemos que la altura a la que deberá ser elevada es agua es:

570 – 465 – 0 + 3,5 + 3,00 + Δh = 121,61 m

PERDIDAS DE CARGA EN TUBERIA (Ec. Darcy- Weisbach)

$$h_f = f\frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{g \cdot \pi^2 \cdot D^5}$$

f	0,027
Lequivalente	10%

	Q(l/s)	Q(m3/s)	L (m)	Leq(m)	Tubería	v (m/s)	Diámetro (m)	Perdidas carga (m)
Tubería impulsion	7	0,007	825	907,5	FN 100	0,891266	0,1	9,92
	7	0,007	120	132	FN 150	0,396118	0,15	0,19
			945	1039,5				10,11

ALTURA BOMBEO

Deposito Eguillor linea Etxauri	465		
Bombeo	465		
Deposito Ollo	570	Lámina de agua	3,5
		Coef. Seguridad	3
Altura geometrica a bombear (Hg bom)	111,5		
Altura geometrica en aspiración (Hg asp)	0		
Altura bombeo= Hg bom + Δh imp - Hg asp + Δh asp			**121,61** m

CAUDAL BOMBEO (l/s)	7	l/s	25,2	m3/h

Con todos estos datos seleccionamos la bomba:

GRUNDFOS CRN 20-12 A-FGJ-A-V-HQQV de 15 kw

Se comprueba el NPSHd y NPSHr de la instalación, el cual es correcto.

Se adjuntan la documentación de la bomba.

Las características principales de las bombas consideradas son:

Marca: GRUNDFOS

Modelo: CRN 20-12 A-FGJ-A-V-HQQV,

Caudal: 7.051 l/s

Altura de impulsión nominal: 121.6m

Altura máxima: 175 m

Motor: Trifásico

Potencia: 15 kW.

Eficiencia: IE3 91,9%

3.1.3. GOLPE DE ARIETE

Comprobamos si la instalación necesita una protección extra ante una parada imprevista, y por tanto abrupta, de las bombas.

De acuerdo a los cálculos que se adjuntan el golpe de ariete que se puede producir si toda la tubería de impulsión fuera de FN100 con los caudales previstos es de aproximadamente 110m, y dicha sobrepresión sumada a los 111 m de presión geométrica (que sería la máxima) nos da 221 m, que es mayor que la presión nominal de la tubería y las piezas. Así la depresión máxima también estaría cerca de ser una presión problemática.

Por otro lado, observando el perfil de la impulsión, y con la línea de presión y pérdidas de carga, no se detectan posibles efectos de caviatación de la tubería, pero se ve necesario la instalación de un antiariete.

Se adjuntan cálculos de su dimensionamiento.

CALCULO DE GOLPE DE ARIETE (SI)

Datos previos Genéricos	
Aceleración g (m/s)	9,8
Longitud (m)	945
Caudal (m3/s)	0,007
Diámetro (m)	0,1
Velocidad (m/s)	0,89
Densidad fluido (kg/m3)	1000

Datos materiales Conducción	
E vol fluido (N/m2)	2,06E+09
Material	FD
E conducción (N/m2)	1,70E+11
Espesor (m)	0,006
Diámetro Medio (m)	0,106

Datos calculados	
Celeridad a (m/s)	1230,0000
Tiempo crítico (s)	1,536585366
Tiempo de maniobra (s)	1,9

Sobrepresiones	
Presión Allievi (m.c.a.)	111,862927
Presión Michaud (m.c.a.)	90,46680873

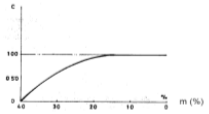
Tiempo de maniobra por Paro de bombas Mendiluce
T=C+KLV/gHm

C: F(pendiente manométrica (Hm/L))
K: función de la longitud
Hm: desnivel + pédidas de carga

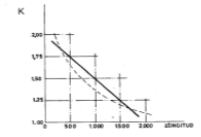
Hm (m.c.a.)	120
Pendiente manométrica	12,70%
C (de ábaco)	1
K (de ábaco)	1,5

Tiempo de parada (s)	2,074293354

Pendiente	C
0-20	1,00
≈ 30	0,50
>40	0,00



Longitud	K
<500	2,00
≈ 500	1,75
500<L<1500	1,50
≈ 1500	1,25
L>1500	1,00



DIMENSIONAMIENTO BOMBA GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 01/08/2022

Contar	Descripción
1	**CRN 20-12 A-FGJ-A-V-HQQV**



Advierta! la foto puede diferir del actual producto

Código: 96500493

Bomba centrífuga multietapa para instalación vertical con puertos de aspiración y de descarga al mismo nivel (en línea). Las piezas de la bomba destinadas al contacto con el líquido son de acero inoxidable de alta calidad. Un cierre mecánico de cartucho garantiza la máxima fiabilidad, permite llevar a cabo la manipulación de forma segura y facilita el acceso y el mantenimiento. La transmisión de potencia tiene lugar por medio de un acoplamiento dividido. La conexión de las tuberías se lleva a cabo por medio de bridas DIN-ANSI-JIS.

La bomba está equipada con un motor asíncrono de 3 fases, refrigerado por ventilador y montado sobre soportes.

Líquido:

Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-20 .. 90 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm2/s

Técnico:

Velocidad predeterminada:	2923 rpm
Caudal real calculado:	7.049 l/s
Altura resultante de la bomba:	121.7 m
Orientación de bomba:	Vertical
Disp. de cierre:	Single
Código del cierre:	HQQV
Homologaciones:	CE,EAC,UKCA,SEPRO
Homologaciones para agua potable:	WRAS
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B

Materiales:

Base:	Stainless steel EN 1.4408 AISI 316
Impulsor:	Acero inoxidable EN 1.4401 AISI 316
Rodamiento:	SIC

Instalación:

temp. máx. ambiente:	60 °C
Presión de trabajo máxima:	25 bar
Presión máxima a la temp. declarada:	25 bar / 90 °C 25 bar / -20 °C
Tipo de conexión:	DIN / ANSI / JIS
Tamaño de la conexión de entrada:	DN 50
Tamaño de la conexión de salida:	DN 50
Presión nominal para la conexión:	PN 25
Entrada nominal de brida:	300 lb

GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

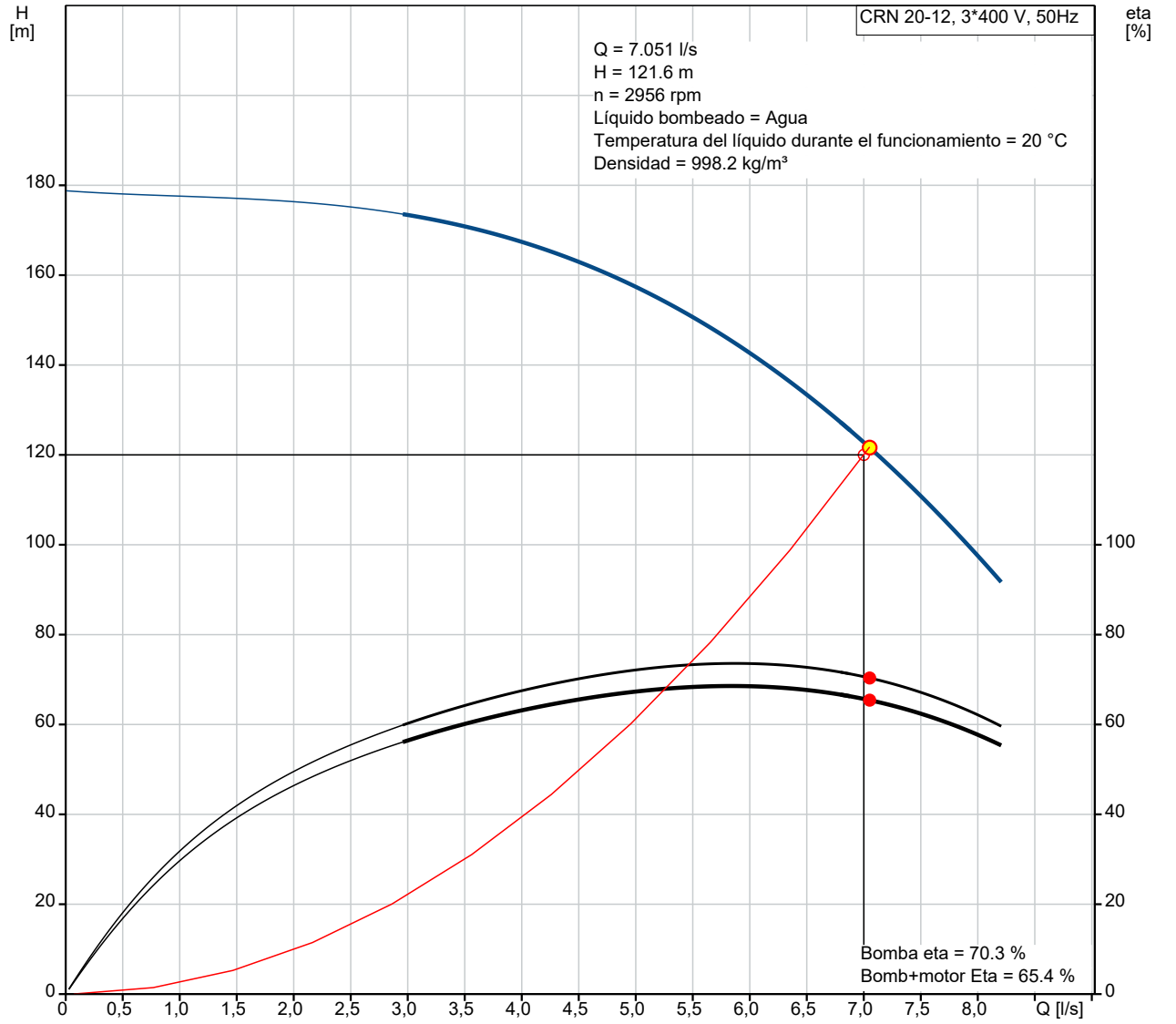
Datos: 01/08/2022

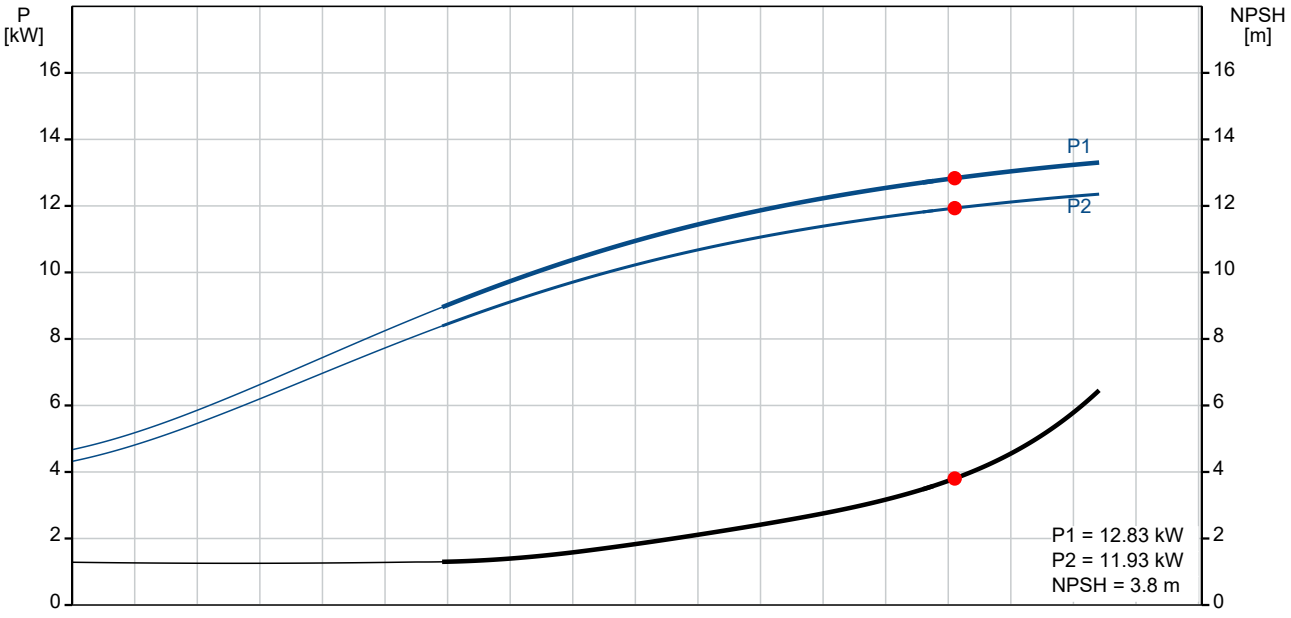
Contar	Descripción	
1	Tamaño de la brida del motor:	FF300
	Datos eléctricos:	
	Normativa de motor:	IEC
	Tipo de motor:	160MD
	Clase eficiencia IE:	IE3
	Potencia nominal - P2:	15 kW
	Potencia (P2) requerida por la bomba:	15 kW
	Frecuencia de red:	50 Hz
	Tensión nominal:	3 x 220-240D/380-415Y V
	Intensidad nominal:	48,5-45,0/28,0-26,0 A
	Intensidad de arranque:	660-780 %
	Cos phi - factor de potencia:	0.89-0.87
	Velocidad nominal:	2930-2950 rpm
	Eficiencia:	IE3 91,9%
	Eficiencia del motor a carga total:	91.9-91.9 %
	Eficiencia del motor a una carga de 3/4:	92.4 %
	Eficiencia del motor a una carga de 1/2:	92.4 %
	Número de polos:	2
	Grado de protección (IEC 34-5):	55 Dust/Jetting
	Clase de aislamiento (IEC 85):	F
	Motor N.º:	85U07526
	Paneles control:	
	Frequency converter:	NONE
	Otros:	
	Índice de eficiencia mínima, IE min:	0.70
	Peso neto:	162 kg
	Peso bruto:	190 kg
	Volumen de transporte:	0.488 m³
	País de origen.:	HU
	Tarifa personalizada n.º:	84137075

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 01/08/2022

96500493 CRN 20-12 A-FGJ-A-V-HQQV 50 Hz

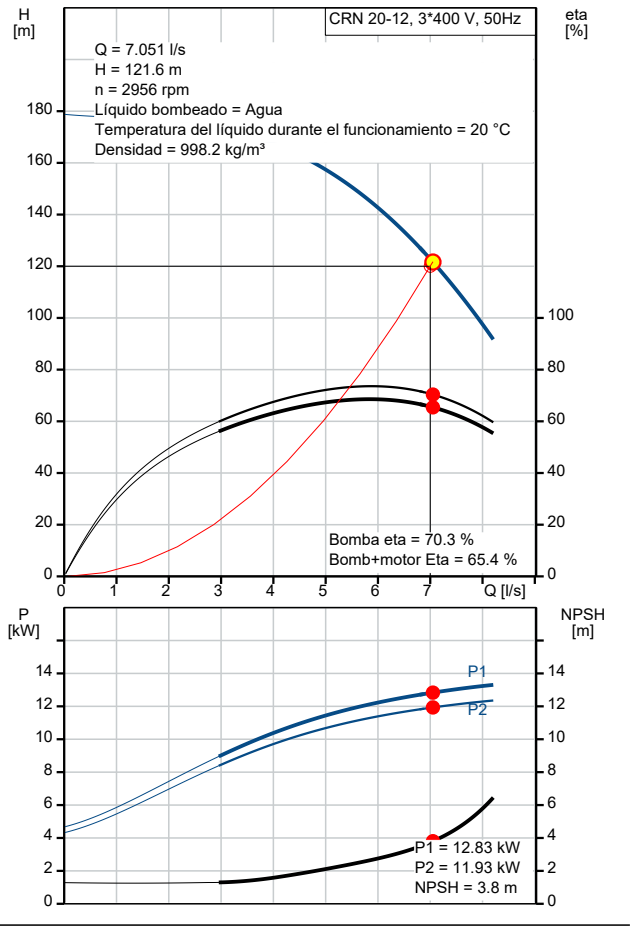


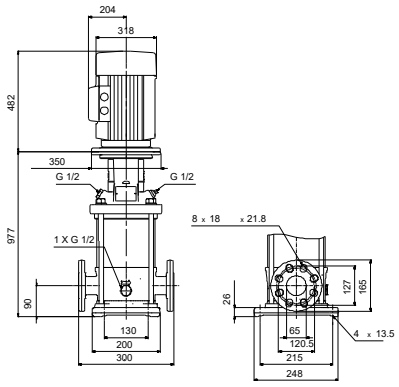


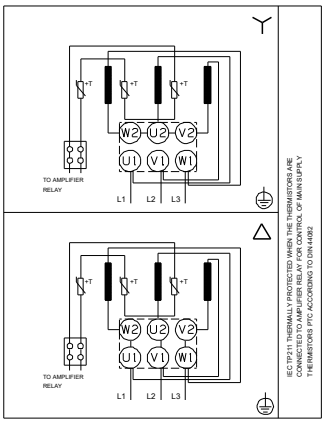
Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 01/08/2022

Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	CRN 20-12 A-FGJ-A-V-HQQV
Código::	96500493
Número EAN::	5700396202921
Técnico:	
Velocidad predeterminada:	2923 rpm
Caudal real calculado:	7.051 l/s
Altura resultante de la bomba:	121.6 m
Altura máxima:	178 m
Etapas:	12
Impulsores:	12
Número de impulsores de diámetro reducido:	0
NPSH baja:	N
Orientación de bomba:	Vertical
Disp. de cierre:	Single
Código del cierre:	HQQV
Homologaciones:	CE,EAC,UKCA,SEPRO
Homologaciones para agua potable:	WRAS
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B
Versión de la bomba:	A
Modelo:	A
Materiales:	
Base:	Stainless steel
Base:	EN 1.4408
Base:	AISI 316
Impulsor:	Acero inoxidable
Impulsor:	EN 1.4401
Impulsor:	AISI 316
Código de material:	A
Código para caucho:	V
Rodamiento:	SIC
Instalación:	
temp. máx. ambiente:	60 °C
Presión de trabajo máxima:	25 bar
Presión máxima a la temp. declarada:	25 bar / 90 °C
Presión máxima a la temp. declarada:	25 bar / -20 °C
Tipo de conexión:	DIN / ANSI / JIS
Tamaño de la conexión de entrada:	DN 50
Tamaño de la conexión de salida:	DN 50
Presión nominal para la conexión:	PN 25
Entrada nominal de brida:	300 lb
Tamaño de la brida del motor:	FF300
Código de conexión:	FGJ
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-20 .. 90 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm2/s
Datos eléctricos:	
Normativa de motor:	IEC
Tipo de motor:	160MD
Clase eficiencia IE:	IE3
Potencia nominal - P2:	15 kW
Potencia (P2) requerida por la bomba:	15 kW
Frecuencia de red:	50 Hz







GRUNDFOS

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

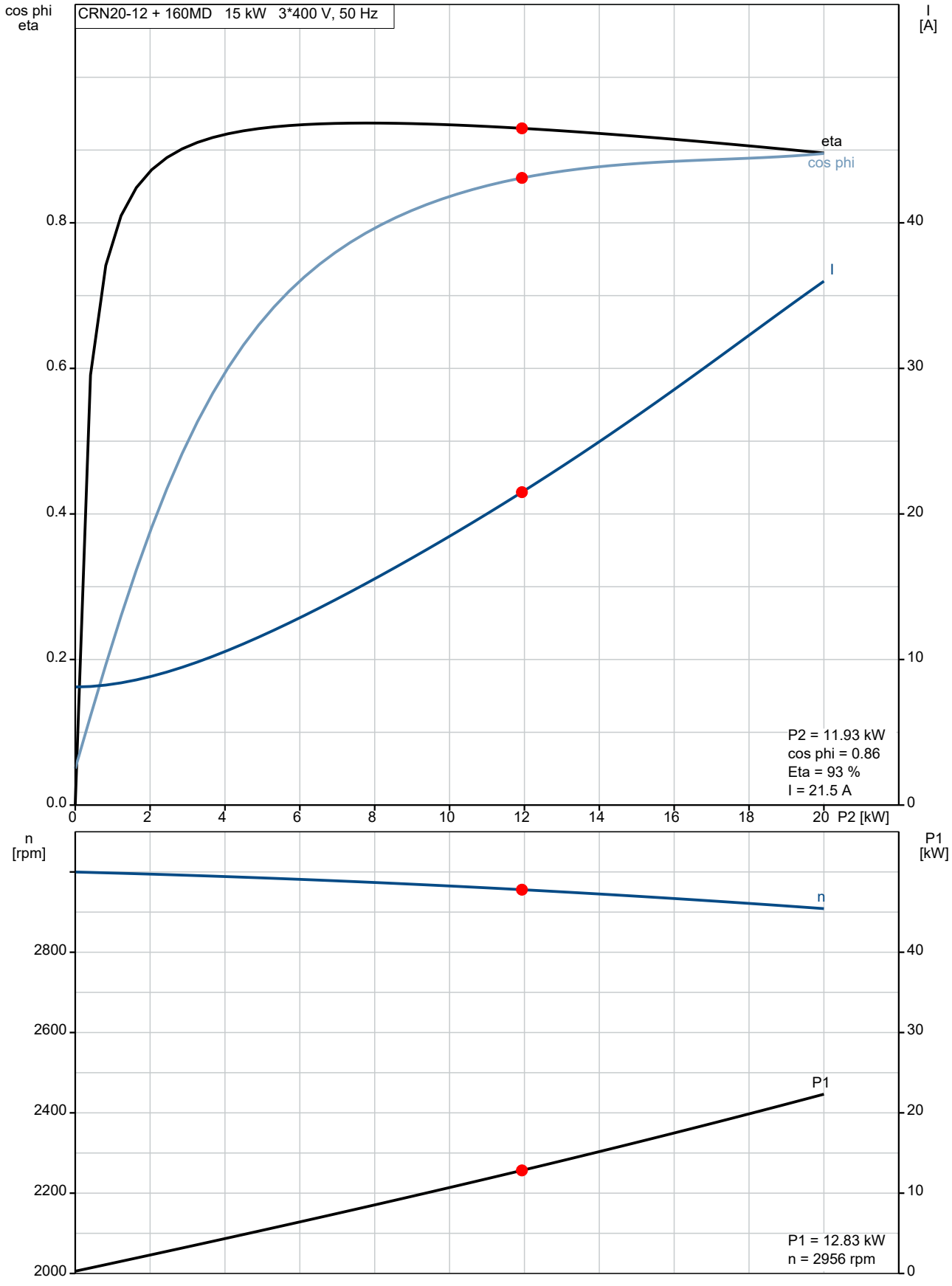
Datos: 01/08/2022

Descripción	Valor
Tensión nominal:	3 x 220-240D/380-415Y V
Intensidad nominal:	48,5-45,0/28,0-26,0 A
Intensidad de arranque:	660-780 %
Cos phi - factor de potencia:	0.89-0.87
Velocidad nominal:	2930-2950 rpm
Eficiencia:	IE3 91,9%
Eficiencia del motor a carga total:	91.9-91.9 %
Eficiencia del motor a una carga de 3/4:	92.4 %
Eficiencia del motor a una carga de 1/2:	92.4 %
Número de polos:	2
Grado de protección (IEC 34-5):	55 Dust/Jetting
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección de motor integrada:	PTC
Motor N.º:	85U07526
Paneles control:	
Convertidor de frecuencia:	NONE
Otros:	
Índice de eficiencia mínima, IE min:	0.70
Peso neto:	162 kg
Peso bruto:	190 kg
Volumen de transporte:	0.488 m³
País de origen.:	HU
Tarifa personalizada n.º:	84137075

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 01/08/2022

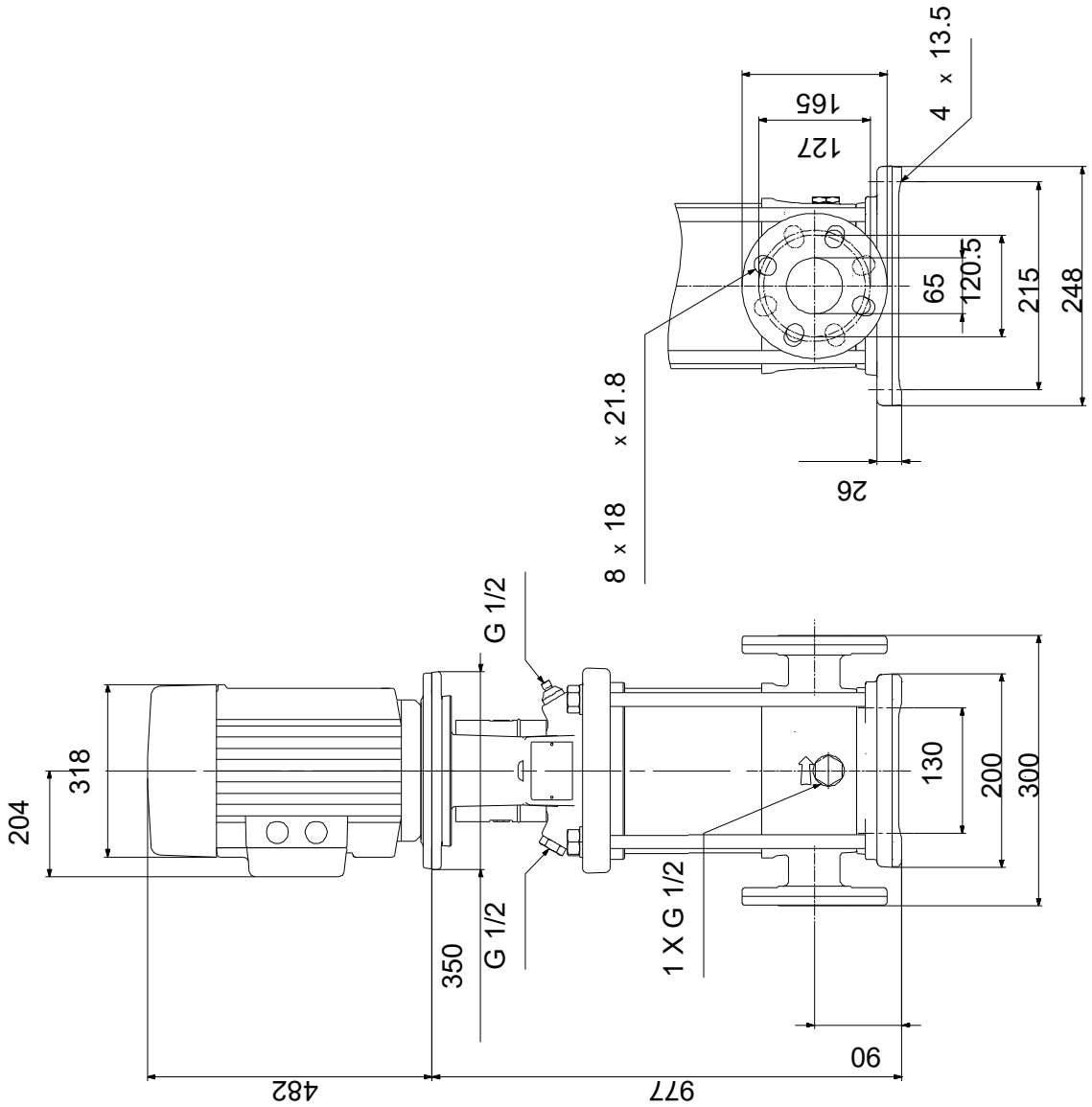
96500493 CRN 20-12 A-FGJ-A-V-HQQV 50 Hz



Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 01/08/2022

96500493 CRN 20-12 A-FGJ-A-V-HQQV 50 Hz

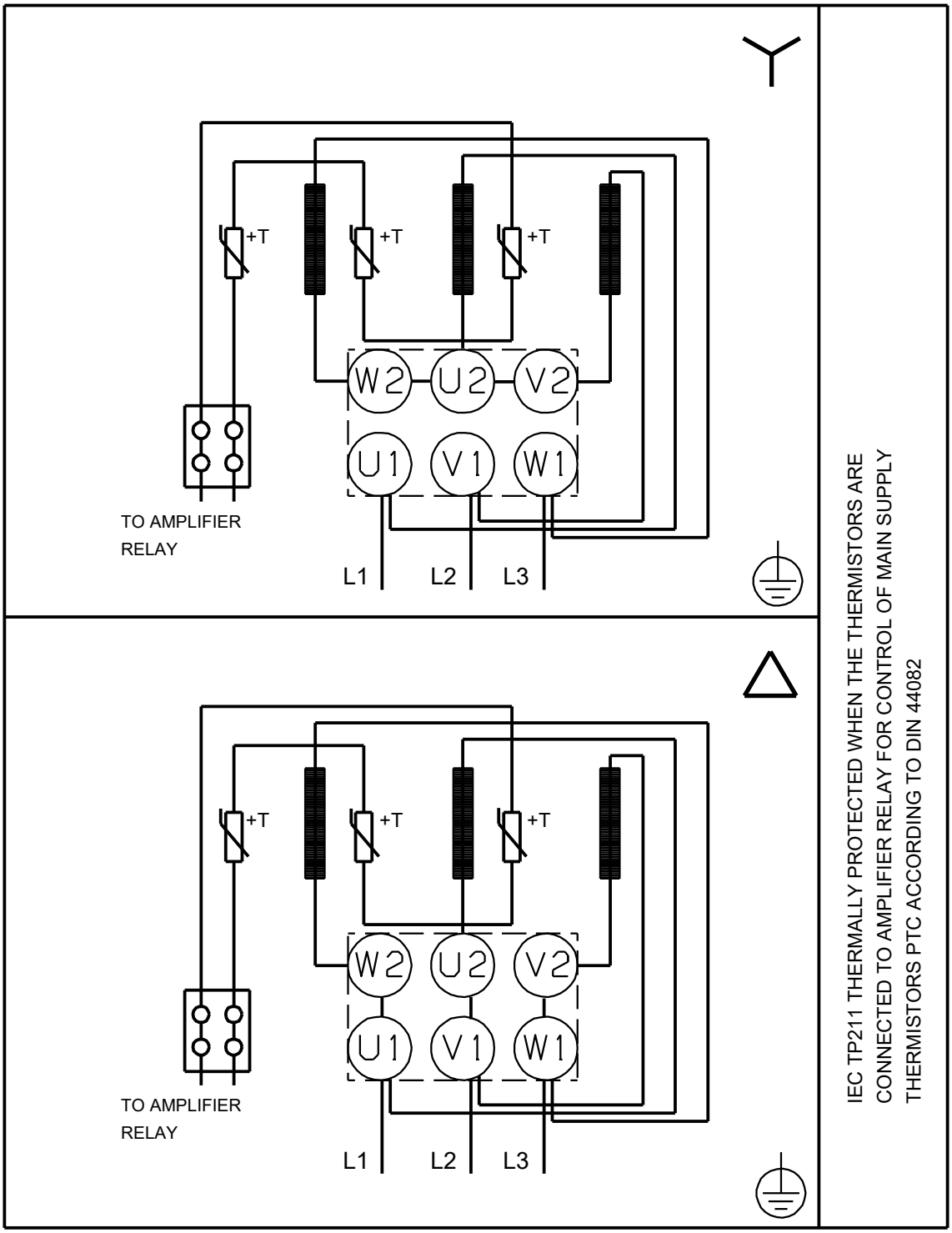


Nota: todas las unidades están en [mm] a menos que se indiquen otras. Exención de responsabilidad: este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 01/08/2022

96500493 CRN 20-12 A-FGJ-A-V-HQQV 50 Hz



¡Nota!Uds en [mm] a menos que otras estén expresadas

Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 01/08/2022

96500493 CRN 20-12 A-FGJ-A-V-HQQV 50 Hz

Entrada

General

Selec. familia de la bomba	CR, CRE, CRI, CRIE, CRN, CRNE, CRT, CRTE
Aplicación	Aumento de presión

Edite Perfil de Carga

Perfil de carga	Plena carga

Coste c. vida

¿Con qué nivel de detalle desea realizar el análisis del coste de ciclo de vida?	Análisis simple del LCC
	Pump A

Ajustes de la lista de resultados

Precio de la energía	0.22 EUR/kWh
Incremento del precio de la energía	6 %
Periodo ce cálculo	10 años

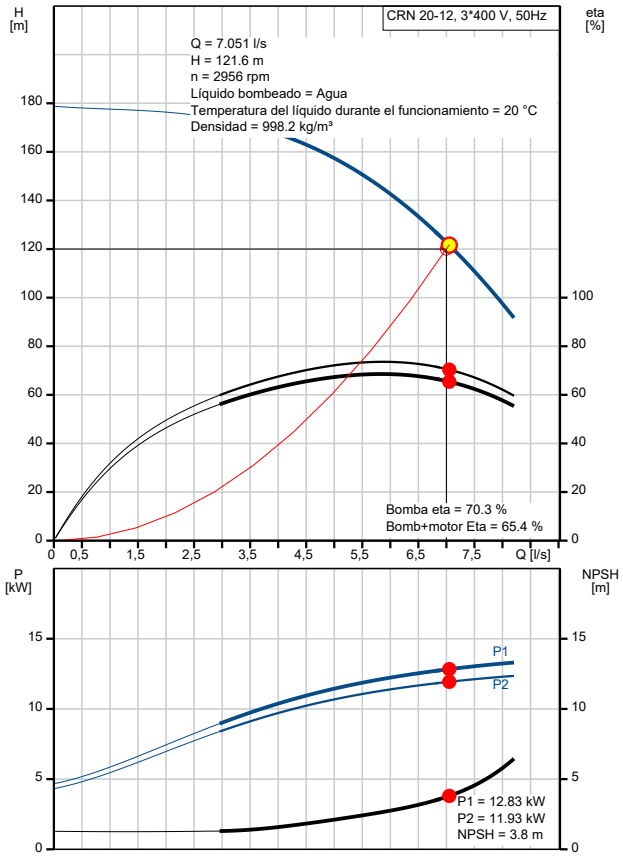
Perfil func.

	1
Caud (%)	100
Caud (l/s)	7
Alt. (%)	102
Alt. (m)	122.8
P1 (kW)	12.81
Total Eta (%)	65.7
Time (h/a)	1000
Consumo energía (kWh/Año)	12808
Cantidad	1

Resultado del dimensionamiento

Tipo	CRN 20-12
Cantidad	1
Motor	15 kW

Caud	7.049	l/s (+1%)
Alt.	121.7	m (+1%)
Pot. P1	12.83	kW
Pot. P2 requerida en el punto de trabajo	11.93	kW
BombaEta	70.4	%
Bomb+motor Eta	65.4	% =Bomba Eta *motor Eta
Consumo energía	12808	kWh/Año
Cte ciclo vital	53477	EUR /10Años



DIMENSIONAMIENTO CAUDALÍMETRO

SIEMENS

Calculando MAG5100W DN 50 / 2" sensor

Rango de bajo caudal

Caudal actual [l/s]	Velocidad de flujo [m/s]	Error máx. [% de caudal]
0,20	0,10	± 1,20
0,25	0,12	± 1,00
0,65	0,33	± 0,50

Rango de caudal seleccionado

Caudal actual [l/s]	Velocidad de flujo [m/s]	Error máx. [% de caudal]
5,00	2,55	± 0,24
5,67	2,89	± 0,23
6,33	3,23	± 0,23
7,00	3,57	± 0,23
7,67	3,90	± 0,23
8,33	4,24	± 0,22
9,00	4,58	± 0,22

Caudal Máximo

Caudal actual [l/s]	Velocidad de flujo [m/s]	Error máx. [% de caudal]
17,50	8,91	± 0,21

Los siguientes datos se emplean para el cálculo.

Opción del convertidor: MAG6000 Caudal mínimo: 5 l/s

Elección del sensor: MAG5100W Caudal maximo: 9 l/s

Precisión: 0,2% ± 1,0 mm/s

© Copyright 2000-2019 Siemens Process Instrumentation
. Siemens y el logotipo Siemens son marcas registradas de Siemens AG. Reservados todos los derechos
Version: 3.2.619 (2019-11-26)

CÁLCULO ANTIARIETE

IBAIONDO

ANEXO I. DEFINICION del ANTIARIETE

1. Datos de cálculo

En la tabla adjunta se recogen los datos utilizados para el cálculo del antiariete.

Concepto	Valor	
Material tubería	Fundición Dúctil	Fundición Dúctil
Longitud de la tubería (m)	803,5	120
Diámetro de la tubería (DN)	100	150
Diámetro tubería interior de la tubería (mm)	99,8	151,4
Espesor de la tubería (mm)	9,1	9,3
Fluido	Agua Limpia	
Caudal (l/s)	7	
Altura geométrica (mca)	104,5+3+3,5	
Presión máxima admisible (mca)	160	
Presión mínima admisible (mca)	0,0	

A partir de los datos anteriores y con la información recibida, se han definido los siguientes valores:

Nodo	Distancia al origen	Elevación
1	0,0	465,5
2	426,6	527,9
3	644,3	540,5
4	803,5	545,7
5	923,5	570,0

Datos de la línea:

TRAMO	1	2	3	4
Material	Fundición dúctil con enchufe K=9 (UNE 19-021-91)	Fundición dúctil con enchufe K=9 (UNE 19-021-91)	Fundición dúctil con enchufe K=9 (UNE 19-021-91)	Fundición dúctil con enchufe K=9 (UNE 19-021-91)
Longitud (m)	426,2	218,1	159,2	120
Diametro (m)	0,0998	0,0998	0,0998	0,1514
Espesor (m)	0,0091	0,0091	0,0091	0,0093
Rugosidad (mm)	0,03	0,03	0,03	0,03
Fricción	0	0	0	0
Modulo Young (MPa)	166770	166770	166770	166770
Cota Inicial (m)	465,5	527,9	540,5	545,7
Cota Final (m)	527,9	540,5	545,7	570
Celeridad (m/seg)	1350,955	1350,955	1350,955	1313,317

IBAIONDO

Datos del grupo de presión:

Bomba	Nudo 1
Caudal de régimen(m³/seg)	0,007
Diferencia descarga-aspiración(m)	111
Altura de aspiración(m)	0
Curva de Altura - Caudal	
Coeficiente A	147,09
Coeficiente B	0
Coeficiente C	600350
Curva de Rendimiento - Caudal	
Coeficiente D	228,57
Coeficiente E	-16327
Velocidad de giro(rpm)	2900
Inercia(Kg·m²)	0,0434
Tiempo de desconexión(seg)	0
Tiempo de arranque(seg)	0
Número de bombas	1
Calderín	
Altura(m)	1,59
Sección(m²)	0,13

Altura del depósito de llegada:

Depósito	Nudo 5
Nivel(m)	6,5

Datos durante el régimen permanente:

Caudal Régimen (m³/seg)	0,007
Altura que da la Bomba (m)	117,67
Rendimiento Bomba (%)	80

PRESIONES POR TRAMO	Tramo 1	Tramo 2
Altura inicial (m)	583,169	579,699
Altura final (m)	579,699	577,924

PRESIONES POR TRAMO	Tramo 3	Tramo 4
Altura inicial (m)	577,924	576,628
Altura final (m)	576,628	576,5

2. Resultado

Presiones máximas y mínimas

Los resultados mostrados a continuación se han obtenido con la colocación de

un calderín de 220 litros timbrado a una presión de 16 bar.

Las condiciones iniciales del calderín han sido las siguientes:

50,0 % agua

50,0 % aire

Con el dispositivo ofertado los valores de presión máximos y mínimos son:

NODOS TRAMO 1	1	2	6	10	14
Presión máxima (m.c.a)	130,093	124,956	104,927	84,557	63,976
Instante (s.)	14,66	14,66	14,294	14,294	14,294
Presión mínima (m.c.a)	90,815	87,03	71,697	56,376	41,331
Instante (s.)	5,352	5,1	4,826	4,917	4,826

NODOS TRAMO 2	1	2	4	6	8
Presión máxima (m.c.a)	58,812	56,313	51,276	46,183	41,146
Instante (s.)	14,363	14,34	14,386	14,249	14,294
Presión mínima (m.c.a)	37,601	36,491	34,243	32,14	30,102
Instante (s.)	5,992	5,969	4,734	4,689	6,015

NODOS TRAMO 3	1	2	4	6
Presión máxima (m.c.a)	41,146	39,332	35,711	32,159
Instante (s.)	14,294	14,317	14,226	14,134
Presión mínima (m.c.a)	30,102	29,792	29,499	29,158
Instante (s.)	6,015	5,992	5,992	4,711

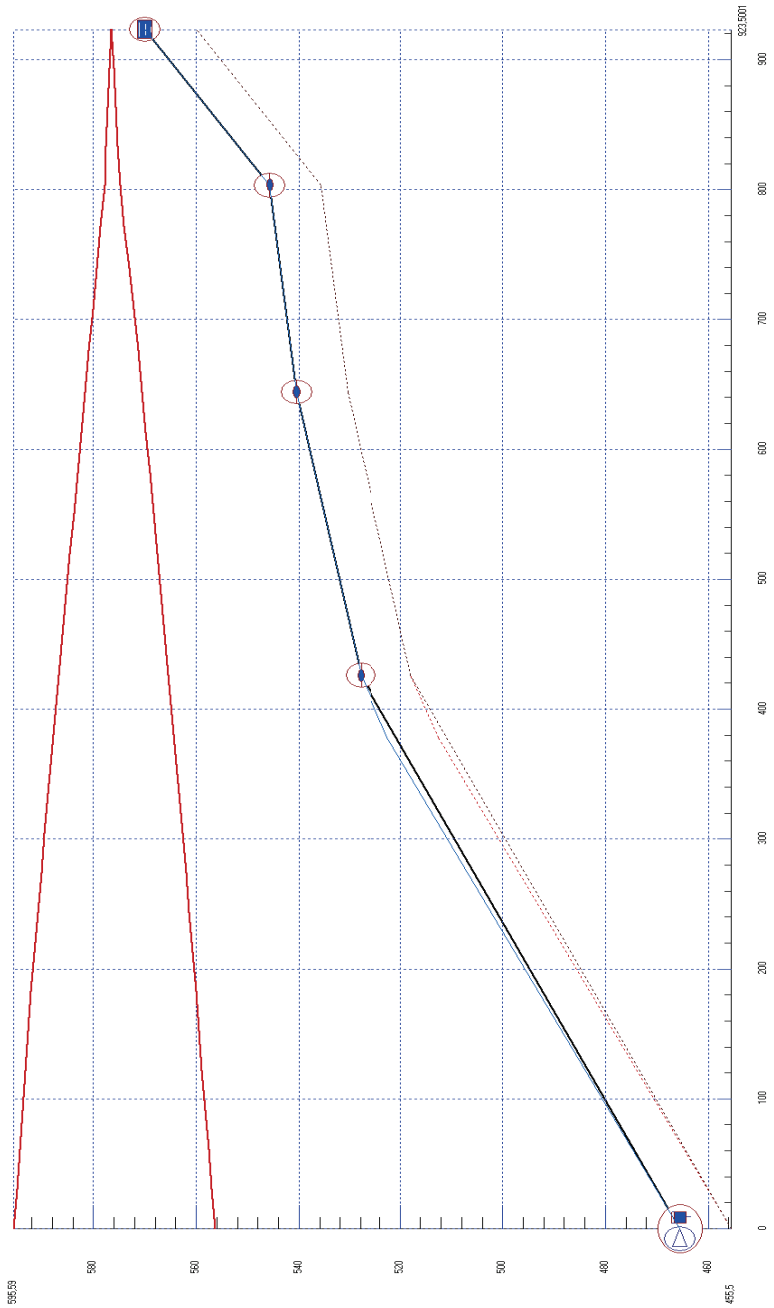
NODOS TRAMO 4	1	2	3	4	5
Presión máxima (m.c.a)	32,158	25,77	19,368	12,935	6,5
Instante (s.)	14,134	14,157	14,18	14,157	0
Presión mínima (m.c.a)	29,158	23,471	17,798	12,146	6,5
Instante (s.)	4,711	4,689	4,666	4,643	0,023

IBAIONDO

Presiones máximas y mínimas en puntos del perfil

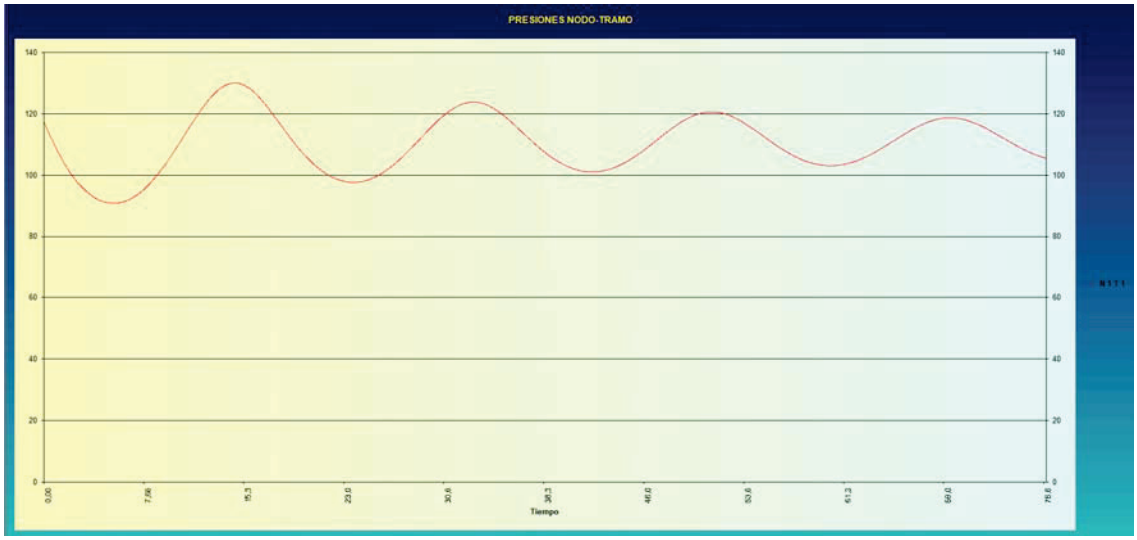
Longitud (m)	Cota (m)	P máx. (mca)	P mín. (mca)
0	466	130,0934	90,8155
378	523	65,2312	41,7404
426	528	58,812	37,6005
644	540	41,1461	30,1016
804	546	32,1584	29,1583
924	570	6,5001	6,5

Curva de distribución de presiones



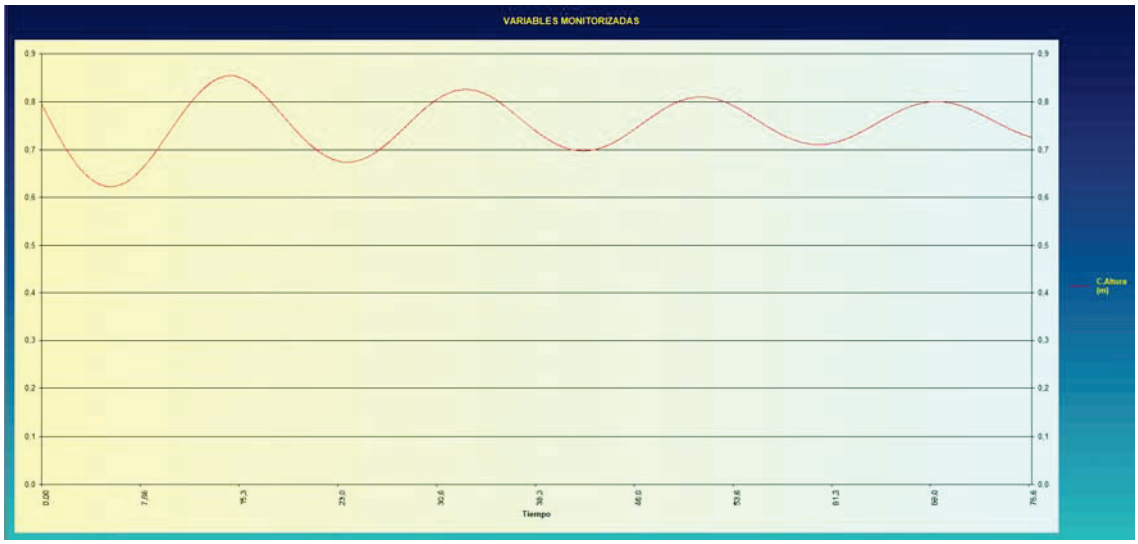
- **Línea roja superior** : Valores de presiones máximas
- **Línea roja inferior** : Valores de presiones mínimas
- **Línea azul** : Perfil de la conducción
- **Línea roja discontinua** : Límite de cavitación

Curva de atenuación de la onda de presión



La gráfica superior representa la atenuación de la onda de presión a lo largo del tiempo

Curva de nivel de agua

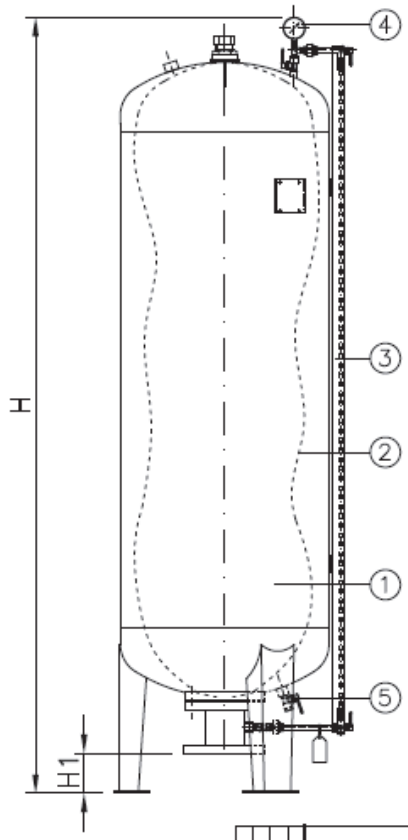


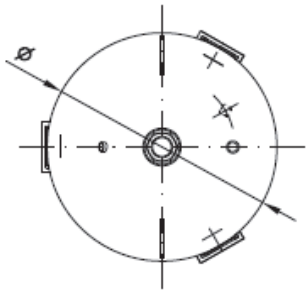
La gráfica superior representa la evolución del nivel de agua en el interior del depósito a lo largo del tiempo

ANEXO II. PLANOS Y FOTOGRAFIAS

Conjunto antiariete vertical (presiones de 10 a 20 bar)

TYPE	CAPACITY	PRESSURE	ø (mm)	H (mm)	H1 (mm)	Water Connection
150-AHN-P	150 Lts	10-16-20 Bar	485	1360	150	DN-100
220-AHN-P	220 Lts	10-16-20 Bar	485	1610	150	DN-100
350-AHN-P	350 Lts	10-16-20 Bar	485	2115	150	DN-100
500-AHN-P	500 Lts	10-16-20 Bar	600	2195	125	DN-100
700-AHN-P	700 Lts	10-16-20 Bar	700	2290	100	DN-100





Cantidad	Denominación	Marca	Dibujo	Material	Modelo	Peso
1	Purga		5			
1	Manómetro		4			
1	Cto. equipo de nivel		3			
1	Membrana		2			
1	Cpo. depósito		1			

MEDIDAS SIN TOLERANCIA INDICADA: Para mecanizados de cotas y ángulos según valor medio DIN 7168

Modificación	Descripción	Fecha	Modificado	Aprobado
a				
b				
c				

	Fecha	Nombre
Dibujado	16/10/18	FEG
Revisado		
Aprobado		

IBAIONDO

Escala

REPLACEABLE BLADDER VERTICAL SURGE VESSEL SMALL SIZES
HOMOLOGACION: 2014/68/UE

N° 181016

Sustituye al

Sustituido por

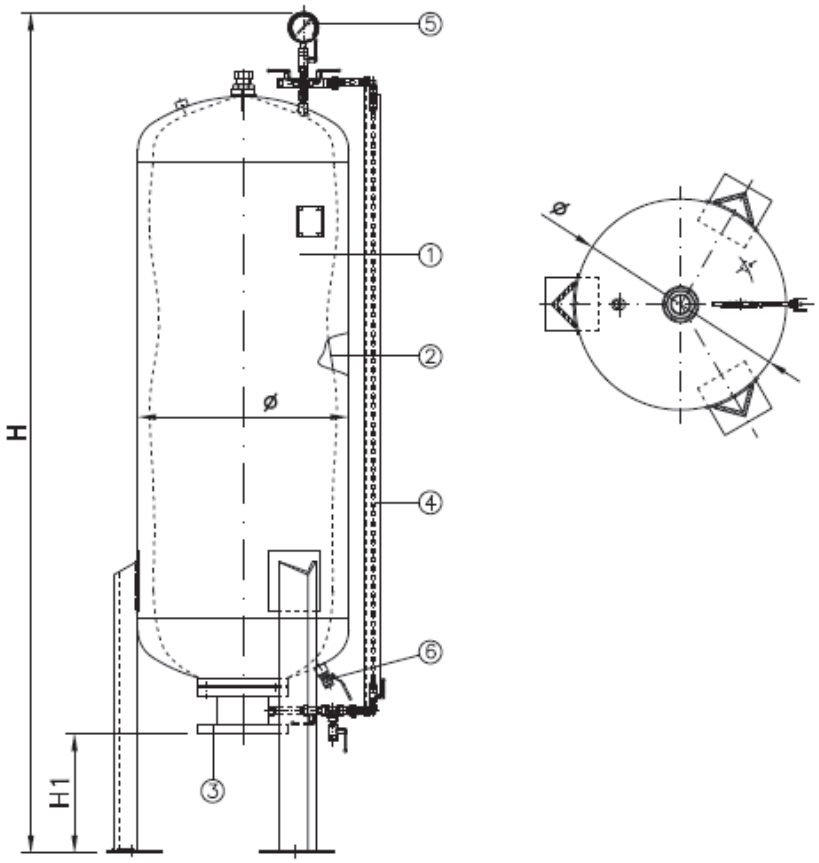
Tipo

This drawing is property of INDUSTRIAS IBAIONDO S.A. All rights reserved. Ce dessin appartient à INDUSTRIAS IBAIONDO S.A. Tous droits réservés. Diese Zeichnung gehört zu INDUSTRIAS IBAIONDO S.A. Alle rechte vorbehalten.

Este plano es propiedad intelectual de INDUSTRIAS IBAIONDO S.A. Todos los derechos quedan reservados.

Conjunto antiariete vertical (presiones de 25 a 40 bar)

TYPE	CAPACITY	PRESSURE	ø (mm)	H (mm)	H1 (mm)	Water Connection
100-AHN-P	100 Lts	25-30-40 Bar	320	2305	400	DN-100
200-AHN-P	200 Lts	25-30-40 Bar	400	2570	400	DN-100
350-AHN-P	350 Lts	25-30-40 Bar	500	2760	400	DN-100
500-AHN-P	500 Lts	25-30-40 Bar	600	2755	400	DN-100
750-AHN-P	750 Lts	25-30-40 Bar	700	3045	650	DN-150



Cantidad	Denominación	Marca	Dibujo	Material	Modelo	Peso
1	Purga		6			
1	Manómetro		5			
1	Cto. equipo de nivel		4			
1	Carrete de conexión		3			
1	Membrana		2			
1	Cpo. depósito		1			

MEDIDAS SIN TOLERANCIA INDICADA — Para mecanizados de cotas y ángulos según valor medio DIN 7168

Modificación: a, b, c — Descripción — Fecha — Modificado — Aprobado

L de P.

	Fecha	Nombre
Dibujado	17/10/18	FEG
Revisado		
Aprobado		

Escala

REPLACEABLE BLADDER VERTICAL SURGE VESSEL SMALL SIZES
HOMOLOGACION: PED 2014/68/UE

N° 181016

Sustituye al

Sustituido por

Tipo

This drawing is property of INDUSTRIAS IBAIONDO S.A. All rights reserved. Ce dessin appartient à INDUSTRIAS IBAIONDO S.A. Tous droits réservés. Diese Zeichnung gehört zu INDUSTRIAS IBAIONDO S.A. Alle rechte vorbehalten.

Este plano es propiedad intelectual de INDUSTRIAS IBAIONDO S.A. Todos los derechos quedan reservados.

IBAIONDO

Fotografías





ANEJO Nº4 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. OBJETO

3. ALCANCE DE ACTUACIONES

4. CLASIFICACIÓN DE INSTALACIONES

5. ESPECIFICACIONES GENERALES RELATIVAS A SUMINISTROS DE ENERGÍA

5.1. COMPUTO DE POTENCIAS

6. INSTALACION DE LA ACOMETIDA Y TENDIDO DE FIBRA OPTICA

7. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

8. SISTEMAS DE MONTAJE

9. CALCULOS JUSTIFICATIVOS

9.1.- MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES.

9.2. INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE

9.3. CAIDA DE TENSIÓN

9.4. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

10. DESCRIPCION DE LA OBRA

11. ANEJOS

1. INTRODUCCIÓN

La redacción del presente Anejo tiene por objeto el estudio de instalaciones eléctricas relacionadas con el proyecto “AM273274b Bombeo desde Depósito Egillor- Linea Etxauri hasta depósito de Ollo” en el municipio de Egillor (Valle de Ollo), promovido por el Ente “SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA, S.A.”

2. 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.

3. ALCANCE DE ACTUACIONES

La relación de actuaciones desarrolladas se refiere a las instalaciones eléctricas en B.T., pudiéndose definir en los siguientes términos:

- Instalaciones para suministro de energía en B.T. desde el CGBT de la ETAP de Eguillor
- Cuadro General de Distribución, con cometidos concretos de control, mando y protección de circuitos, a instalar en el deposito Egillor- Linea Etxauri
- Instalación para comunicación desde sala CCMs de la ETAP de Eguillor hasta el CGBT del deposito Egillor-Linea Etxauri y hasta arquetas telemandadas existentes.
- Circuitos de conexión entre cuadros generales de distribución y receptores, tanto de fuerza como de alumbrado.

4. CLASIFICACIÓN DE INSTALACIONES

Al objeto de establecer los requisitos que deben satisfacer los distintos elementos constructivos de la instalación eléctrica, significar, que dado el tipo de emplazamiento, el establecimiento en cuestión queda incluido en el Aptdo. 2 de la Instrucción ITC-BT-30 “Instalaciones en Locales de Características Especiales – Instalaciones en Locales Mojados” en lo referente a los depósitos.

5. ESPECIFICACIONES GENERALES RELATIVAS A SUMINISTROS DE ENERGÍA

El suministro propuesto será con corriente alterna trifásica a 400/3x230 V/50 Hz desde el CGBT de la ETAP de Eguillor. La ETAP de Eguillor cuenta con suministro por la totalidad de potencia contratada por la empresa Electra Valdizarbe.

5.1. COMPUTO DE POTENCIAS

En el Aptdo. 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 y será la siguiente: la carga total vendrá dada por la fórmula siguiente:

$$Pt = Pal + Pf$$

Siendo:
Pt = Potencia total.
Pal = Potencia alumbrado.
Pf = Potencia fuerza.

En el Aptdo. 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.

INSTALACIÓN	**POT. INSTALADA**	**SIMULTANEIDAD BOMBAS**	**POT. TOTAL**
CGD	32.000 W	0.5	17.080 W

Demanda de potencias

Denominación	*Potencia (W)*
Derivación	17.080
Bomba 1	15.000
Bomba 2	15.000
TC III+T-16+A Placa	400
Reserva	300
Fuente Alimentacion	240
Ventilación cuadro	85
TC II+T-16+Exterior	600
TC II+T-16+A Placa	200
TC II+T-16+A Carril	200
Alumbrado interior	50
Alumbrado emergencia	5

6. INSTALACION DE LA ACOMETIDA Y TENDIDO DE FIBRA OPTICA

La acometida de suministro electrico se realizará desde el Cuadro General de Mando y Protección (C.G.P) de la ETAP de Eguillor hasta el cuadro general de distribución a instalar en el deposito Egillor-Linea Etxauri.

La sección de los conductores de la instalación de enlace y el número de estos serán las marcadas en la instrucción ITC-BT015 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.

La instalacion de enlace se realizan 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 RZ1MZ1-K, siendo de 4x1x50mm2 hasta la zona del cuadro general de distribución.

El cable se instalará directamente en zanja practicada al efecto, con unas dimensiones mínimas de 1.40x 0.40 m (prof. x anchura) sobre lecho de arena y con cinta plástica señalizadora. Dentro de la urbanización de la ETAP será necesario la realización de 75m de canalización eléctrica formada por dos tubos de PE DP de 160 mm hasta conexión con la canalización de AT existente. Por el interior de la ETAP de Eguillor se tendera en canalización entubada, siendo 75 m de canalización nueva y 85m de canalización existente de AT desde el CGP de la ETAP de Eguillor hasta la arqueta existente junto al poste de la línea de AT.

De esta misma manera y por la misma canalización, el cableado de comunicación se tenderá desde la sala de CCMs de la ETAP hasta llegar a las arquetas de válvulas de corte existentes, continuando hasta el propio depósito de Egillor- Linea Etxauri. Se tendera cableado de fibra óptica monomodo de 8 hilos.

7. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

Como se ha indicado 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 instalara un autómata programable, PLC S7-1200, con tarjetas de entradas y salidas digitales y analógicas que permitan el control de las instalaciones.

8. 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.

9. CALCULOS JUSTIFICATIVOS

9.1.- 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.

9.2. 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.

9.3. 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%

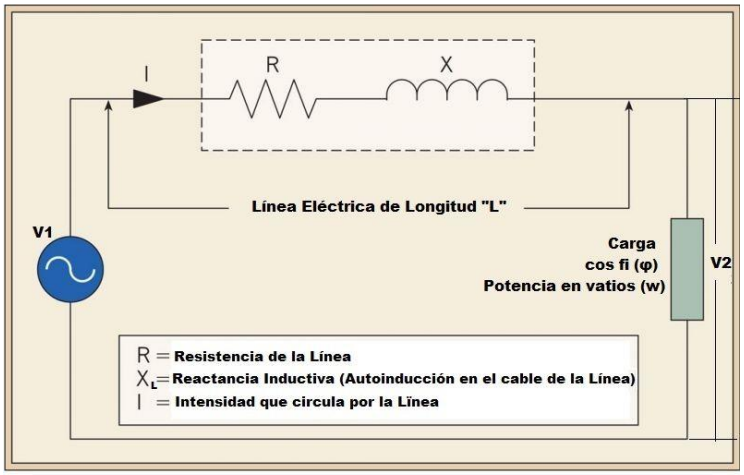
Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no superará el 3% de la tensión nominal. En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará los siguientes valores:

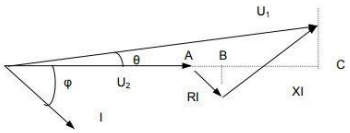
- Circuitos de Alumbrado: 3,0%
- Circuitos de Fuerza: 5,0%

CAIDAS DE TENSIONES MÁXIMAS FUENTE REBT ITC-014,015 Y 019

Parte de la instalación	Para alimentar a :	Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro.	$e=\Delta U_{III}$	$e=\Delta U_{I}$
LGA: (Línea General de Alimentación)	Suministros de un único usuario	No existe LGA	--	--
	Contadores totalmente concentrados	0,5%	2 V	--
	Centralizaciones parciales de contadores	1,0%	4 V	--
DI (Derivación Individual)	Suministros de un único usuario	1,5%	6 V	3,45 V
	Contadores totalmente concentrados	1,0%	4 V	2,3 V
	Centralizaciones parciales de contadores	0,5%	2 V	1,15 V
Circuitos interiores	Circuitos interiores en viviendas	3%	12 V	6,9 V
	Circuitos de alumbrado que no sean viviendas	3%	12 V	6,9 V
	Circuitos de fuerza que no sean viviendas	5%	20 V	11,5 V

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:





$\Delta U = U_1 - U_2 \cong AB + BC = R\,I\cos\varphi + XI\,\mathrm{sen}\varphi$.

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) $\quad (P / U_2) = I\cos\varphi$

$\Delta U = 2\,R\,P / U_2$

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 mm2.

9.4. 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.

<u>Calculo de la Sección de los Cables por el Método de la Icc</u>

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

10. DESCRIPCION DE LA OBRA

La obra se realizará en dos fases bien diferenciadas.

En una primera fase, se llevará a cabo la estación de bombeo dentro del deposito existente de Egillor-Linea Etxauri así como la tubería de impulsión hasta su empalme con la tubería de impulsión proveniente de la cámara de llaves de la ETAP de Eguillor.

En esta primera fase será necesario llevar a cabo el suministro electrico así como la instalación de comunicación desde la propia ETAP de Eguillor y la instalación del CGBT para la maniobra y control del bombeo.

En una segunda fase, se llevará a cabo la tubería de distribución hasta la arqueta reductora existente que da servicio a las localidades de Eguillor- Beásoain partiendo mediante un juego de válvulas de la tubería de impulsión existente de 150 mm, en las inmediaciones de la cámara de llaves de la ETAP de Eguillor.

En la cámara de llaves del deposito Egillor- Linea Etxauri se instalarán dos bombas Grunfos definidas en el anejo hidráulico CRN 20-12 A-FGJ-A-E-HQQEasí como un caudalimetro electromagnético de DN50 y dos transductores de presión.

Debido al re-layout de las instalaciones para la instalación de bombeo, será necesario la sustitución del caudalimetro de salida actual de FN100 por uno de igual diámetro que permita la medición sin necesidad de tramos anteriores y posteriores para su correcta medición.

11. ANEJOS

En las hojas siguientes se anexan los cálculos, características y planos relativos a las diferentes instalaciones eléctricas descritas en esta memoria.

ESQUEMAS ELÉCTRICOS

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

CICLO INTEGRAL DEL AGUA

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Nombre de proyecto EBAP Dep. Egillor-Linea Etxauri a Dep. Ollo

Código de proyecto:	AM273274a /P210105.03	Código de mantenimiento: <ABCDEF1GHI123 >
Lugar de instalación	Egillor- Valle de Ollo	
Año de construcción	2022	

Logo proveedor

Empresa

Dep. Infraestructuras

Dirección:

Tel.

Web:

Creado	06/05/2021				
Modificado	15/10/2022	de (abreviatura)	agustina.rivera	Revisión	Número de páginas 25

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

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 - +EJEMPLO&APB/1.b	3
AAB			1.a	Índice de páginas : +EJEMPLO&APB/1.c - +EJEMPLO&EMA4/1.e	4
ADB			1	Resumen de identificación de estructuras	5
EDB			1	Resumen de direcciones PLC	6
EDB			1.a	Resumen de direcciones PLC	7
EDB			1.b	Resumen de direcciones PLC	8
EFA1	EJEMPLO	50	1	Layout de comunicaciones	9
EFS	EJEMPLO	00	1	Acometida	10
EFS	EJEMPLO	00	2	Esquema de Fuerza servicios generales	11
EFS	EJEMPLO	00	3	Esquema de Fuerza	12
EFS	EJEMPLO	00	4	Esquema de Fuerza servicios generales	13
EFS	EJEMPLO	00	5	Esquema de alimentaciones 24V. CC.	14
EFS	EJEMPLO	10	14	Esquema de Fuerza Bomba No. 1	15
EFS	EJEMPLO	10	15	Esquema de Fuerza Bomba No. 2	16
EFS	EJEMPLO	30	31	Esquema de maniobra bombas Nos. 1 y 2	17
EFS	EJEMPLO	50	50	Esquema de conexionado S7 - 1200	18
EFS	EJEMPLO	50	51	Entradas digitales EB0 S7-1200	19
EFS	EJEMPLO	50	52	Entradas digitales EB1 S7-1200	20
EFS	EJEMPLO	50	53	Salidas digitales AB0 S7-1200	21
EFS	EJEMPLO	50	54	Salidas digitales AB1 S7-1200	22
EFS	EJEMPLO	50	55	Entradas digitales EB2 S7-1200	23
EFS	EJEMPLO	50	56	Entradas digitales EB3 S7-1200	24
EFS	EJEMPLO	50	57	Salidas digitales AB2 S7-1200	25
EFS	EJEMPLO	50	58	Salidas digitales AB3 S7-1200	26
EFS	EJEMPLO	50	59	Entradas Analogicas AB3 S7-1200	27
EFS	EJEMPLO	50	60	Entradas Analogicas AB4 S7-1200	28
ETC	EJEMPLO		1	Placa de montaje	29
ETC	EJEMPLO		2	Exterior y cotas	30
APB	CAMPO		1	Lista de medios de explotación : =10+CAMPO-14M1 - =50+CAMPO-55U2	31
APB	EJEMPLO		1	Lista de medios de explotación : +EJEMPLO - =00+EJEMPLO-05F2	32
APB	EJEMPLO		1.a	Lista de medios de explotación : =00+EJEMPLO-05F3 - =00+EJEMPLO-04X2	33
APB	EJEMPLO		1.b	Lista de medios de explotación : =00+EJEMPLO-04X3 - =50+EJEMPLO-53KA1	34

Índice de páginas

Tipo de documento	Lugar de montaje	Instalación	Página	Descripción de página	N.
APB	EJEMPLO		1.c	Lista de medios de explotación : =50+EJEMPLO-53KA2 - =50+EJEMPLO-59Z3	35
EMB			1	Resumen de cables : +EJEMPLO-01W2 - +EJEMPLO-55W4	36
EMB			1.a	Resumen de cables : +EJEMPLO-55W4 - +EJEMPLO-59W3	37
EMA1			1	Plano de bornes +EJEMPLO-X3	38
EMA1			2	Plano de bornes +EJEMPLO-XA	39
EMA1			3	Plano de bornes +EJEMPLO-XAD	40
EMA1			3.a	Plano de bornes +EJEMPLO-XAD	41
EMA1			4	Plano de bornes +EJEMPLO-XAW	42
EMA1			5	Plano de bornes +EJEMPLO-XCA	43
EMA1			6	Plano de bornes +EJEMPLO-05XCC	44
EMA1			8	Plano de bornes +EJEMPLO-XCL	45
EMA1			9	Plano de bornes +EJEMPLO-XED	46
EMA1			9.a	Plano de bornes +EJEMPLO-XED	47
EMA1			10	Plano de bornes +EJEMPLO-XF	48
EMA1			11	Plano de bornes +EJEMPLO-XF101	49
EMA1			12	Plano de bornes +EJEMPLO-XT	50
EMA4	EJEMPLO		1	Diagrama de PLC : =00+EJEMPLO-01A1 - =00+EJEMPLO-01A1 : =50+EJEMPLO-50A1 - =50+EJEMPLO-50A1	51
EMA4	EJEMPLO		1.a	Diagrama de PLC : =50+EJEMPLO-50A2 - =50+EJEMPLO-50A2	52
EMA4	EJEMPLO		1.b	Diagrama de PLC : =50+EJEMPLO-50A2 - =50+EJEMPLO-50A2 : =50+EJEMPLO-50A3 - =50+EJEMPLO-50A3	53
EMA4	EJEMPLO		1.c	Diagrama de PLC : =50+EJEMPLO-50A3 - =50+EJEMPLO-50A3	54
EMA4	EJEMPLO		1.d	Diagrama de PLC : =50+EJEMPLO-50A3 - =50+EJEMPLO-50A3	55
EMA4	EJEMPLO		1.e	Diagrama de PLC : =50+EJEMPLO-50A4 - =50+EJEMPLO-50A4	56

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	Lugar de montaje	Externo			
+EJEMPLO	Lugar de montaje				
+EJEMPLO.CAMPO	Lugar de montaje				
=00	Instalación	Alimentación			
=10	Instalación	Bombeo principal			
=30	Instalación	Mando de bombas gemelas			
=50	Instalación	Control PLC			

PROFINET

-50A1
Rack X
Slot Y

6GK5208-0BA00-2AC2 XC208 SIEMENS

=00&EFS/5.0 / +EJEMPLO-AA+
=00&EFS/5.1 / +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

-01W2
FL CAT5 PATCH 10,0
2x2x

=50+EJEMPLO-50A2
CPU S7-1200

X1 P1 R PN

6ES7214-1AG40-0XB0 SIEMENS
CPU 1214C DC/DC/DC S7-1200

=00+EJEMPLO-01A1
=00&EFS/1.1
Sentron PAC3200

PROFINET

0V 2

-01W3
FL CAT5 PATCH 10,0
2x2x

PROFINET

-01W7
FL CAT5 PATCH 10,0
2x2x

Antena
Comunicacion

-01RA1
Radio SR+ 4RF

ETH



=00&EFS/5.6 / +EJEMPLO-RA+
=00&EFS/5.6 / +EJEMPLO-RA0

-01W6
FL CAT5 PATCH 10,0
2x2x

-01P1
Pantalla Visualizacion KTP 900

ETH



=00&EFS/5.7 / +EJEMPLO-PAN+
=00&EFS/5.7 / +EJEMPLO-PAN0

=10-15U1
=10&EFS/15.3

Convertidor de frecuencia
BOMBA No. 2

0V 2

PROFINET

-01W5
FL CAT5 PATCH 10,0
2x2x

=10-14U1
=10&EFS/14.4

Convertidor de frecuencia
BOMBA No. 1

-W011
FL CAT5 PATCH 10,0
2x2x

=+&ADB/1

=00&EFS/1

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

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

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

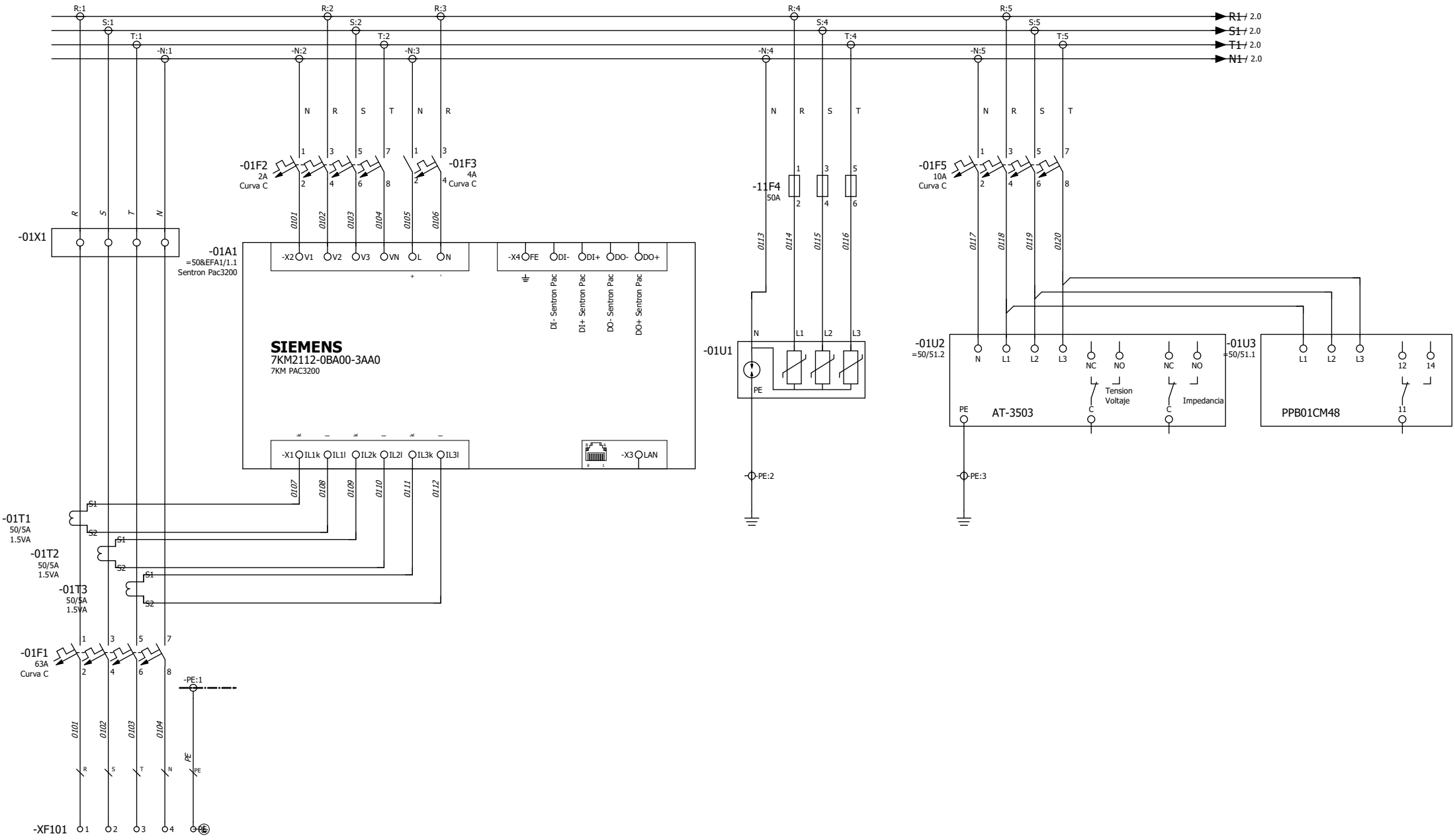
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFA1	Esquema monopolar

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Layout de comunicaciones

Nombre de página
=50+EJEMPLO&EFA1/1

Página
6/25



Linea General

RVFV-K 0.6/1Kv
4x1x50mm²

=50&EFA1/1

2

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Ikuterriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona · Ikuterriko Zerbitzuak s.a.

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=00	Alimentación
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Acometida

Nombre de página
=00+EJEMPLO&EFS/1

Página
7/25



REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

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

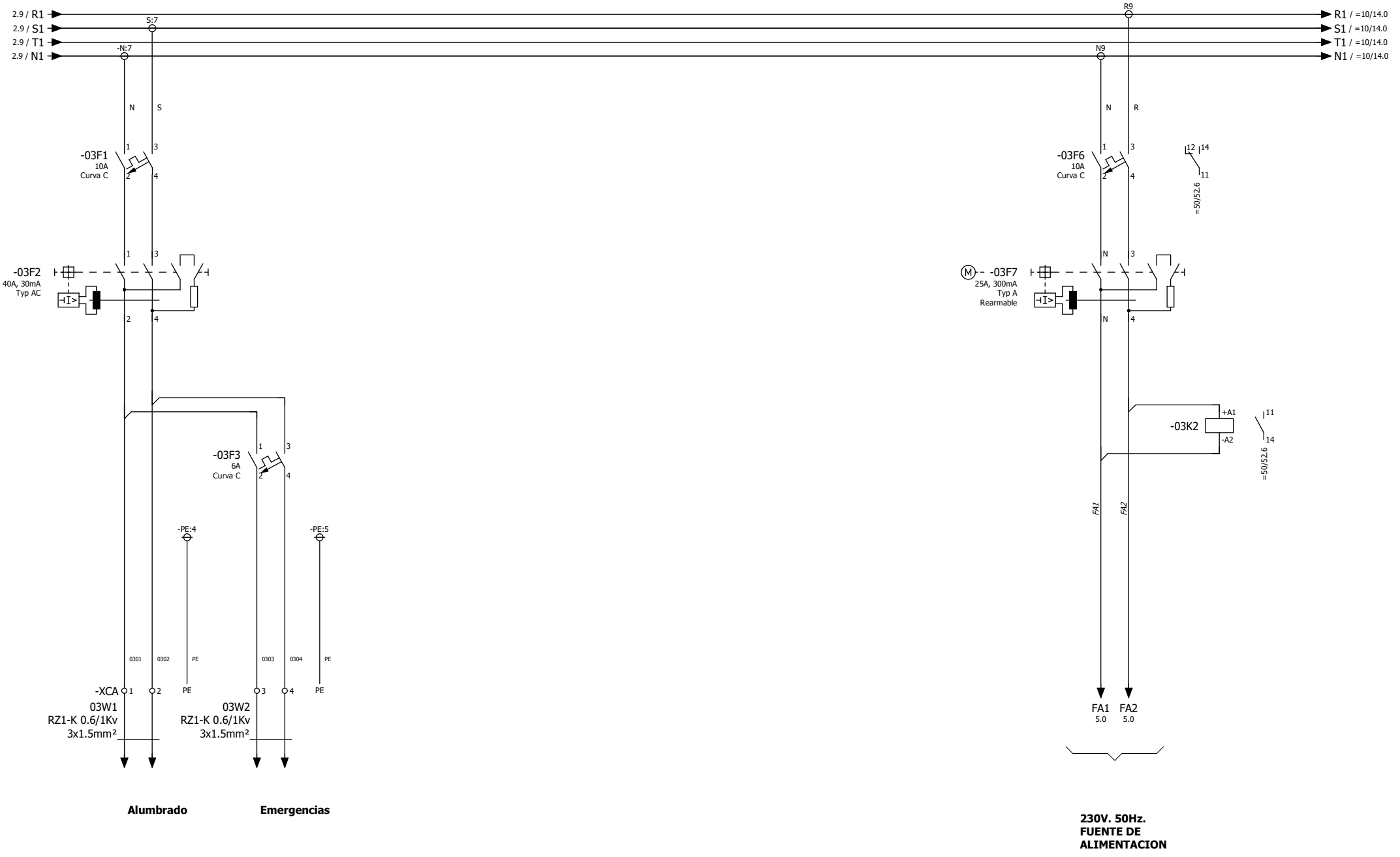
EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=00	Alimentación
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Esquema de Fuerza servicios generales

Nombre de página
=00+EJEMPLO&EFS/2



REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

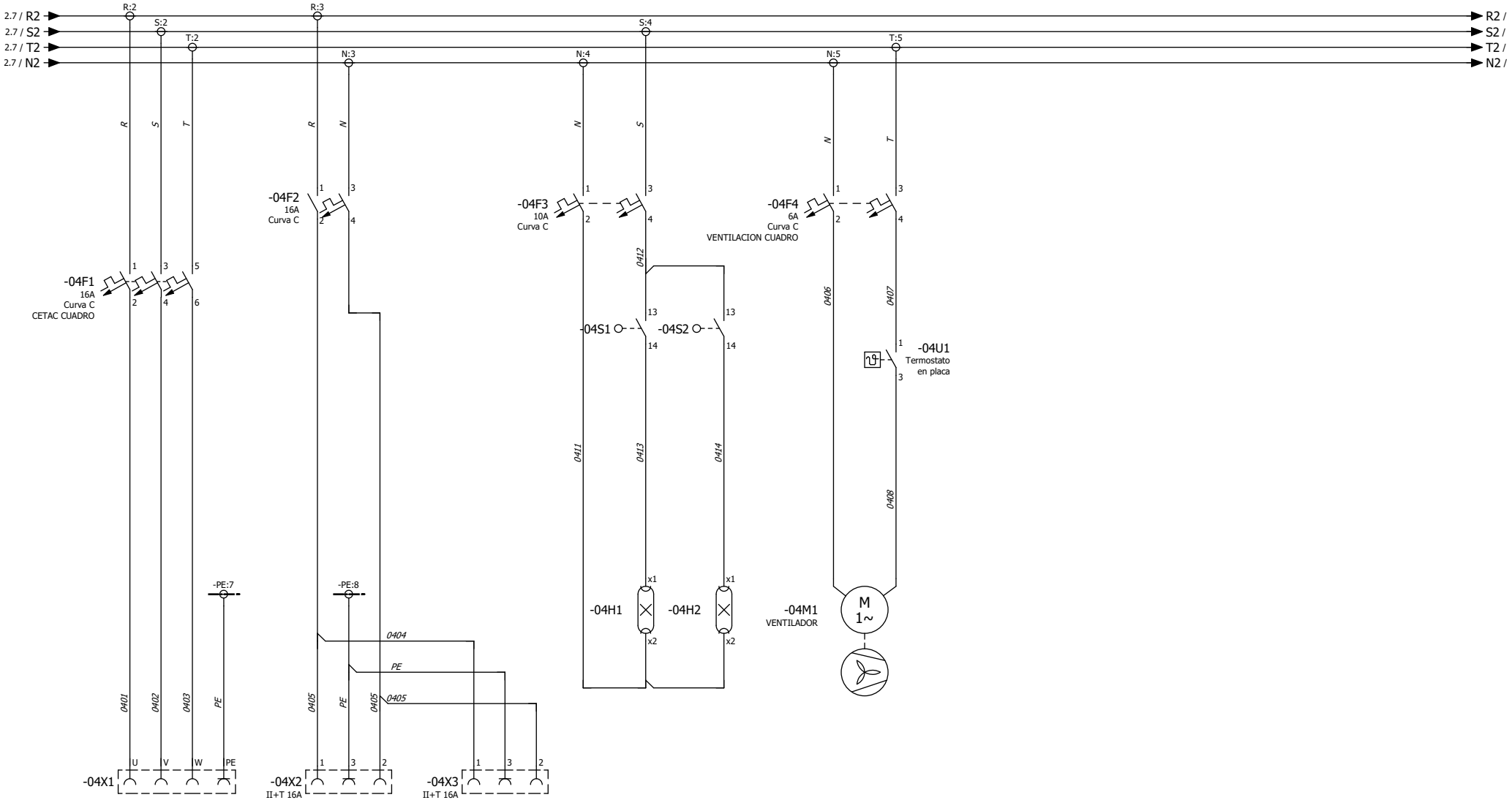
EBAP DEP. EGILLOR-LINEA	Lugar de montaje	+EJEMPLO	
	Instalación	=00	Alimentación
	Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Esquema de Fuerza

Nombre de página =00+EJEMPLO&EFS/3

Página 9/25



400V 50Hz

230V 50Hz

230V 50Hz
Programadora

ALUMBRADO
CUADRO

VENTILACION
CUADRO

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona S.L. · Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

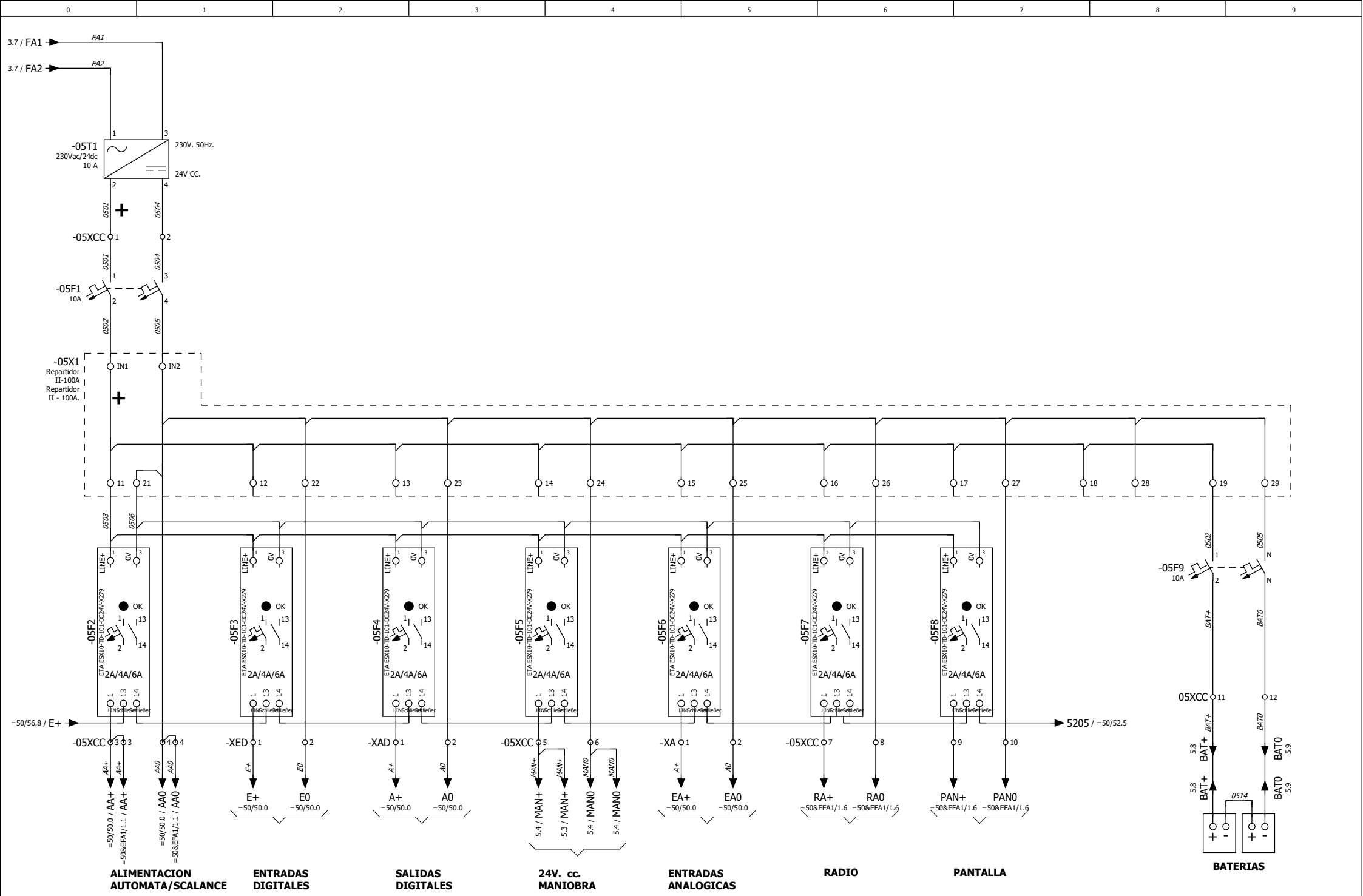
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=00	Alimentación
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Esquema de Fuerza servicios generales

Nombre de página
=00+EJEMPLO&EFS/4

Página
10/25



4

=10/14

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Mankomunitatea Merindad de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona · Zerbitzuak

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=00	Alimentación
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Esquema de alimentaciones 24V. CC.

Nombre de página =00+EJEMPLO&EFS/5

Página 11/25

=00/3.9 / R1
=00/3.9 / S1
=00/3.9 / T1
=00/3.9 / N1

-R:10
-S:10
-T:10
-N:10

12
12
12
11

R1 / 15.0
S1 / 15.0
T1 / 15.0
N1 / 15.0

-14F4
160/35A
Extrarrapidos
1 3 5
2 4 6

-14F3
40A, 300mA
Typ A
Rearmable
N 3 5 7 12 14
N 4 6 8 11

1503 1504 1505

-14U1
=30/31.0
=50&EFA1/1.8
Convertidor de frecuencia BOMBA No. 1

CONVERTIDOR DE FRECUENCIA SINAMICS G120X
. . . 71 .
. . 70 72 73 74

1501 1502

-XT01 1 2

-W141
RC4Z1-K
2x1.5mm²
Termistancia Bomba Nº1

-W142
RC4Z1-K
4G6mm²
BN BK GY

-PE1:1

1501 1502 PE

-14M1
15kW
Bomba CRN
U1 V1 W1 PE
M 3~
3 4



6SL3220-1YE28-0AF0 (15kw)
6SL3243-0BB30-1FA0
6SL3255-0AA00-4CA1

BOMBA Nº1

=00/5

15

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona · Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

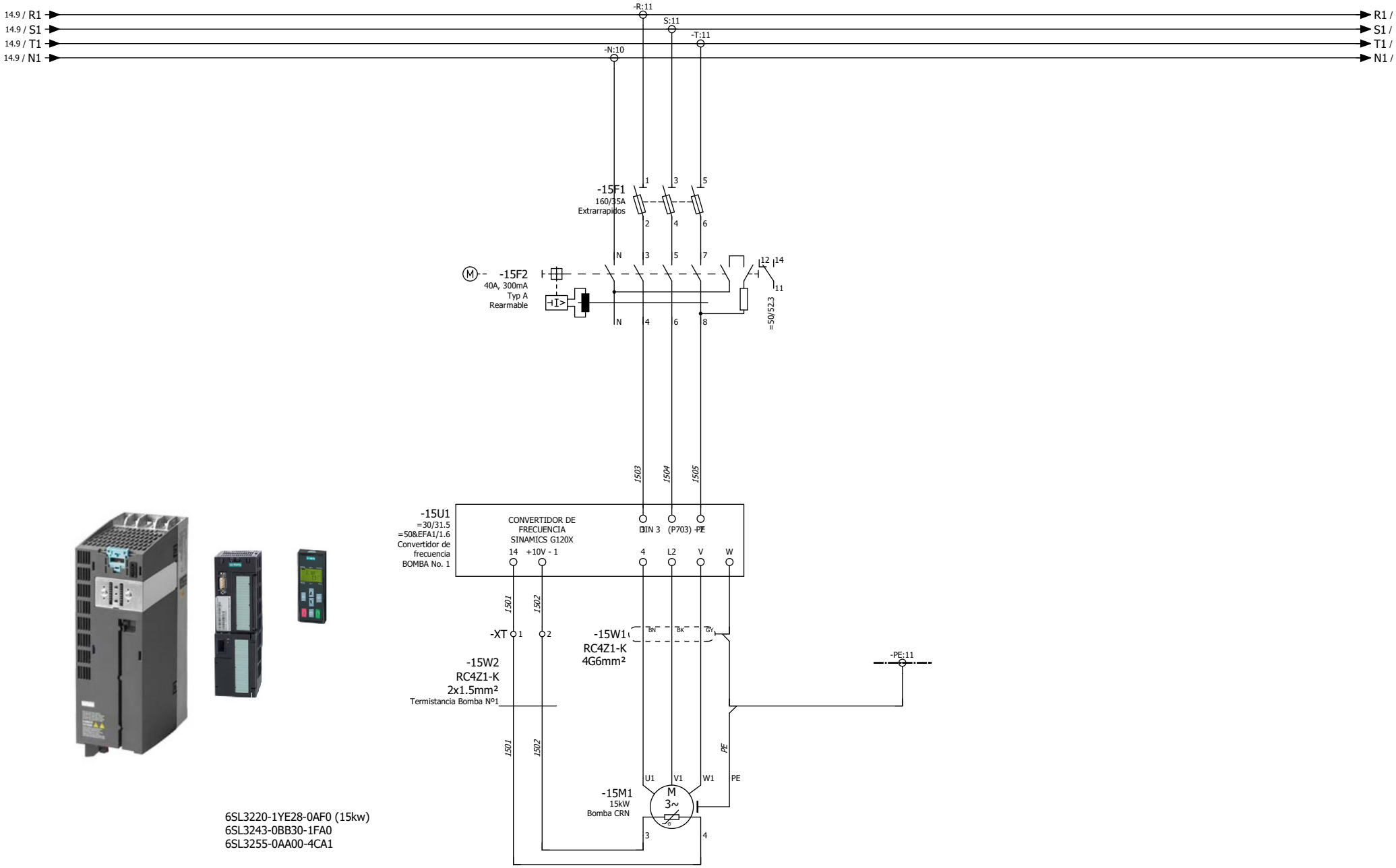
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=10	Bombeo principal
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Esquema de Fuerza Bomba No. 1

Nombre de página =10+EJEMPLO&EFS/14

Página 12/25



6SL3220-1YE28-0AF0 (15kw)
6SL3243-0BB30-1FA0
6SL3255-0AA00-4CA1

BOMBA Nº2

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Mankomunitatea Merindad de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona · Zerbitzuak e.e.

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

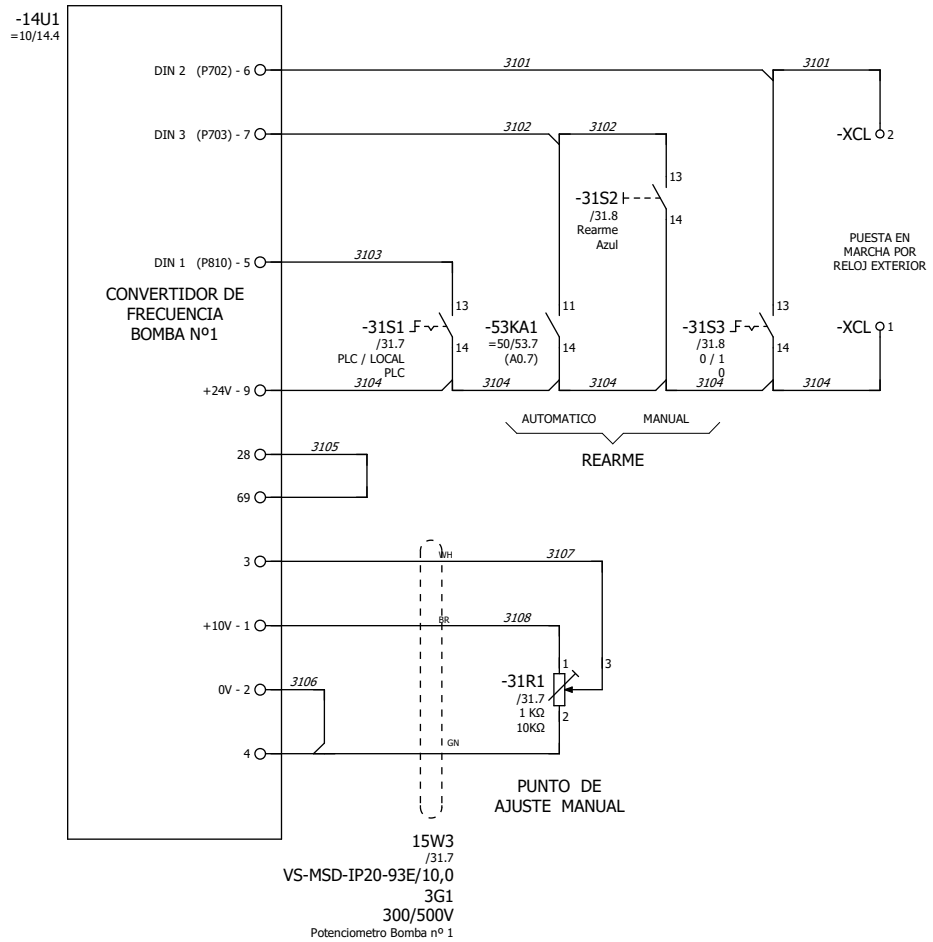
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=10	Bombeo principal
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

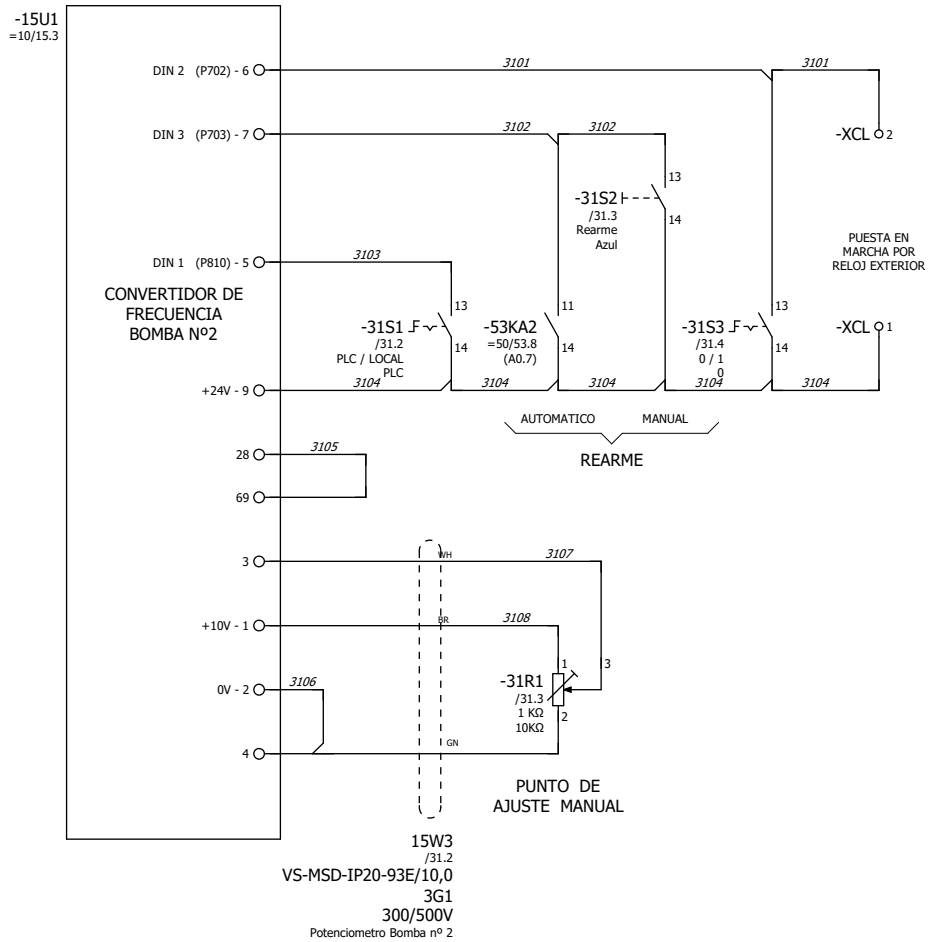
EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Esquema de Fuerza Bomba No. 2

Nombre de página =10+EJEMPLO&EFS/15

Página 13/25





REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Ikuterriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona S.L. · Ikuterriko Zerbitzuak s.a.

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

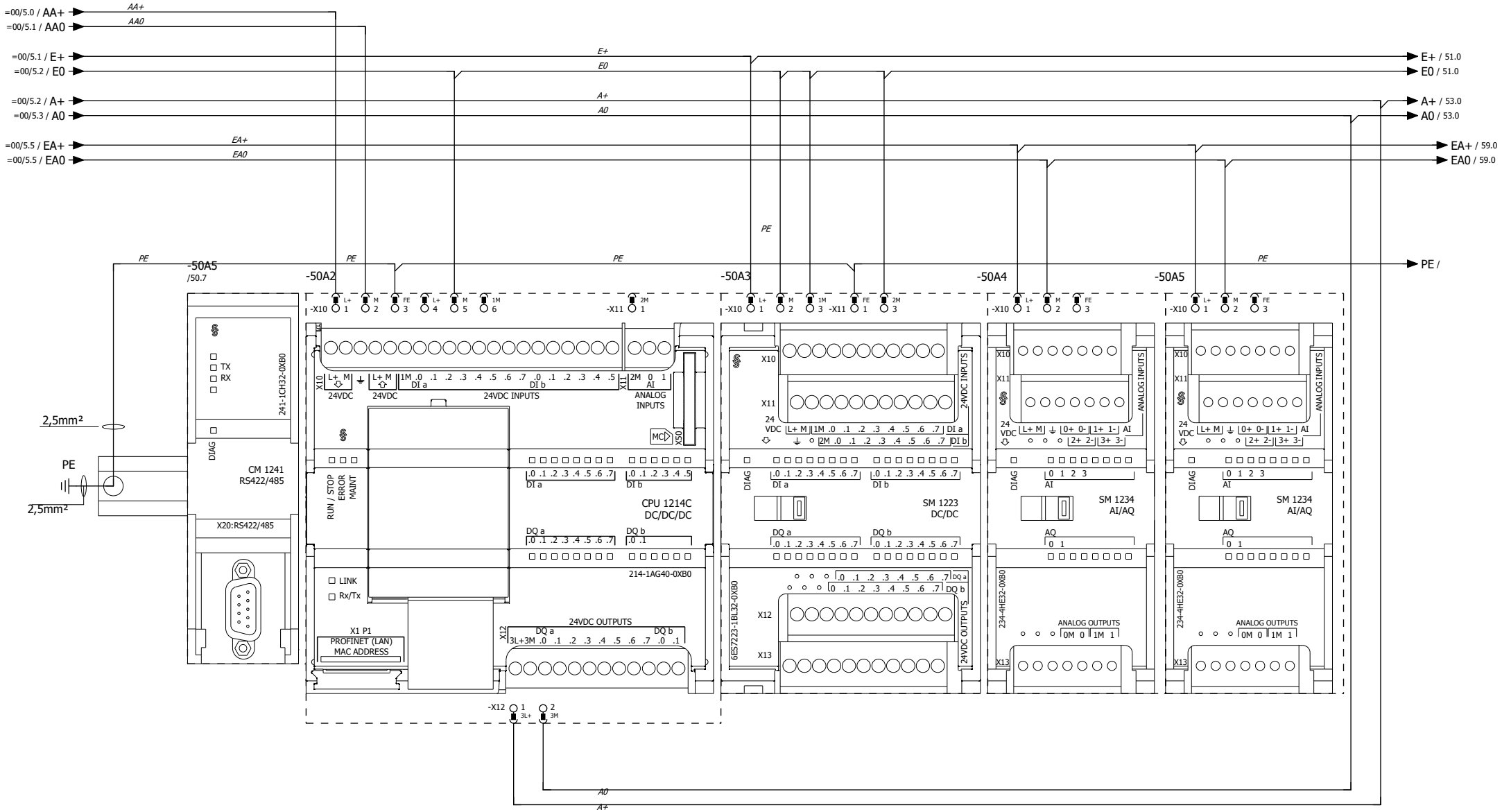
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=30	Mando de bombas gemelas
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Esquema de maniobra bombas Nos. 1 y 2

Nombre de página =30+EJEMPLO&EFS/31

Página 14/25



REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

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

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

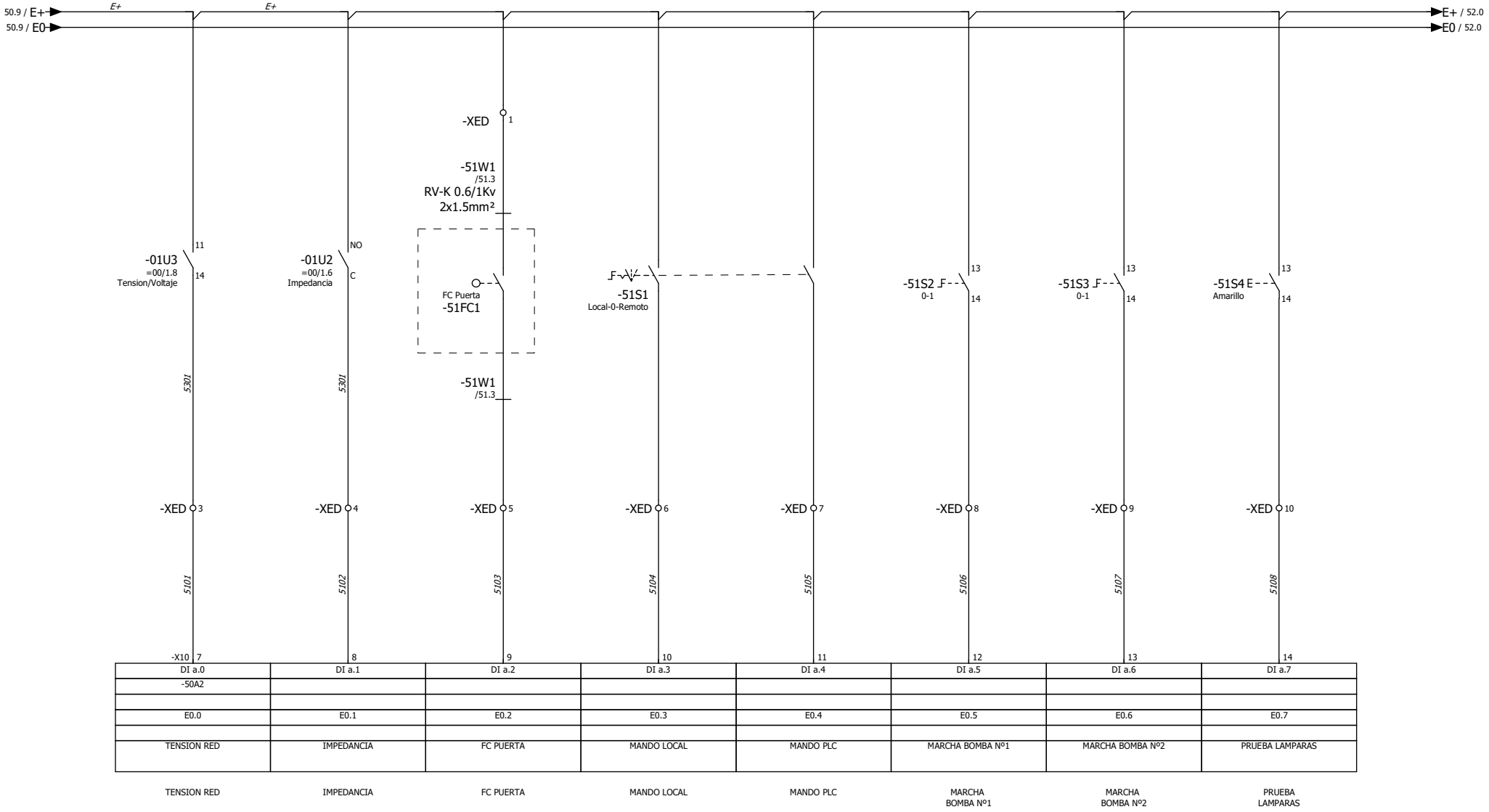
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Esquema de conexionado S7 - 1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/50

Página 15/25



DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	DI a.5	DI a.6	DI a.7
-50A2							
E0.0	E0.1	E0.2	E0.3	E0.4	E0.5	E0.6	E0.7
TENSION RED	IMPEDANCIA	FC PUERTA	MANDO LOCAL	MANDO PLC	MARCHA BOMBA Nº1	MARCHA BOMBA Nº2	PRUEBA LAMPARAS

TENSION RED | IMPEDANCIA | FC PUERTA | MANDO LOCAL | MANDO PLC | MARCHA BOMBA Nº1 | MARCHA BOMBA Nº2 | PRUEBA LAMPARAS

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Ikuterriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona S.L. · Ikuterriko Zerbitzuak s.a.

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

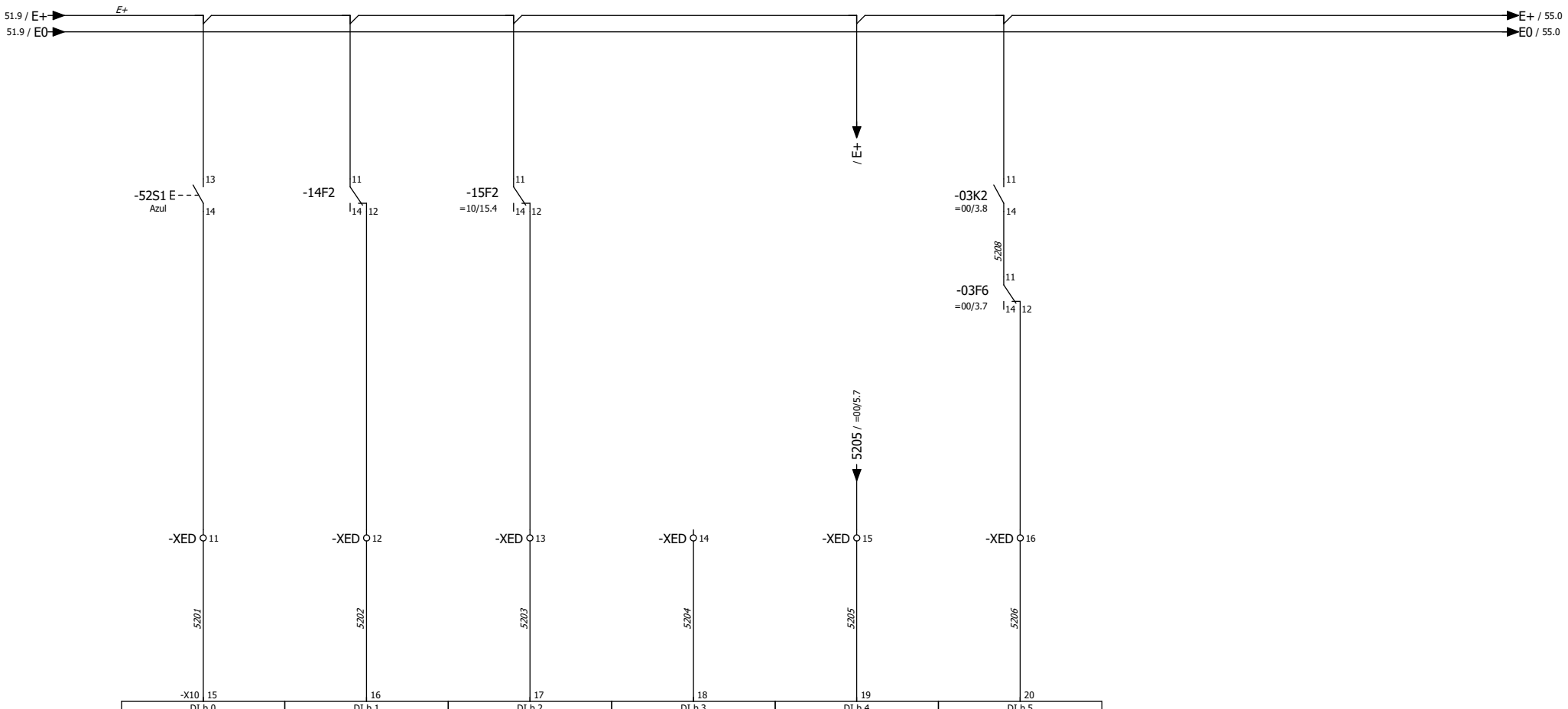
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Entradas digitales EB0 S7-1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/51

Página 16/25



REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Ikuterriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona S.L. · Ikuterriko Zerbitzuak s.a.

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

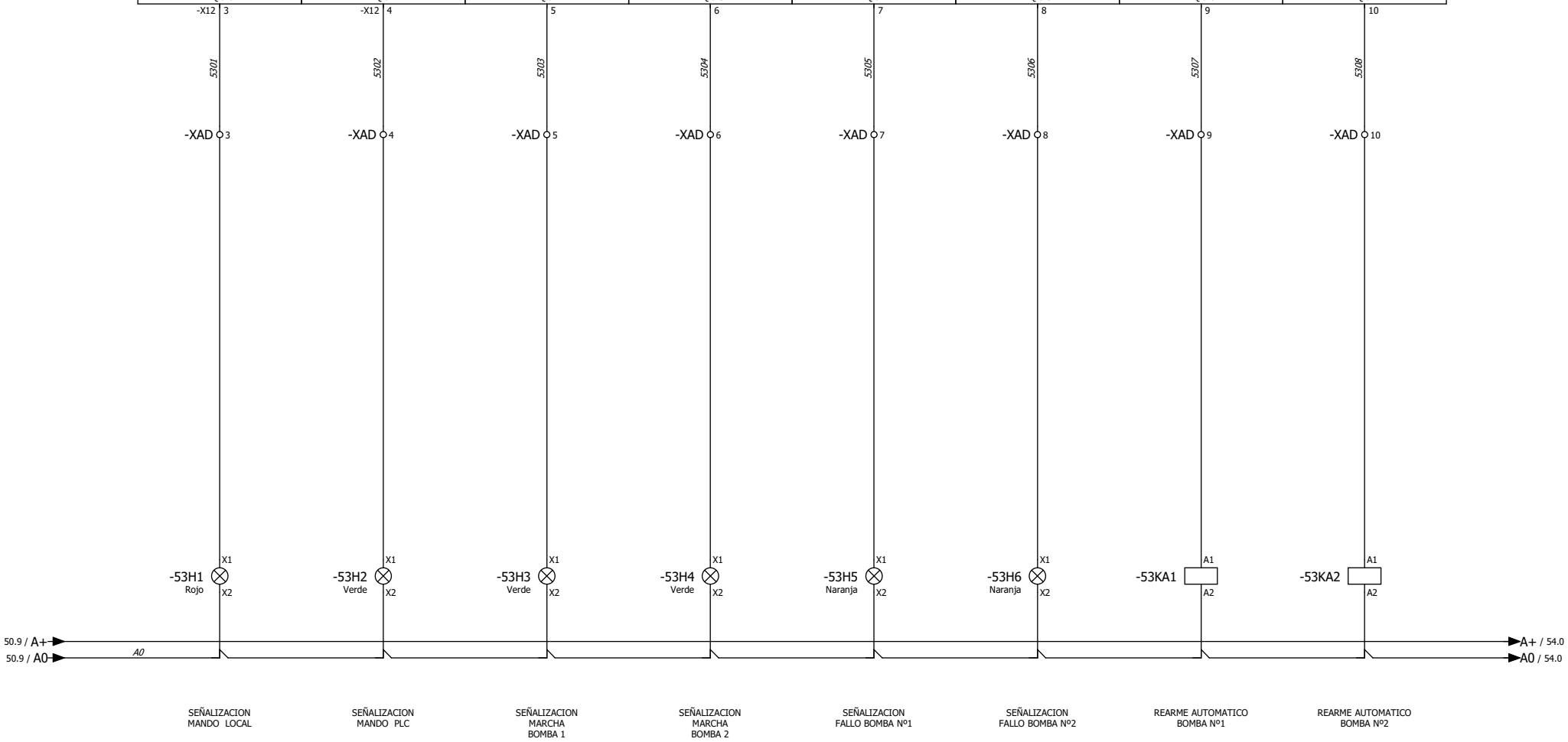
EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Entradas digitales EB1 S7-1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/52

Página 17/25

SEÑALIZACION MANDO LOCAL	SEÑALIZACION MANDO LOCAL	SEÑALIZACION MARCHA BOMBA 1	SEÑALIZACION MARCHA BOMBA 2	SEÑALIZACION FALLO BOMBA Nº1	SEÑALIZACION FALLO BOMBA Nº2	REARME AUTOMATICO BOMBA Nº1	REARME AUTOMATICO BOMBA Nº2
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.5	DQ a.6	DQ a.7



11 — 14 =30/31.3

11 — 14 =30/31.7

52

54

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona · Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

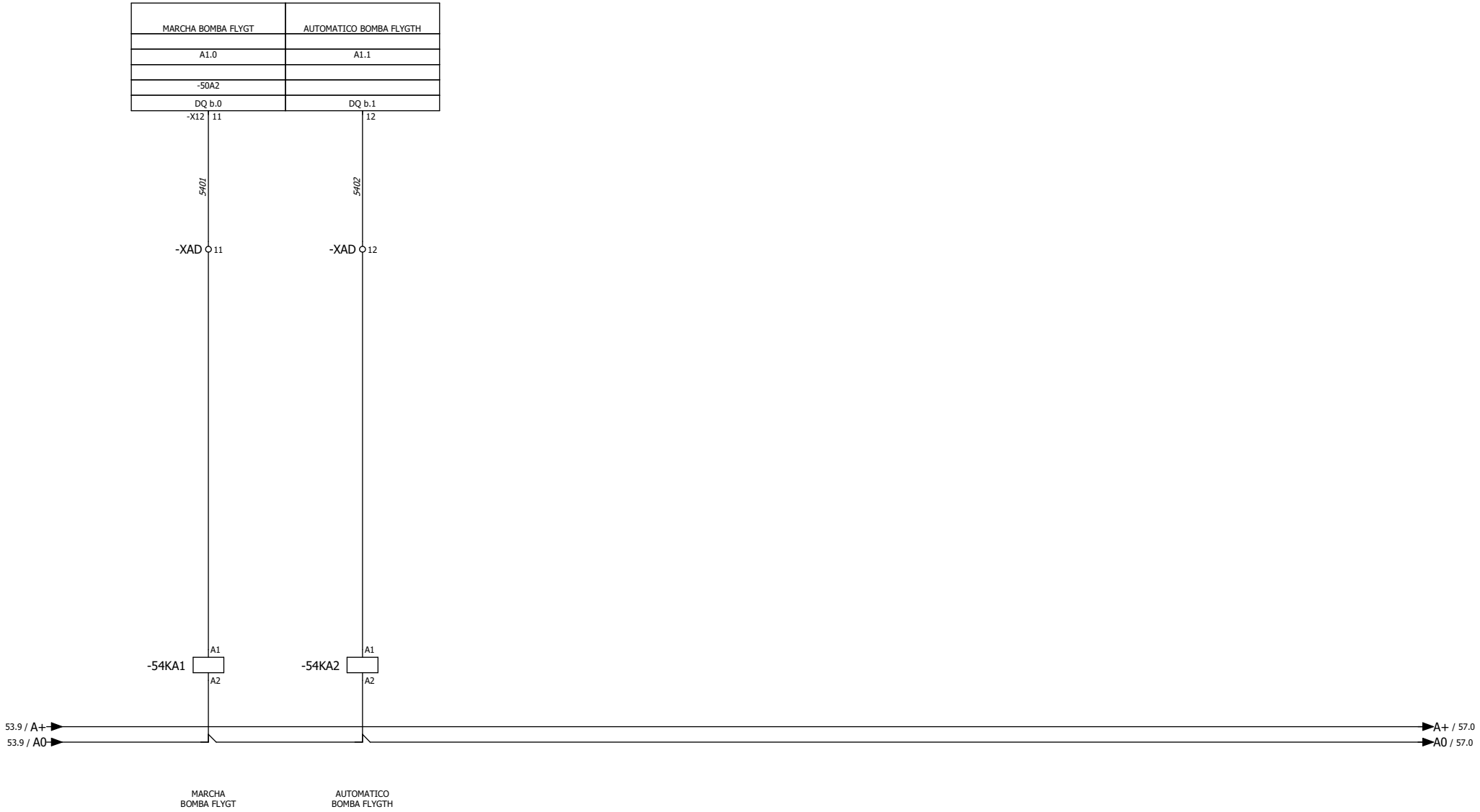
EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Salidas digitales AB0 S7-1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/53



REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

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

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

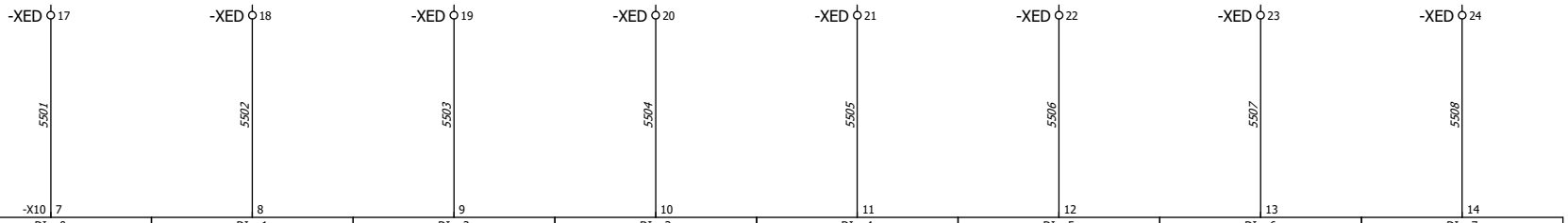
EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Salidas digitales AB1 S7-1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/54

52.9 / E+ → E+ → E+ / 56.0

52.9 / E0 → E0 / 56.0



DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	DI a.5	DI a.6	DI a.7
-50A3							
E2.0	E2.1	E2.2	E2.3	E2.4	E2.5	E2.6	E2.7
RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

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

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

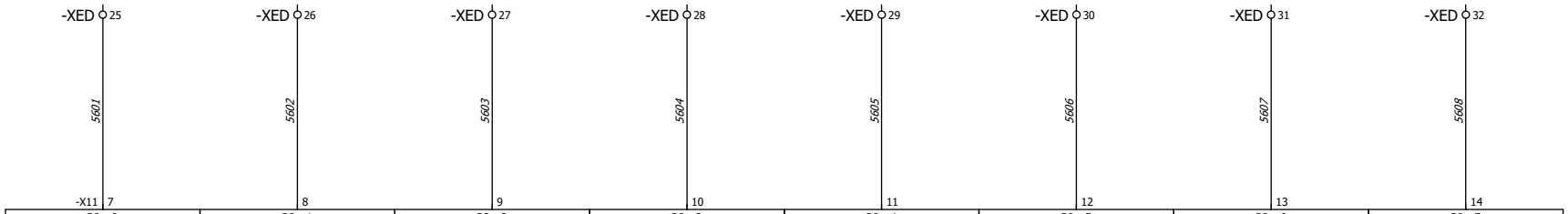
EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Entradas digitales EB2 S7-1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/55

55.9 / E+ → E+ → E+ / =00/5.0

55.9 / E0 → E0 /



DI a.0	DI a.1	DI a.2	DI a.3	DI a.4	DI a.5	DI a.6	DI a.7
-50A3							
E3.0	E3.1	E3.2	E3.3	E3.4	E3.5	E3.6	E3.7
RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA
RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

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

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Entradas digitales EB3 S7-1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/56

RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA
A2.0	A2.1	A2.2	A2.3	A2.4	A2.5	A2.6	A2.7
DQ a.0	DQ a.1	DQ a.2	DQ a.3	DQ a.4	DQ a.5	DQ a.6	DQ a.7

-X12 3 — 5701 — -XAD 13
4 — 5702 — -XAD 14
5 — 5703 — -XAD 15
6 — 5704 — -XAD 16
7 — 5705 — -XAD 17
8 — 5706 — -XAD 18
9 — 5707 — -XAD 19
10 — 5708 — -XAD 20

54.9 / A+ → A+ / 58.0
54.9 / A0 → A0 / 58.0
A0

RESERVA RESERVA RESERVA RESERVA RESERVA RESERVA RESERVA RESERVA

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Ikuterriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona S.L. · Ikuterriko Zerbitzuak s.a.

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

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
-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

-X13 3 — 5801 — -XAD 21
4 — 5802 — -XAD 22
5 — 5803 — -XAD 23
6 — 5804 — -XAD 24
7 — 5805 — -XAD 25
8 — 5806 — -XAD 26
9 — 5807 — -XAD 27
10 — 5808 — -XAD 28

57.9 / A+ ▶ A+ /
57.9 / A0 ▶ A0 /
A0

RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA

REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Iruñerriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona · Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

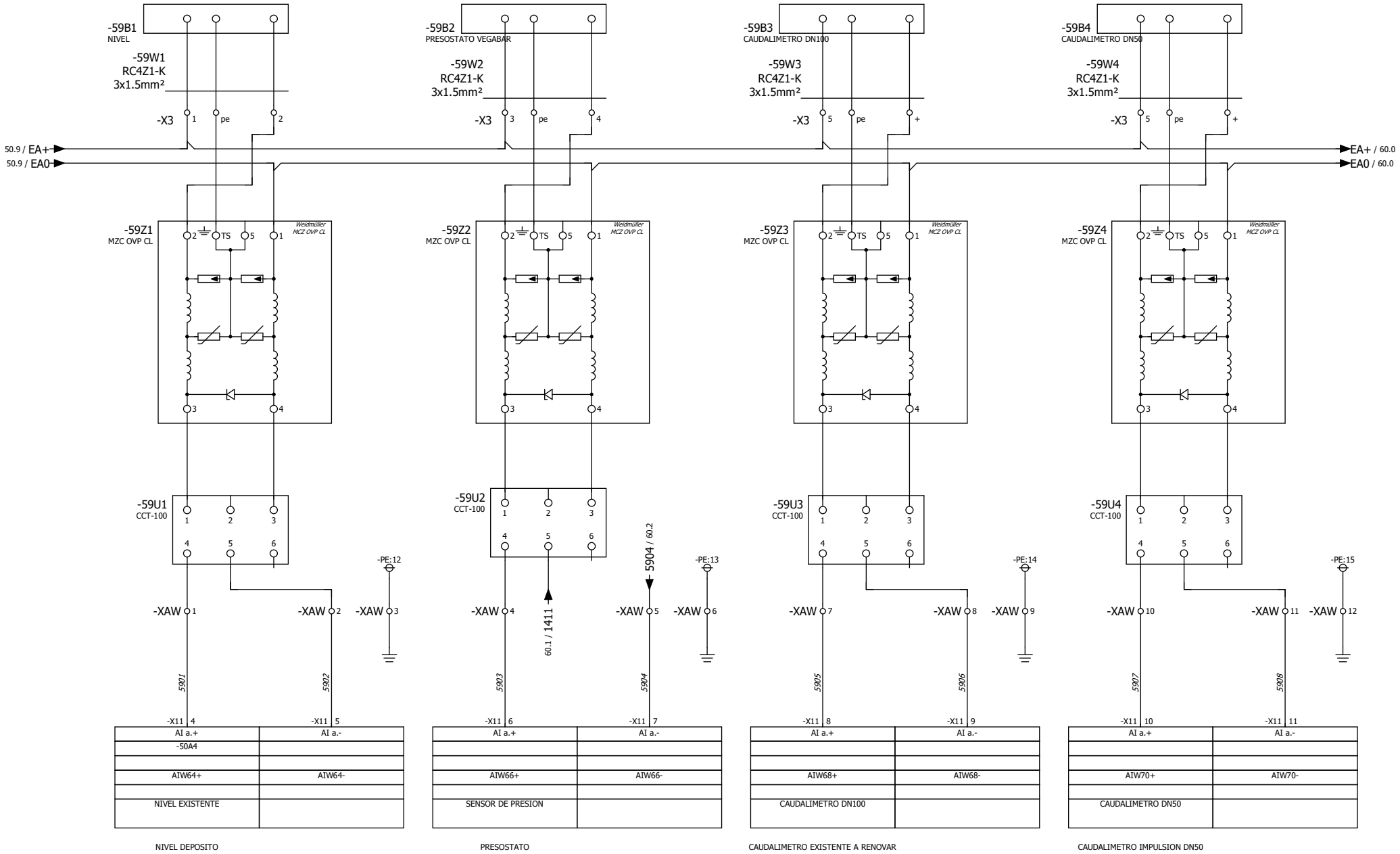
EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

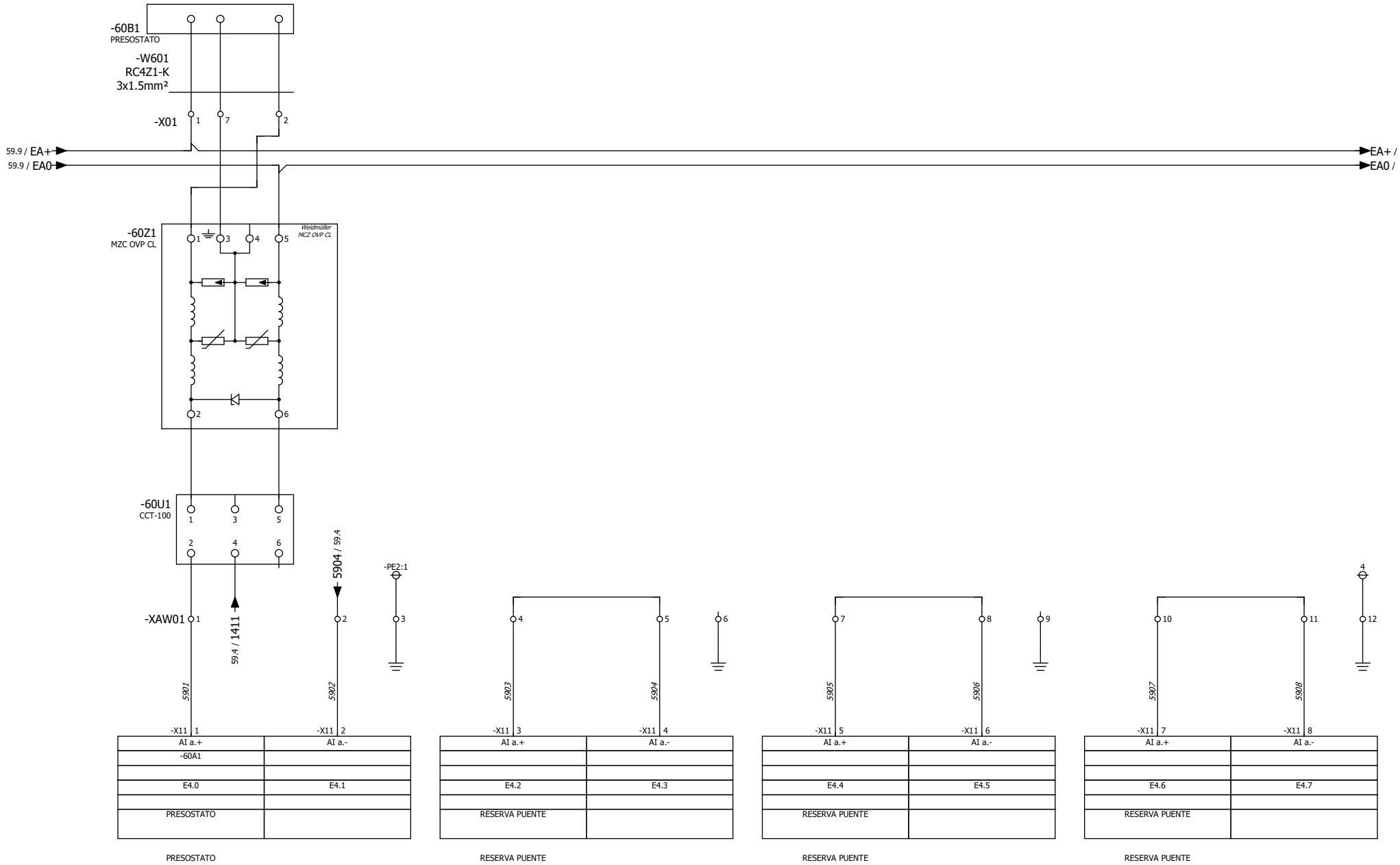
Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Salidas digitales AB2 S7-1200

Nombre de página =50+EJEMPLO&EFS/58


-59B1
NIVEL
-59W1
RC4Z1-K
3x1.5mm²
-X3
1
pe
2
-59B2
PRESOSTATO VEGABAR
-59W2
RC4Z1-K
3x1.5mm²
-X3
3
pe
4
-59B3
CAUDALIMETRO DN100
-59W3
RC4Z1-K
3x1.5mm²
-X3
5
pe
+
-59B4
CAUDALIMETRO DN50
-59W4
RC4Z1-K
3x1.5mm²
-X3
5
pe
+
50.9 / EA+
50.9 / EA0
EA+ / 60.0
EA0 / 60.0
-59Z1
MZC OVP CL
-59Z2
MZC OVP CL
-59Z3
MZC OVP CL
-59Z4
MZC OVP CL
Weidmüller
MCZ OVP CL
TS
-59U1
CCT-100
-59U2
CCT-100
-59U3
CCT-100
-59U4
CCT-100
-PE:12
-PE:13
-PE:14
-PE:15
5904 / 60.2
60.1 / 1411
-XAW 1
-XAW 2
-XAW 3
-XAW 4
-XAW 5
-XAW 6
-XAW 7
-XAW 8
-XAW 9
-XAW 10
-XAW 11
-XAW 12
5901
5902
5903
5904
5905
5906
5907
5908
-X11 4
-X11 5
-X11 6
-X11 7
-X11 8
-X11 9
-X11 10
-X11 11
AI a.+
AI a.-
-50A4
AIW64+
AIW64-
NIVEL EXISTENTE
AIW66+
AIW66-
SENSOR DE PRESION
AIW68+
AIW68-
CAUDALIMETRO DN100
AIW70+
AIW70-
CAUDALIMETRO DN50
NIVEL DEPOSITO
PRESOSTATO
CAUDALIMETRO EXISTENTE A RENOVAR
CAUDALIMETRO IMPULSION DN50



REVISIONES	Número	Fecha	Nombre	Descripción

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Ikuterriko Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona · Ikuterriko Zerbitzuak s.a.

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA

Lugar de montaje	+EJEMPLO	
Instalación	=50	Control PLC
Tipo de documento	&EFS	Esquema multipolar

EBAP DEP. EGILLOR-LINEA ETXAURI- DEP. OLLO

Entradas Analogicas AB4 S7-1200

Nombre de página
=50+EJEMPLO&EFS/60

CÁLCULO DE LINEAS SEGUN REBT

Denominación	Pot. (W)	Pot. cálculo (W)	Long. (m)	Ten. (V)	Cos φ	Tipo cable	Mat.	Tmax adm. cond.	Conductividad Cu UNE (70C PVC y 90C XLPE) (Ω^-1xm/mm2)	%ΔV perm (V)
Derivación bombeo	17.080,00	20.895,25	600	400	0,8	XLPE	Cu	90	44	5,0%
Conex. 1	15.000,00	18.750,00	0,5	400	0,8	XLPE	Cu	90	44	5,0%
Bomba 1	15.000,00	18.750,00	25	400	0,8	XLPE	Cu	90	44	5,0%
Conex. 2	15.000,00	18.750,00	0,5	400	0,8	XLPE	Cu	90	44	5,0%
Bomba 2	15.000,00	18.750,00	25	400	0,8	XLPE	Cu	90	44	5,0%
Conex. 3	2.025,00	2.046,25	1	400	1	XLPE	Cu	90	44	5,0%
TC III+T-16+A Placa	400,00	400,00	3	400	1	PVC	Cu	70	48	5,0%
Reserva	300,00	300,00	3	400	1	XLPE	Cu	90	44	5,0%
Fuente Alimentacion	240,00	240,00	3	230	1	PVC	Cu	70	48	5,0%
Ventilación cuadro	85,00	106,25	3	230	0,8	XLPE	Cu	90	44	5,0%
TC II+T-16+Exterior	600,00	600,00	6	230	1	PVC	Cu	70	48	5,0%
Conex. 4	400,00	400,00	1	230	1	XLPE	Cu	90	44	5,0%
TC II+T-16+A Placa	200,00	200,00	3	230	1	PVC	Cu	70	48	5,0%
TC II+T-16+A Carril	200,00	200,00	3	230	1	PVC	Cu	70	48	5,0%
Conex. 5	55,00	99,00	1	230	1	XLPE	Cu	90	44	3,0%
Alumbrado interior	50,00	90,00	10	230	1	XLPE	Cu	90	44	3,0%
Alumbrado emergencia	5,00	9,00	10	230	1	XLPE	Cu	90	44	3,0%

DI: Derivacion indiv

					PROTECCION SOBRECARGAS				
Denominación	**Circuito**	**Seccion calculada (mm2) a Tmax adm.**	**Seccion (mm2)**	**Descripcion**	**Ib (A)**	**Iz (A)**	**In (A)**	**I_2 (A)**	**1.45xIz**
Derivación bombeo	F	35,61690341	50	4x50 + TT Cu RZ1MZ1-K (AS) 0,6/1kV	37,7	215	63	91,35	311,8
Conex. 1	F	0,026633523	6	4x6 + TTx6 Cu	33,83	44	40	58	63,8
Bomba 1	F	1,331676136	6	4x6 + TTx6 Cu	33,83	44			
Conex. 2	F	0,026633523	6	4x6 + TTx6 Cu	33,83	44	40	58	63,8
Bomba 2	F	1,331676136	6	4x6 + TTx6 Cu	33,83	44			
Conex. 3	F	0,00581321	6	4x6	2,95	37	25	36,25	53,7
TC III+T-16+A Placa	F	0,003125	2,5	3x2,5	0,58	22	16	23,2	31,9
Reserva	F	0,002556818	2,5	4x2,5 + TTx2,5 Cu	0,43	22	16	23,2	31,9
Fuente Alimentacion	F	0,011342155	2,5	2x2,5	1,04	18,5	6	8,7	26,8
Ventilación cuadro	F	0,005477745	2,5	2x2,5	0,58	25	6	8,7	36,3
TC II+T-16+Exterior	F	0,056710775	2,5	2x2,5	2,61	18,5	16	23,2	26,8
Conex. 4	F	0,006874033	2,5	2x2,5	1,74	25	16	23,2	36,3
TC II+T-16+A Placa	F	0,009451796	2,5	2x2,5	0,87	18,5			
TC II+T-16+A Carril	F	0,009451796	2,5	2x2,5	0,87	18,5			
Conex. 5	A	0,002835539	2,5	2x2,5	0,43	25	10	14,5	36,3
Alumbrado interior	A	0,025777625	1,5	1,5	0,39	18	10	14,5	26,1
Alumbrado emergencia	A	0,002577763	1,5	1,5	0,04	18	6	8,7	26,1

ıidual; F: Fuerza; A: Alumbrado

Sombreado : Monofásico

Resto: Trifásico

Itc=1.45Iz según UNE EN 60898 Itc=1.30Iz segú

Denominación	ΔV Parc. (%)	ΔV Tot.	Dimensiones (mm)	Proteccion
Derivación bombeo	3,562	3,562	Directamente enterrado	I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A
Conex. 1	0,022	3,584	Canaleta armario 40x30	Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.
Bomba 1		3,584	Tubo PE corrugado 90	
Conex. 2	0,022	3,584	Canaleta armario 40x30	Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.
Bomba 2		3,584	Tubo PE corrugado 90	
Conex. 3	0,005	3,567	Canaleta armario 40x30	Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.
TC III+T-16+A Placa	0,006	3,573	Canaleta armario 40x30	
Reserva	0,010	3,577	Canaleta armario 40x30	
Fuente Alimentacion	0,023	3,590	Canaleta armario 40x30	
Ventilación cuadro	0,011	3,578	Canaleta armario 40x30	
TC II+T-16+Exterior	0,113	3,680	Tubo 20	
Conex. 4	0,014	3,581	Canaleta armario 40x30	
TC II+T-16+A Placa		3,581	Canaleta armario 40x30	
TC II+T-16+A Carril		3,581	Canaleta armario 40x30	
Conex. 5	0,003	3,565	Canaleta armario 40x30	Inter. Dif. Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.
Alumbrado interior	0,052	3,617	Tubo 20	
Alumbrado emergencia	0,005	3,570	Tubo 20	

n UNE EN 60947-2

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. AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR
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:

Superficie (m²)	*Espesor (m)*	*V. Total (m³)*
150	0,10	15

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 base a la bibliografía y experiencia propia en este tipo de obras, se establecen los siguientes índices para el tipo de obras de instalación y/o renovación de redes de abastecimiento y saneamiento en entornos urbanos o periurbanos:

Abastecimiento FN

V. Unitario (m³/ml)	**Densidad (Kg/m³)**
0,01	1200

En base a ello, aplicando la longitud de la conducción a establecer:

Vol. RCD mixtos en red abastecimiento:

Longitud (m)	**V. Unitario (m³/ml)**	**V. Total Abastecimiento (m³)**
1000	0,01	10,00

825 metros impulsión y 175 metros distribución arqueta reductora

Peso residuos mixtos:

	Volumen (m³)	**Densidad (Kg/m³)**	**Peso (Kg)**
Abastecimiento	10,00	1200	12.000,00

Con idénticos criterios la composición en peso estimada de los mismos se ha considerado 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

En la siguiente tabla se indican las cantidades de RCD previstas en la obra:

Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas RDC	Densidad Tn/m³	Volumen m³
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Madera	20	2,4	0,7	1,68
2. Metales	10	1,2	7	8,4
3. Papel/cartón	5	0,6	0,4	0,24
4. Plástico	5	0,6	0,9	0,54
TOTAL estimación	**40%**	**4,8**		**10,86**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena, grava y otros áridos	25	3	2	6
2. Hormigón	25	3	2	6
TOTAL estimación	**50%**	**6**		**12**
RCD: Otros				
1. Basuras (Residuos asimilables a urbanos)	5	0,6	1	0,6
2. Potencialmente Peligrosos	5	0,6	1	0,6
TOTAL estimación	**10%**	**1,2**		**1,2**

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 el proyecto se contempla el relleno de zanjas con materiales procedentes de la excavación.

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 SEÑALIZACIÓN

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN

2. PLANO

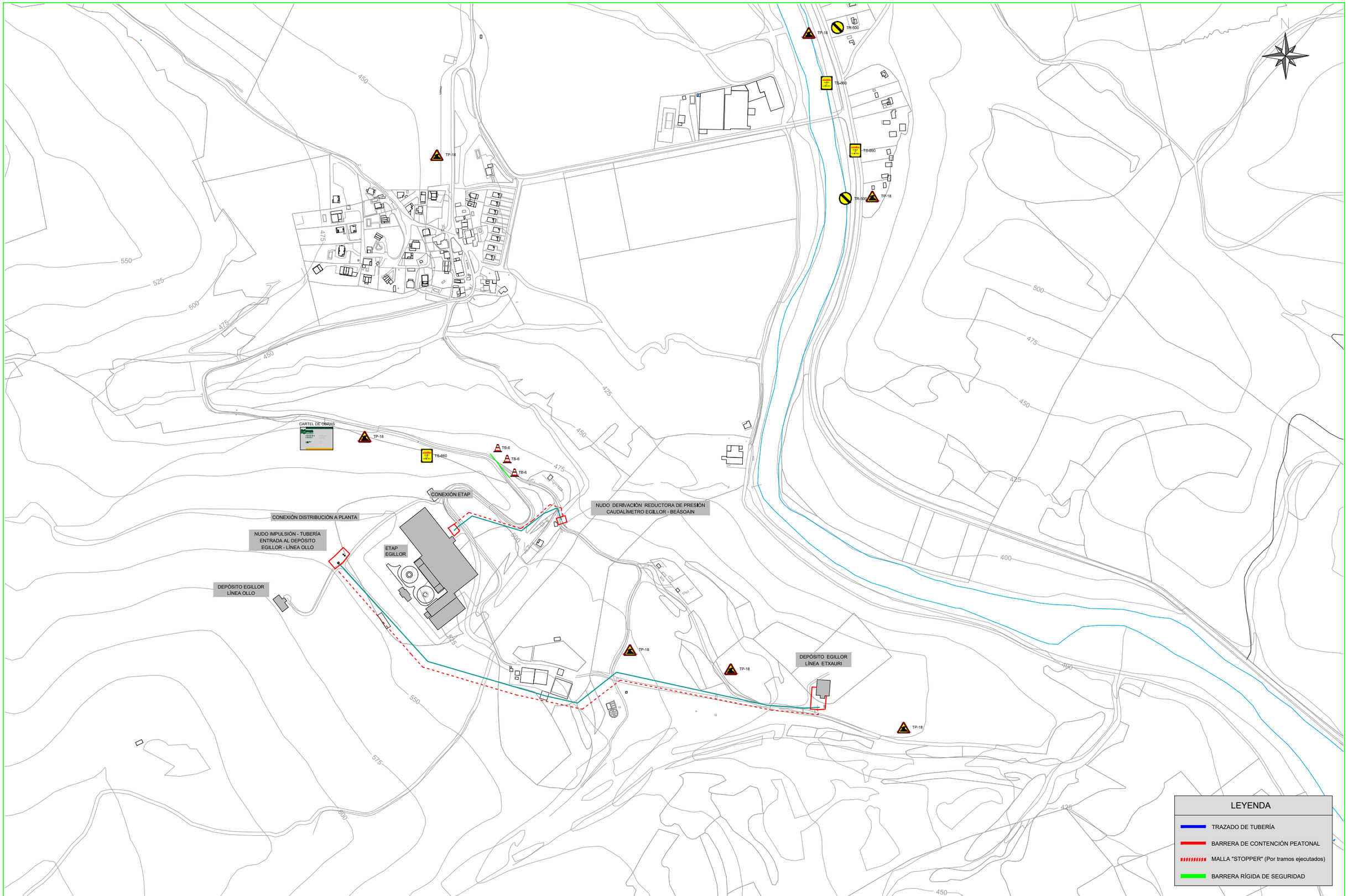
1. DESCRIPCIÓN

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:



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

TÍTULO

AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR

DIBUJADO	CODIG. ARCHIVO	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE HOJA
BBG	3.3.26	DICIEMBRE 2022	A3 = 1/5000 A1 = 1/2500	PLANO DE SEÑALIZACIÓN	1 de 1

CODIGO DWG: AM273274b planosenhalizacion.dwg

ANEJO Nº7 REHABILITACIÓN AMBIENTAL

HIBAIA

Estudios de Contaminación y Medio Ambiente

ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES

"Proyecto de Bombeo desde Depósito Egillor-línea Etxauri hasta ETAP Egíllor"

Octubre de 2.022

HIBAIA S.L. Calle Cascante nº 11, 1º A, 31500-TUDELA (Navarra).
Contacto: ima.arellano@hibaia.com, hibaianavarra@gmail.com; tel. 625985845

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
   1.1. OBJETO 1
   1.2. ENTIDAD PROMOTORA 1
   1.3. MARCO LEGAL 1
   1.4. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES 1
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO. PARCELAS CATASTRALES 2
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3
   3.1. OBJETO DEL PROYECTO 3
   3.2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS 3
   3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 4
   3.4. FRANJA DE OCUPACIÓN TEMPORAL 5
   3.5. MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y SOBRANTES 5
4. INTERFERENCIA DEL PROYECTO CON EL POT-3 6
5. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO 7
   5.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS 7
   5.2. GEOLOGÍA 7
   5.3. GEOMORFOLOGÍA-PENDIENTES 8
   5.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 9
   5.5. SUELOS: PARCELAS DE CULTIVOS 10
   5.6. VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE LA DIRECTIVA 92/43/CE 11
   5.7. FAUNA 13
   5.8. RED NATURA 2000 Y ESPACIOS PROTEGIDOS 13
   5.9. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 14
   5.10. POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS 14
6. ACCIONES DEL PROYECTO 15
7. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES 16
   7.1. AFECCIONES A LA GEOLOGÍA 16
   7.2. AFECCIONES A LA GEOMORFOLOGÍA 16
   7.3. AFECCIONES A LA HIDROLOGÍA 16
   7.4. AFECCIÓN A LOS USOS DEL SUELO 17
   7.5. AFECCIONES A LA VEGETACIÓN 17
   7.6. AFECCIONES A LA FAUNA 17
   7.7. AFECCIONES A LA RED NATURA 2000 Y OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS 18
   7.8. AFECCIÓN A LOS MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 18
   7.9. AFECCIONES A LA POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS 18
8. MEDIDAS CORRECTORAS 19
   8.1. MEDIDAS PREVIAS DE PROYECTO 19
   8.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE OBRAS 19
   8.2.5. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y LA FAUNA 20
   8.2.6. CONTROL DE VERTIDOS Y GESTIÓN DE RESIDUOS 20
   8.2.7. PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN Y LA RED VIARIA 20
   8.2.8. TERMINADO FINAL DE LA OBRA 20
   8.3. MEDIDAS CORRECTORAS 21
9. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 22
   9.1. DETERMINACIONES DEL PLAN DE VIGILANCIA EN LA FASE PREVIA 22
   9.2. DETERMINACIONES DEL PLAN DE VIGILANCIA EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN 22

PLANO DE PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO

Es objeto de este Estudio de Afecciones Ambientales la supervisión del "*Proyecto de Bombeo desde Depósito Egillor-Línea Etxauri hasta ETAP Eguillor".*

1.2. ENTIDAD PROMOTORA

El Proyecto es promovido por Servicios de la Comarca de Pamplona S.A, como entidad que gestiona las aguas de la Comarca de Pamplona.

1.3. MARCO LEGAL

Este proyecto se desarrolla en suelo no urbanizable, por lo que se incluye en el **ANEJO 2**: Proyectos sometidos a **Informe de Afecciones Ambientales**, de la *Ley Foral 17/2020 de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental*.

1.4. OBJETO Y CONTENIDO DEL ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES

Por encargo de la entidad promotora, HIBAIA S.L. redacta el presente Estudio de Afecciones Ambientales, con el objeto de dar cumplimiento a lo que marca la legislación.

Este estudio tiene por objeto identificar las posibles afecciones que las obras pueden tener sobre los componentes del medio ambiente, además de definir medidas preventivas y correctoras que minimicen los efectos negativos y establecer un plan de vigilancia de las obras que garantice la correcta adopción de las medidas.

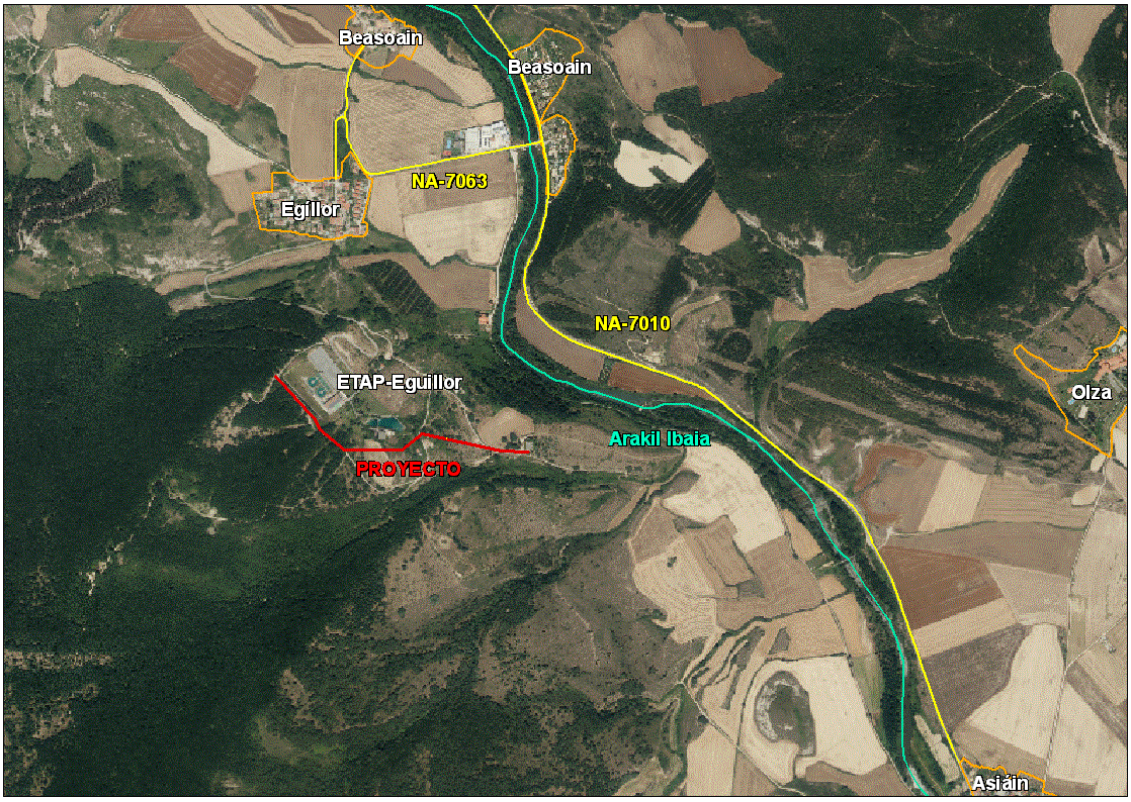
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO. PARCELAS CATASTRALES

El Proyecto se localiza en la zona central de la Comunidad Foral de Navarra, a 26 km de Pamplona/Iruña, en la localidad de Egillor, perteneciente al municipio de Ollo.

El área concreta de actuación queda al Sur del núcleo de población, en las inmediaciones de la ETAP-Egillor, en parcelas rústicas dedicadas a pastos, cultivos y zona forestal.

Las hojas cartográficas que incluyen esta zona son la 115-III (*1:25.000*); 115-13 (*1:10.000*); 115-81 y 115-82 (*1:5.000*).

Figura nº 1: Localización del Proyecto



3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. OBJETO DEL PROYECTO

En la actualidad, el depósito de Ollo, que se abastece mediante bombeo de la ETAP de Egillor, suministra de agua potable a las localidades de Egillor y Beasoain a través de una tubería de 1000 mm.

Con el objeto de que en un futuro se pueda llegar a dar suministro de agua potable a estas localidades desde las plantas ETAP de Urtasun y Tiebas en períodos de parada de la ETAP de Eguillor, se plantea el "*Proyecto de Bombeo desde Depósito Egillor-línea Etxauri hasta ETAP Eguíllor"* (a este último depósito llegará el agua procedente de las ETAPs de Urtasun y Tiebas).

El objeto de este proyecto es la descripción y valoración de las actuaciones necesarias, para poder bombear agua del depósito Egillor-Linea Etxauri hasta el depósito de Ollo.

Con esta actuación se conseguirá una reducción de costes de explotación y mantenimiento en las infraestructuras de tratamiento de agua, así como que en periodos de estiaje y debido al paro de la ETAP de Egillor, se mantendrá un mayor caudal del río Arakil.

3.2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Se han analizado dos alternativas de trazado.

Alternativa-1: La nueva tubería discurre desde el depósito de Egillor-Línea Etxauri por el camino asfaltado que conduce al depósito, para ascender a continuación por la ladera de pendiente moderada hasta el camino asfaltado que delimita el perímetro Oeste de la ETAP-Egillor. En su recorrido atraviesa zonas de pastizal con arbolado, una parcela de cultivo (que cruza por el límite Norte) y un bosque de roble pubescente.



Bosque de robles que atraviesa la alternativa-1

Alternativa-2: La diferencia respecto a la alternativa anterior, es que en ésta segunda alternativa se evita el paso de la tubería a través del bosque de robles. Para ello, la tubería alcanza el camino perimetral de la ETAP-Egillor inmediatamente después de cruzar la parcela de cultivo.

Elección de alternativa: La alternativa-1 se descarta por su afección a un bosque de robles, ya que atravesarlo supondría la tala de numerosos pies arbóreos. Se opta por tanto por la alternativa-2 como la más favorable, al evitar la afección al robledal.

Figura nº 2: Alternativas de trazado



3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El caudal a bombear desde el depósito Egillor-Línea Etxauri hasta el depósito de Ollo se cifra en 7l/s. Para ello se instalará un doble equipo de bombeo (una bomba en funcionamiento y otra en reserva) en el interior de la cámara de llaves del depósito de Egillor-Linea Etxauri, que permitirá bombear el agua desde la cota 465 m, hasta la cota 570 del depósito de Ollo.

La nueva tubería de impulsión será de FN de 100mm de diámetro y 825,075 m de longitud. Esta tubería se unirá mediante una Te a la tubería de impulsión existente (FN-150mm, que procede del bombeo de la ETAP de Eguillor.

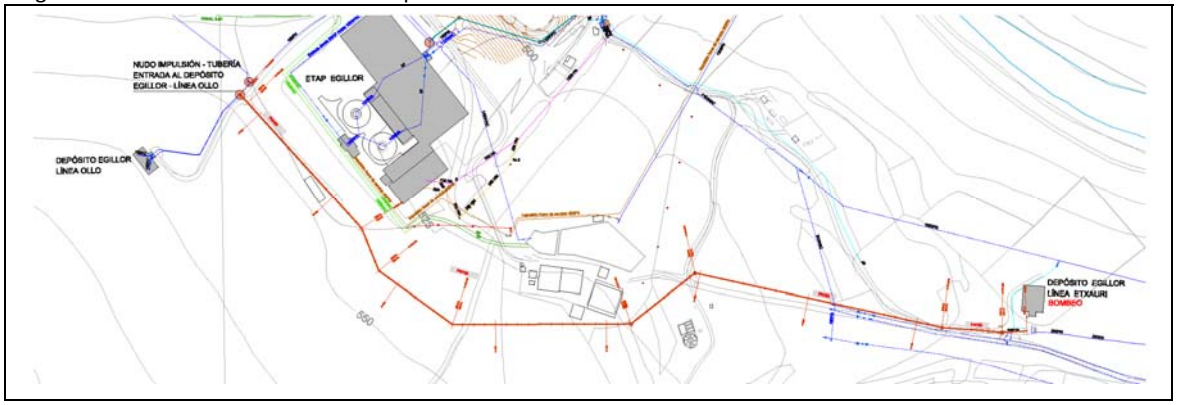
La tubería de impulsión discurrirá por la ladera del monte cercana al talud superior de la ETAP de Egillor y dispondrá de sus correspondientes arquetas de ventosa y desagüe. En las zonas de fuerte pendiente contará con juntas acerrojadas.

El camino de acceso al depósito de Egillor-Linea Etxauri será reperfilado, con la aportación de material ZA-25 en algunas zonas.

<u>Trazado de la tubería</u>

A la salida del depósito Egillor-Línea Etxauri, la tubería discurrirá por el camino de acceso al depósito, para después de las arquetas existentes girar a la izquierda y subir por la ladera de pendiente moderada a través de terrenos comunales y una finca de cultivo, hasta alcanzar el camino asfaltado con cuneta de hormigón que va perimetral a la ETAP de Egillor. A partir de ahí discurrirá por colindante a la cuneta de hormigón, hasta alcanzar el camino de acceso al depósito de Ollo, donde entroncará con la impulsión actual proveniente de la ETAP de Egillor.

Figura nº 3: Trazado de la tubería de impulsión



3.4. FRANJA DE OCUPACIÓN TEMPORAL

La franja de ocupación temporal para la excavación de la zanja que alojará la nueva tubería será de 12 m de anchura, excepto en los caminos, en los que se ocupará el ancho de la calzada. Esta franja se desbrozará, retirando 30 cm de la capa vegetal, que se reservará para la rehabilitación final.

Se estima una superficie temporal a ocupar de 6.970 m^2, distribuida en zonas arbustivas con arbolado disperso (420m-5.040m^2), cultivos (60m-720m^2) y caminos asfaltados (345m-1.210m^2).

3.5. MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y SOBRANTES

La tierra excavada para la zanja de la nueva tubería será reutilizada en el tapado de la misma. Los sobrantes de materiales serán gestionados por un Gestor Autorizado, de acuerdo con el Anejo de residuos del proyecto.

4. INTERFERENCIA DEL PROYECTO CON EL POT-3

El ámbito del Proyecto se ve afectado por las determinaciones del POT-3 (Área Central), aprobado el 21/07/2011 y actualizado el 21/11/2014.

Según el plano 05 del POT-3, el área que ocupa el proyecto está clasificada como Suelo No Urbanizable (SNU) y se encuentra afectada por la "Legislación Sectorial" en la subcategoría de Explotación Natural: Monte de Utilidad Pública (SNUPrtEN:MUP).

Las Unidades Ambientales incluidas en el plano 06 del POT-2, son la UA-6 Formaciones Arbustivas y Herbáceas y la UA-10 Cultivos.

El Proyecto previsto es compatible con la Normativa del POT y la Legislación Sectorial que afecta a los MUP, ya que se evita la zona más boscosa y se ha minimizado la afección al arbolado disperso.

5. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO

En este apartado se realiza la descripción de cada uno de los componentes que definen el medio físico, biológico y social, especificando para cada uno de ellos sus características generales y los elementos claves que los definen desde el punto de vista ambiental.

En este estudio se ha empleado la cartografía, ortofotos y mapas temáticos, publicados por el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra. Toda esta información ha sido incorporada en un programa GIS (ArcMap 10.1), con el objeto de analizar la interacción del Proyecto con las diferentes capas temáticas.

La información básica ha sido contrastada y complementada mediante trabajo de campo en el ámbito afectado y la revisión bibliográfica.

5.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Según los registros de la estación manual de Pamplona, la más próxima a Egillor, el tipo climático de esta zona es, según Papadakis, "Mediterráneo templado húmedo-Meth" y según la clasificación de Köppen "Marítimo de costa occidental-Oceánico (Cf2b)". Este es un clima de veranos frescos y lluvias bien repartidas a lo largo del año, por lo que no existe una estación seca aunque si hay meses con P<2T.

FUENTE: Estación manual de Pamplona *(*Latitud: 4741482, Longitud: 611310, Altitud: 455, Período: 1880-2021)

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	72.8	62.7	61.9	83.0	68.5	50.0	37.1	37.6	48.1	78.1	87.3	84.0	771.1
Días de lluvia	13.6	12.3	11.6	14.2	13.5	8.3	6.3	6.9	8.6	12.0	13.3	13.6	134.2
Días de nieve	2.3	2.6	1.6	0.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.7	9.7
Días de granizo	0.2	0.1	0.3	0.4	0.4	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	1.8
Temperatura media (ºC)	5.5	6.5	9.3	11.0	14.8	18.6	21.1	21.4	18.1	13.9	9.0	6.0	12.9
ETP, índice de Thornthwaite (mm)	12.9	16.9	33.8	46.4	77.4	106.8	128.7	121.2	84.6	54.2	25.6	14.4	722.9

5.2. GEOLOGÍA

El ámbito de actuación se sitúa dentro de la Hoja 115-III (*Gulina*) de la *Cartografía Geológica de Navarra a escala 1:25.000*.

> Desde un punto de vista geológico, la hoja 115-III se localiza en el Sector Noroccidental Navarro, en la confluencia entre el Pirineo Occidental y la Cuenca Vasco-Cantábrica. La estructura está condicionada por la presencia de la falla de Pamplona: al Este de la falla afloran los materiales característicos de la Zona Surpirenaica, mientras que al Oeste las series se corresponden con la Cuenca Vasco-Cantábrica (Sierras de Aralar y Andía).

La zona concreta de actuación se sitúa en el cuadrante SO de la Hoja 115-III, donde dominan los depósitos Terciarios de naturaleza marina.

Los materiales que afloran en el ámbito concreto en el que intervienen las obras del proyecto pertenecen a la **Unidad 262: calcarenitas, margas y calizas margosas**.

> En el corte de Ilzarbe, el nivel 262 se presenta como un conjunto de calcarenitas de tonos ocres dispuestas en niveles de orden decimétrico a métrico, entre las que se intercalan esporádicos tramos margosos, con un espesor total cercano a 60 m, interpretadas igualmente en un contexto turbidítico. En este sector, sobre el tramo calcarenítico aparece una intercalación integrada por

margas (263) y calcarenitas (264). Por encima de esta intercalación, la unidad está constituida por una alternancia de margas y calcarenitas atribuidas a depósitos turbidíticos y de talud, cuya proporción varía lateralmente. En general, las calcarenitas están distribuidas en bancos de 1 m de espesor, de tendencia tabular y base frecuentemente erosiva, con abundantes diaclasas rellenas de calcita. Hacia el E, los niveles calcareníticos son sustituidos en buena medida por calizas margosas.

Figura nº 4: Litología del ámbito del Proyecto



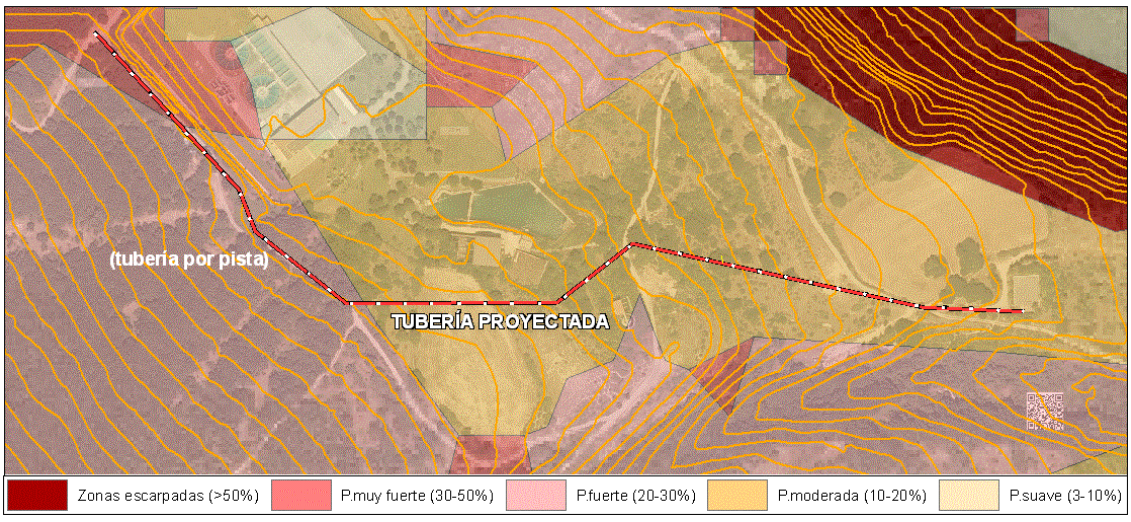
En este lugar no se incluyen Lugares de Especial Interés Geológico. El Proyecto, desde el punto de vista de la geología no plantea problemas destacables.

5.3. GEOMORFOLOGÍA-PENDIENTES

Topográficamente, el entorno de la ETAP-Egillor se caracteriza por una topografía abrupta, formada por laderas de pendientes entre muy fuertes y moderadas.

La nueva tubería de impulsión asciende desde el depósito Egillor-Línea Etxauri por una ladera de pendiente moderada (10-20%), hasta alcanzar la ETAP-Egillor. A partir de este punto la tubería no se ve afectada por las laderas de pendientes fuertes (20-30%) y muy fuertes (30-50%) que delimitan la ETAP por el Oeste, al discurrir por la pista que va paralela al cierre de la estación, en la que se mantiene una suave pendiente.

Figura nº 5: Pendientes del ámbito del Proyecto



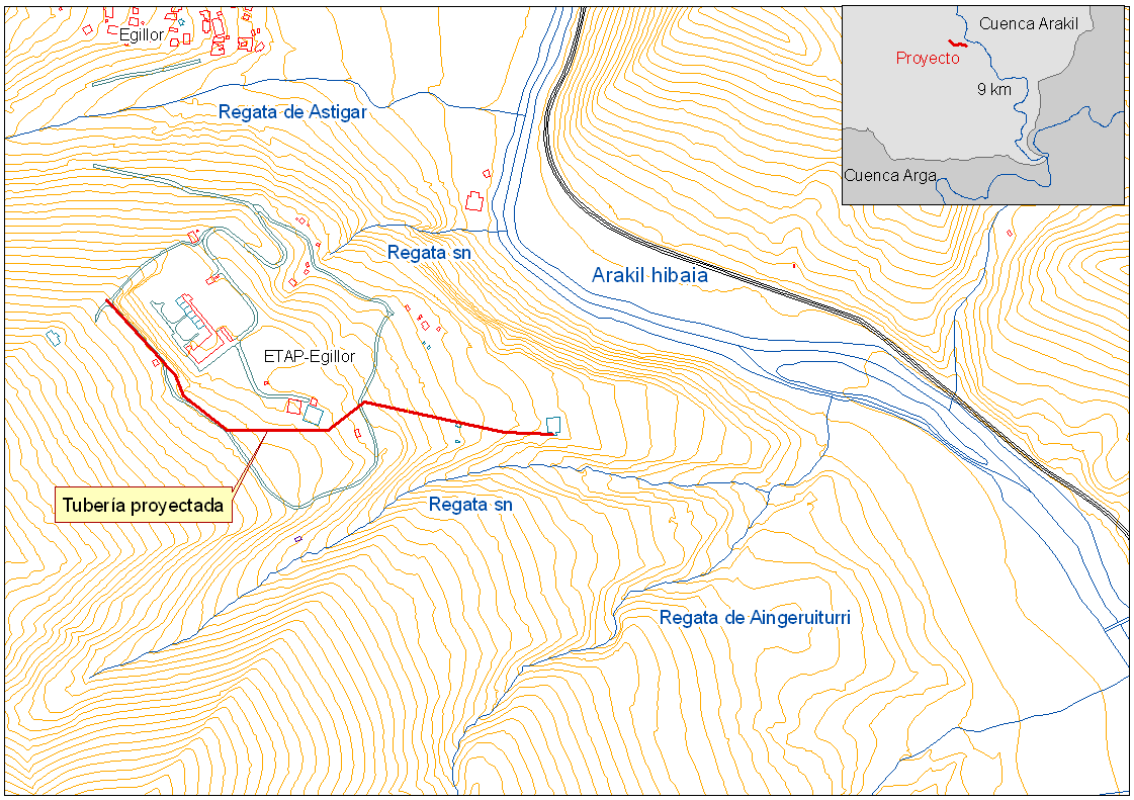
5.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Cuenca vertiente y red hidrológica

El Proyecto se enmarca en vertiente mediterránea, en la Cuenca del río Arakil, afluente del río Arga por su margen derecha. La zona concreta de actuación se sitúa en el curso bajo del Arakil, unos 9 km aguas arriba de la confluencia con el Arga.

La red hidrológica del ámbito en el que se desarrolla el Proyecto está formada por el cauce principal del **río Arakil** y pequeñas **regatas** que bajan por las laderas que cierran el valle por la margen derecha.

Figura nº 6: Red Hidrológica del ámbito del Proyecto



El río Arakil, que pertenece a la "Montaña Húmeda Calcárea", es el tributario más importante del Arga, en el que desemboca a la altura de Ibero. Nace en Álava y entra en Navarra por Ziordia; tras atravesar el Valle de Burunda con dirección Oeste-Este, en Irurtzun gira 90º siguiendo en dirección N-S hasta Ibero. Según el Plan Director de Ordenación Piscícola de Salmónidos de Navarra (*D.F 157/1995, de 3 de julio*), el tramo de río hasta la confluencia del río Alzania en Alsasua pertenece a la Región Salmonícola Superior y, el resto, a la Región Salmonícola Mixta.

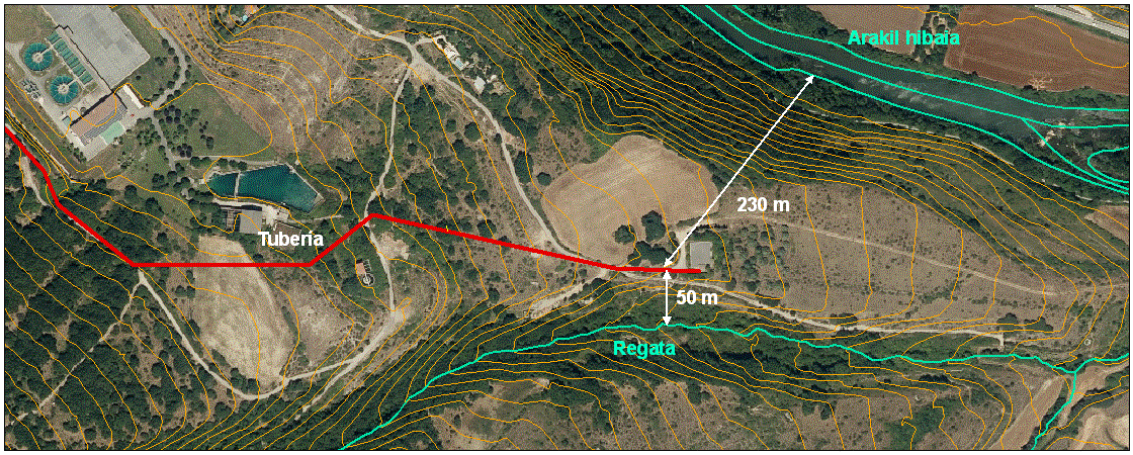
Respecto a la calidad de las aguas de este río, según los resultados publicados en el "*Estudio de determinación de los índices bióticos de los ríos de Navarra (año 2020)",* el río Arakil presenta en esta zona una buena calidad físico-química, tanto en primavera como en estiaje. En relación a la calidad biológica (índice BMWP), ésta va descendiendo entre Errotz e Izcue (aguas arriba y abajo de Egillor), de la calidad II a calidad III.

Situación del Proyecto respecto de la red fluvial

Respecto del **Río Arakil**, las obras se sitúan en la margen derecha a una distancia del cauce de más de 230 m, por lo que la posibilidad de que se produzca alguna incidencia en este cauce como consecuencia de las obras a realizar es prácticamente nula.

En relación a la **regata** sin nombre conocido que queda al Sur de la tubería, también en este caso es muy improbable alguna incidencia en la calidad de las aguas que discurren por este cauce, dado que la regata se encuentra a una distancia de más 50 m y va por otra vertiente.

Figura nº 7: Detalle de la situación del Proyecto respecto del río Arakil y regatas

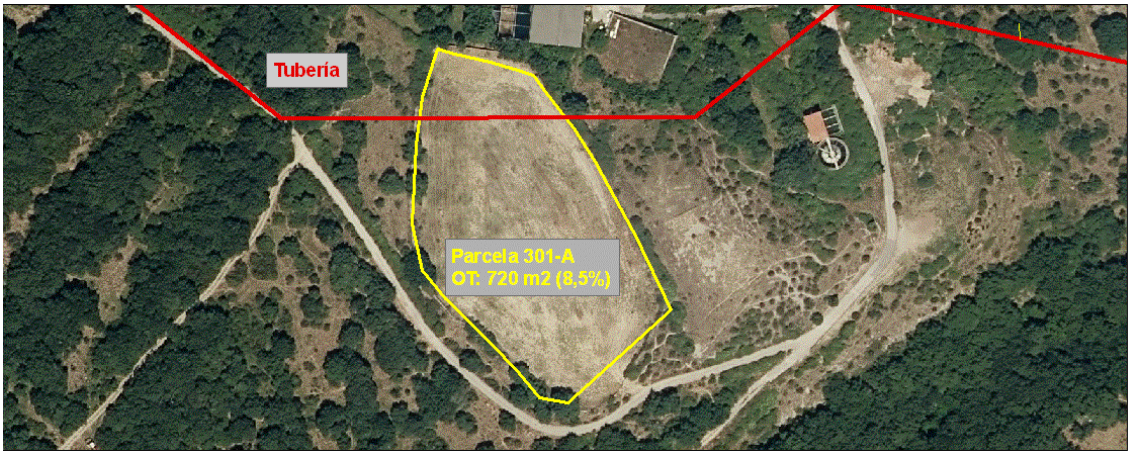


5.5. SUELOS: PARCELAS DE CULTIVOS

La obra de la nueva tubería afectará de forma temporal a la parcela de cultivo 301-A del polígono 1 del Valle de Ollo, de 8.509,56 m^2 de superficie.

La superficie a ocupar en esta parcela será de 720 m^2 (60m x 12m), lo que supone un porcentaje de ocupación del 8,5%. La ocupación se produce en la mitad Norte de la parcela y la superficie afectada será recuperada a su uso original una vez finalizada la obra.

Figura nº 8: Parcela de cultivo afectada por la tubería



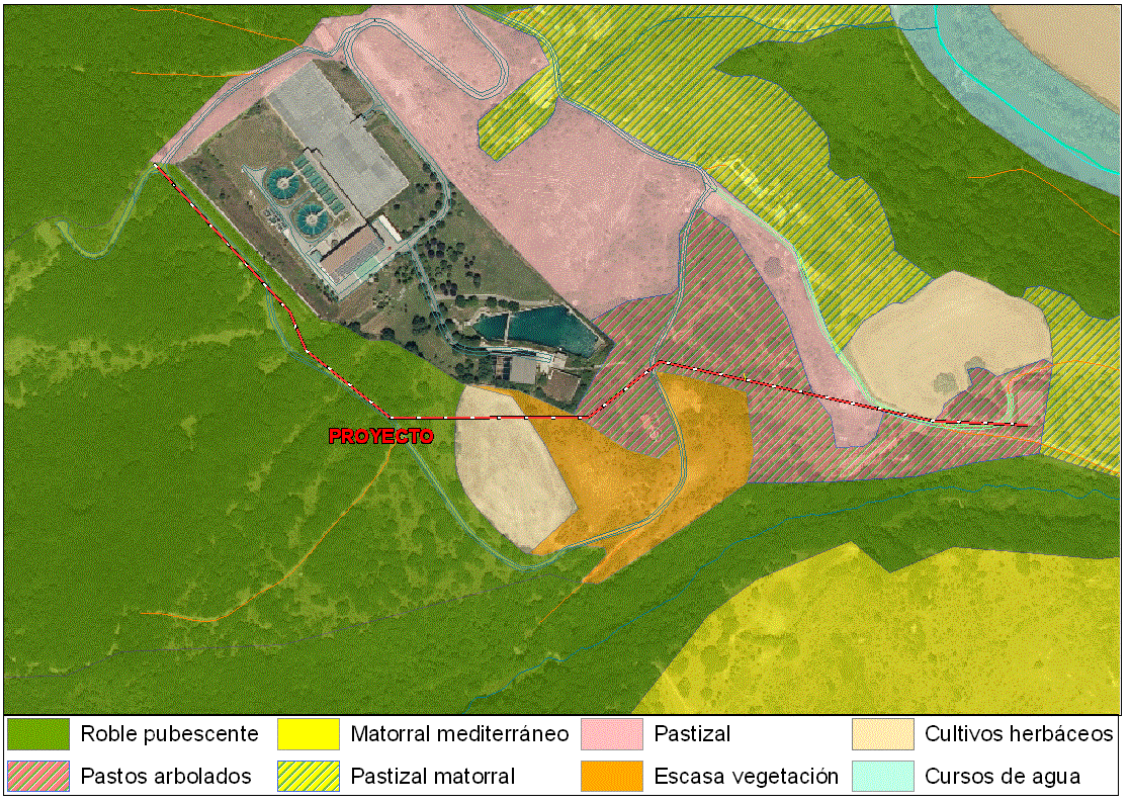
5.6. VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE LA DIRECTIVA 92/43/CE

La **vegetación potencial** del ámbito afectado por el proyecto de la tubería de impulsión se corresponde, según el mapa de series de vegetación a escala 1:25.000, con la "*Serie de los robledales de Quercus pubescens colino-montanos, subhúmedos-húmedos, navarro-alaveses y pirenaico occidentales*".

> La Serie de los robledales pubescentes es una de las series más importantes dentro del contexto de la vegetación Navarra. Esta serie está culminada por un bosque de robles pubescentes en el que en el estrato arbóreo, además de *Quercus humilis,* también participan otras especies como *Pinus sylvestris o Acer opalus,* aunque de manera circunstancial y con menor abundancia. El sotobosque está densamente poblado de una gran cantidad de arbustos y algún bejuco: *Buxus sempervirens, Lonicera etrusca, Viburnum lantana, Cornus sanguinea, Rosa arvensis, Rosa agrestis, Hedera helix, Coronilla emerus, etc.*

Respecto a la **vegetación natural**, tal y como se puede apreciar en la figura adjunta, en este entorno se mantienen amplias superficies del bosque original de roble pubescente, que cubre las laderas que delimitan el valle por la margen derecha y que llegan hasta los límites NO y SO de la ETAP-Egillor. Por debajo de la ETAP y hacia el Este y NE, el bosque original ha sido sustituido por pastizales, a menudo mezclado con matorral y árboles dispersos de roble pubescente, zonas con escasa vegetación y alguna parcela de cultivo.

Figura nº 9: Vegetación en el entorno del proyecto



<u>Vegetación afectada por las obras de la tubería de impulsión</u>

La instalación de la nueva tubería afectará principalmente zonas de pastizal con matorral y árboles de roble pubescente dispersos. La ocupación temporal de 12 m de anchura afectará a una superficie de este pastizal/matorral con arbolado de 5.040 m^2, estimándose que será

preciso eliminar 6 árboles de porte medio y proteger los ejemplares que queden junto a la zona de expropiación temporal (se estiman en 6 ud).

Figura nº 10: Vegetación afectada por el proyecto







Pastizal con matorral y arbolado por el que discurre la tubería

Con la elección de la alternativa más favorable (*Alternativa 1-variante*), se ha evitado afectar directamente al bosque de roble pubescente y cuando la tubería atraviesa la zona boscosa, lo hace por un camino asfaltado sin afectar ejemplares arbóreos.





Camino asfaltado por el que irá la tubería, sin afectar el arbolado de la ladera contigua

Hábitats de la Directiva 92/43/CE

En este entorno no hay Hábitats de Interés incluidos en la Directiva 92/43/CE.

5.7. FAUNA

Los hábitats de este entorno que albergan distintas especies de fauna, son bosques de roble pubescente y zonas de monte bajo con arbolado.

Bosques: Entre las aves, las especies más representativas y características son las rapaces forestales, destacando el milano real, la aguililla calzada, la culebrera europea, el azor y el gavilán. El resto de especies que podemos encontrar en estos hábitats son frecuentes y abundantes en otras zonas arboladas de Navarra.

Entre los mamíferos destacan varias especies de murciélagos que tienen en el bosque un hábitat adecuado y también especies cinegéticas como corzos y jabalíes.

Monte bajo: Estas zonas albergan especies de mamíferos poco exigentes y que pueden ocupar también otros ambientes más forestales. Muchas de ellas se desplazan desde las zonas arboladas que les procuran refugio, a las zonas despejadas donde pueden alimentarse. Hay varias especies de quirópteros que usan las zonas cultivadas con monte bajo como área de caza, mientras buscan refugio en edificios o en árboles.

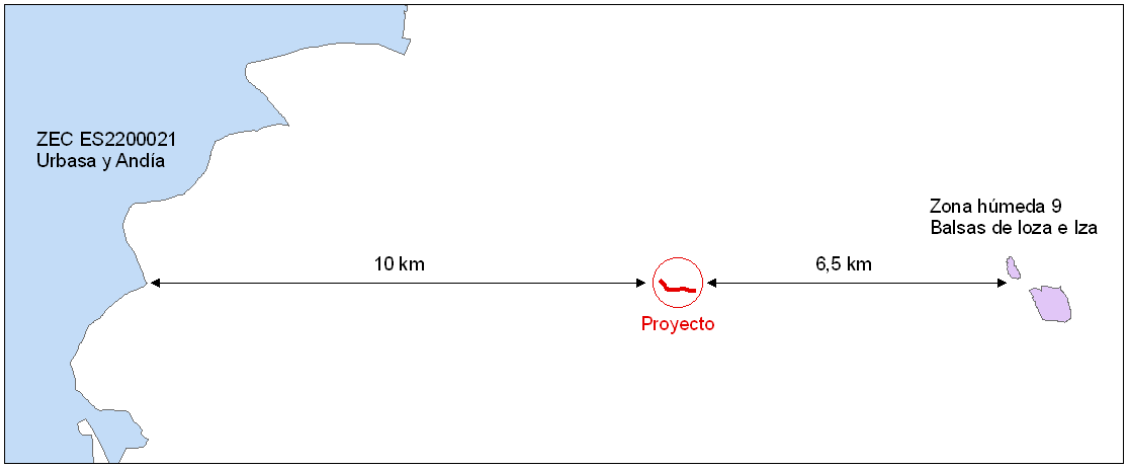
Entre las aves son los paseriformes las especies más representativas de estos medios abiertos. Las laderas soleadas y desarboladas son un hábitat adecuado para numerosas especies de reptiles.

5.8. RED NATURA 2000 Y ESPACIOS PROTEGIDOS

En el entorno en el que se desarrolla el Proyecto no hay delimitado ningún espacio incluido dentro de la Red natura 2000. El más próximo es el ZEC ES2200021 de las Sierras de Urbasa y Andía, situado a más de 10 km de distancia.

Tampoco se afectan otros espacios protegidos. El más próximo es la Zona Húmeda de las Balsas de Loza e Iza, que se encuentra a más de 6,5 km de distancia.

Figura nº 10: Situación de los Espacios protegidos y la Red natura 2000 respecto del Proyecto



5.9. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

El Proyecto se desarrolla dentro de la delimitación de los Montes de Utilidad Pública nº 598 de 210 Has y el nº 599 de 286 Has, pertenecientes a Senosiain (Ollo) e Ilzurrun (Ollo), respectivamente.

El Proyecto no afecta directamente a la zona boscosa de estos MUP, aunque si atraviesa áreas de pastizal con arbustos y arbolado disperso.

Figura nº 11: Situación del Proyecto respecto de los Montes de Utilidad Pública



5.10. POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS

El Proyecto se desarrolla en la localidad de Egillor, que agrupa a una población de derecho de 104 habitantes (*Nomenclátor de Navarra de 01/01/2021*). Mediante esta obra se pretende la mejora en el suministro de agua potable a las localidades de Egillor y Beasoain en períodos de parada de la ETAP-Egillor.

El desarrollo de las obras no afectará en ningún momento a este núcleo de población, ya que se desarrollan alejadas del mismo.

El tránsito de vehículos y maquinaria sí que afectará a las vías urbanas que conectan la carretera de acceso a Egillor (NA-7063) con el camino que conduce a la ETAT-Egillor. También se afectan por éste tránsito los caminos de acceso a los depósitos Ollo-Egillor y Egillor-Línea Etxauri.

Las obras afectarán también al camino de acceso al depósito Egillor-Línea Etxauri y el camino que discurre por el perímetro Oeste de la ETAP-Egillor, al coincidir el trazado de la tubería con los mismos. La longitud afectada de estos caminos es la siguiente:

- Camino de acceso al depósito Egillor-Línea Etxauri: 110 m
- Camino perimetral a la ETAP-Egillor: 210 m

6. ACCIONES DEL PROYECTO

Fase de Construcción

- Ocupación temporal de parcela de cultivo: se ocupa una superficie de 720 m^2 de una parcela de cultivo, lo que representa un porcentaje del 8,5 %.

- Eliminación de árboles: se eliminarán alrededor de 6 árboles de porte medio.

- Desbroce de vegetación arbustiva: se desbrozará una superficie de 5.040 m^2.

- Poda de ramas: será preciso podar ramas de árboles a lo largo de 230 m de tubería.

- Protección de vegetación: medidas de protección del arbolado contiguo a la obra.

- Ocupación de caminos: se ocupará de manera temporal 345 m de caminos que rodean la ETAT-Egillor.

- Paso de vehículos y maquinaria: consistirá en vehículo pesado para el traslado de materiales y máquina retroexcavadora para las excavaciones. Estos vehículos transitarán las vías urbanas de Egillor y los caminos de acceso a la ETAP-Egillor y a los depósitos.

- Movimientos de tierras para la excavación de la zanja.

- Acopio de materiales.

Fase de explotación

- Mejoras en el abastecimiento de Egillor y Beasoain, y en el caudal del río Arakil en períodos de estiaje.

7. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LAS AFECCIONES

La valoración de las afecciones es cualitativa, de acuerdo a los siguientes niveles:

- **Positiva:** es aquella que va a producir efectos beneficiosos en el entorno.
- **Nula-Inapreciable:** es aquella que no tiene efectos significativos o apreciables en el entorno.
- **Compatible:** es aquella cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, por lo que no precisa medidas protectoras o correctoras, o bien estas son sencillas y se requiere poco tiempo para su efectividad.
- **Moderada:** es aquella cuya recuperación precisa prácticas protectoras o correctoras de intensidad baja o media y en la que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere un cierto tiempo.
- **Severa:** la magnitud de la afección exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras de intensidad media o alta, para la recuperación de las condiciones iniciales del medio. Aun con estas medidas, la recuperación exige un periodo de tiempo dilatado.
- **Critica:** la magnitud de la afección es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

A continuación, se describen las afecciones de los componentes del medio descritos en el inventario ambiental.

7.1. AFECCIONES A LA GEOLOGÍA

La afección a este componente se mide por la *alteración de formaciones geológicas singulares.* Las acciones susceptibles de provocar impactos son los movimientos de tierras a realizar durante la fase de obras. Dado que el Proyecto no interfiere con ningún Lugar de Especial Interés Geológico ni con formaciones geológicas singulares, tal y como queda justificado en el apartado 5.2 de este informe, el impacto sobre la geología será **NULO**.

7.2. AFECCIONES A LA GEOMORFOLOGÍA

La afección sobre este componente se mide por la modificación de las formas del relieve. Las acciones que ocasionan esta afección son los movimientos de tierras en la fase de construcción.

Las obras se llevarán a cabo en laderas de pendiente moderada y por caminos de pendiente suave.

Durante la obra, en las laderas de pendiente moderada se llevarán a cabo movimientos de tierras que afectarán a una franja de 12 m de anchura. Esta acción alterará la morfología de la ladera de manera temporal, ya que una vez colocada la tubería en la zanja la superficie será regularizada, recuperando la morfología original. Se valora esta afección como **COMPATIBLE**.

7.3. AFECCIONES A LA HIDROLOGÍA

Fase de obras

Tal y como se recoge en el capítulo 5.4 de este estudio, la obra se lleva a cabo a más de 230 m de distancia del río Arakil, por lo que no se espera ninguna incidencia en este cauce. Tampoco se espera que la regata que discurre a 50 m de la obra se vea afectada por las actuaciones previstas. La afección en esta fase será **NULA**.

Fase de explotación

La puesta en marcha de la nueva tubería de impulsión permitirá una mayor aportación de caudal ecológico al río Arakil desde la ETAP-Egillor, mejorando las condiciones ecológicas de este río en períodos de estiaje. Se valora esta afección como **POSITIVA**.

7.4. AFECCIÓN A LOS USOS DEL SUELO

La afección sobre el suelo será debida a la *alteración de parcelas de cultivo* por la ocupación temporal. Se mide por la superficie afectada.

La acción del proyecto que provocará esta afección será la ocupación temporal de una franja de 12 m de anchura para el paso de la maquinaria y la excavación de la zanja que alojará la tubería.

Esta acción afectará a una única parcela de cultivo en una superficie de 720 m^2, lo que representa un porcentaje de ocupación del 8,5%. La ocupación será temporal, recuperándose el suelo alterado a su uso original una vez terminada la obra. Se valora la afección como **COMPATIBLE**.

7.5. AFECCIONES A LA VEGETACIÓN

La afección sobre la vegetación será debida a la *eliminación de formaciones vegetales* y se mide por la superficie o ejemplares afectados y por la calidad de estas formaciones.

La obra de instalación de una nueva tubería supondrá el desbroce de 5.040 m^2 de vegetación herbácea de tipo pastizal y arbustiva y la tala de alrededor de 6 árboles de roble pubescente de porte medio. También será preciso podar algunas ramas de árboles de robles que pueden obstaculizar los trabajos y proteger el arbolado que queda junto a la obra y que no sea preciso talar.

Desde el punto de vista botánico esta vegetación tiene un cierto interés, aunque la superficie afectada y el número de árboles a talar son limitados. Tampoco se afectan Hábitats de Interés. Se valora esta afección como **MODERADA**, siempre que se minimice la eliminación de arbolado y se garantice la protección de los ejemplares que queden junto a la obra.

7.6. AFECCIONES A LA FAUNA

La afección sobre la fauna se mide en función de la singularidad de las comunidades faunísticas potencialmente afectadas y por la perturbación del entorno. Las acciones del proyecto que pueden afectar a la fauna se producen durante la fase de obras: tránsito de vehículos y trabajo de la maquinaria.

En general, la fauna susceptible de ser afectada por esta obra se encuentra ampliamente distribuida en los hábitats del entorno, por lo que las acciones susceptibles de afectarla provocarán un desplazamiento de la fauna a hábitats del entorno, sin que se espere una incidencia significativa sobre las especies. Se valora esta afección como **COMPATIBLE**.

7.7. AFECCIONES A LA RED NATURA 2000 Y OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS

El Proyecto no afectará a ningún espacio de la Red natura 2000 ni otros espacios protegidos. La afección será **NULA**.

7.8. AFECCIÓN A LOS MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

El Proyecto se desarrolla dentro de la delimitación de los Montes de Utilidad Pública nº 598 de 210 Has. La superficie ocupada de estos MUP (exceptuando la afección a caminos y cultivos) es de 5.040 m^2, lo que representa un porcentaje de ocupación de los MUP del 0,10%.

Esta afección se produce en zonas de matorral con arbolado disperso y será temporal, recuperándose las superficies alteradas a corto plazo y la vegetación a medio/largo plazo.

Dado que la superficie afectada es pequeña y que la afección es temporal, se valora como **COMPATIBLE**.

7.9. AFECCIONES A LA POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS

Fase de construcción

Durante las obras, la afección a la población de Egillor se producirá por el tránsito de vehículos por las vías urbanas que enlazan la carretera NA-7063 con el camino de acceso a la ETAP-Egillor, lo que provocará molestias a los vecinos por incremento de ruidos y emisiones y del riesgo de accidentes.

También se afectará el camino de acceso al depósito Egillor-Línea Etxauri y el camino que discurre perimetral a la ETAP-Egillor, con los que coincide el trazado de la tubería en una longitud de 110 m y 210 m, respectivamente.

Estas afecciones serán temporales, finalizando a corto plazo una vez que termine la obra. Deberán adoptarse medidas preventivas que eviten riesgos de accidentes y molestias. Se valora esta afección como **MODERADA**.

Fase de explotación

La nueva tubería y la puesta en marcha del suministro desde Urtasun y Tiebas, garantizará un mejor abastecimiento de agua a las localidades de Egillor y Beasoain durante los períodos de parada de la ETAP-Egillor. Se valora por tanto que el proyecto tendrá un efecto **POSITIVO** para estas localidades.

8. MEDIDAS CORRECTORAS

Las medidas a adoptar se plantean como medidas previas de proyecto, que pretende diseñar la opción más favorable desde el punto de vista ambiental; medidas preventivas, que tienen como objetivo reducir los riesgos y las afecciones provocadas por las obras; y medidas de corrección, centradas en la recuperación de las superficies alteradas

8.1. MEDIDAS PREVIAS DE PROYECTO

La redacción del Proyecto se ha hecho de forma coordinada con el estudio de Afecciones Ambientales, lo que ha permitido valorar dos alternativas y optar por la que provoca una menor afección al arbolado de roble pubescente.

8.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE OBRAS

8.2.1. Información

Se informará a todas las partes involucradas en la realización de las obras, de las medidas incorporadas en el presente estudio. Esta información deberá ser proporcionada antes del comienzo de las obras y recordada a lo largo de ellas.

8.2.2. Aviso previo de las obras

Se dará aviso al Guardería de Medio Ambiente de la Demarcación de Pamplona (*ogfopamp7@cfnavarra.es; teléfono 948-188690)* del inicio de las obras y con una antelación de 48 horas, para que proceda a marcar el arbolado que sea preciso talar y se gestione la correspondiente autorización de corta. También se procederá a la comprobación de que se garantiza la protección del arbolado contiguo a la obra.

8.2.3. Acopio de materiales

Los materiales serán acopiados en zonas que no interfieran con la vegetación arbórea o arbustiva, ni con la red de caminos o la actividad de la ETAP-Egillor.

8.2.4. Movimientos de tierras. Extracción y acopio de tierra vegetal. Recuperación de superficies

Los movimientos de tierras se harán fuera de períodos de lluvia para evitar arrastres de sólidos.

En las excavaciones se decapará previamente la tierra vegetal, acopiándola a lo largo de la zanja de excavación en el lado opuesto a la máquina y sin interferir con el tránsito de vehículos. Una vez instalada la tubería, la tierra vegetal se colocará en la capa más superficial, de forma que permita la posterior recuperación de las superficies alteradas.

En la excavación a realizar en la parcela de cultivo, se incluirá también el laboreo de la superficie que haya sido apelmazada por los trabajos de la máquina o el paso de vehículos.

8.2.5. Protección de la vegetación y la fauna

De forma general, se procurará evitar al máximo la tala de arbolado, para lo que se adaptará el replanteo a una menor afección al arbolado. Asimismo, la franja de ocupación temporal no superará los 12 m.

Previo a los trabajos de excavación, se podarán las ramas que puedan obstaculizar el trabajo de la máquina o el paso de vehículos, con el objeto de evitar rasgaduras. Esta poda se hará de forma adecuada, según las NTJ.

También, previo a la obra, se protegerán con sistemas adecuados (tablones u otros similares), los troncos de los árboles que por quedar contiguos a la obra sean susceptibles de daños.

Las medidas de protección de la vegetación contribuirán a la protección de la fauna.

Como medida de protección de la fauna local, se dejará un tiempo de al menos 48 horas, entre el desbroce y tala de la vegetación y los trabajos con la excavadora y el paso de vehículos.

8.2.6. Control de vertidos y gestión de residuos

Todos los residuos, tanto sólidos como líquidos que se generen, serán gestionados de acuerdo con lo previsto en la legislación vigente (*Ley 10/1988 de 28 de Abril de Residuos* y demás normativa específica). Para ello deberán disponerse de sistemas de gestión de los residuos generados en las diferentes labores, o utilizar los disponibles en la ETAP. Se prohibirá el vertido incontrolado de cualquier tipo de residuo.

Estará totalmente prohibido realizar la limpieza de los vehículos y maquinaria dentro del ámbito de actuación.

Los residuos inertes generados en la excavación de la zanja por caminos asfaltados, serán gestionados por Gestor Autorizado.

8.2.7. Protección de la población y la red viaria

Se tomarán medidas para evitar el depósito de barro y tierras en el tránsito de vehículos por las vías urbanas de Egillor y en la salida hacia la red viaria.

En el tránsito por los caminos de acceso a la ETAP y los depósitos, se adoptarán las medidas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, con el objeto de prevenir accidentes.

Se tomarán medidas de señalización, que compatibilicen los trabajos con el paso de vehículos por las vías afectadas por las obras.

8.2.8. Terminado final de la obra

Una vez hayan finalizado los trabajos se retirarán del lugar todo tipo de restos de obra, que serán gestionados por Gestor Autorizado.

8.3. MEDIDAS CORRECTORAS

Estas medidas tienen como objetivo crear condiciones adecuadas para la recuperación vegetal de la superficie alterada por la obra.

La superficie de actuación será de 5.040 m^2 (420 m de longitud y 12 m de anchura), localizada en la ladera de pendiente moderada por la que discurre la tubería.

Se incluye en la recuperación, el remodelado de la superficie siguiendo la línea de la ladera contigua, la colocación de la tierra vegetal previamente decapada en la capa más superficial, y la siembra manual con una mezcla de herbáceas y arbustivas idóneas con la vegetación natural de la zona.

Siembra manual

En las superficies previamente acondicionadas se hará una siembra manual a voleo con la siguiente mezcla de especies herbáceas y leñosas:

HERBACEAS COMERCIALES 95%

20%	AGROPYRUM ELONGATUM
20%	FESTUCA RUBRA
35%	LOLIUM RIGIDUM
10%	LOLIUM PERENNE
7%	TRIFOLIUM REPENS
8%	MEDICAGO LUPULINA

LEÑOSAS AUTOCTONAS 5%

50%	ROSA CANINA
50%	CRATAEGUS MONOGYNA

Se aplicará una dosis de semillas de 30 gr/m^2 y compost cubre siembras en dosis de 2 kg/m^2.

Presupuesto

Se estima un presupuesto para la siembra y cubresiembra de 5.000 € (cinco mil euros).

9. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Se llevará a cabo un seguimiento y vigilancia de las medidas preventivas y correctoras recogidas en el Estudio de Afecciones Ambientales (EAA). El Plan de Vigilancia tiene como objetivos los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras de impacto ambiental previstas en el EAA.
- Comprobar que los impactos producidos son los previstos, tanto en magnitud como en los componentes afectados.
- Detectar otros impactos no previstos y proponer medidas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

Para la consecución del plan de vigilancia, la promotora de la obra deberá contratar los servicios de una asistencia técnica medioambiental, que posea los conocimientos adecuados a juicio de la Dirección de Obra. Su dedicación será la que fije la Dirección de Obra, aunque se estima conveniente su presencia en los periodos de mayor actividad tales como:

- Excavaciones.
- Protección de la vegetación.
- Recuperación de superficies.

9.1. DETERMINACIONES DEL PLAN DE VIGILANCIA EN LA FASE PREVIA

Las determinaciones a adoptar antes del inicio de las obras serán las siguientes:

- Comunicación a los responsables (dirección y personal encargado de obra) de las medidas preventivas a adoptar y asesoramiento sobre las buenas prácticas a llevar a cabo para que en el desarrollo de la obra no se produzcan incidencias ambientales no previstas.

- Aviso al guardería de Medio Ambiente de la Demarcación de Pamplona (*ogfopamp7@cfnavarra.es; teléfono 948-188690)* del inicio de las obras.

- Reunión con el personal responsable del guardería de medio ambiente, con el objeto de coordinar la protección de la vegetación y el marcaje del arbolado a eliminar.

- Supervisión del plano en el que se localizarán las zonas de acopio e instalaciones auxiliares.

9.2. DETERMINACIONES DEL PLAN DE VIGILANCIA EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

<u>Acopios</u>

Control de que las zonas de acopio de materiales y tierras se ajusta a los lugares establecidos en la fase previa.

<u>Combustible</u>

Se controlará que si se dispone de depósito de combustible, éste es un recipiente normalizado, se encuentra convenientemente aislado y se dispone de materiales absorbentes en la zona de obra.

Trabajos de excavación

Control de que los trabajos de excavación se realizan fuera de períodos de lluvia.

Se controlará que se ha procedido al decapado previo de la tierra vegetal superficial y que ésta se acopia de forma adecuada.

Se controlará que esta tierra se reutiliza en la recuperación de las superficies afectadas.

Protección de la vegetación y la fauna

Control de que el replanteo de la obra se hace respetando al máximo la vegetación arbórea y se minimiza el arbolado a talar.

Se controlará que se lleva a cabo las actuaciones necesarias para la protección de la vegetación arbórea que queda próxima a la obra.

Control de que previo a la obra se podan aquellas ramas que puedan obstaculizar el trabajo de la maquinaria o el tránsito de vehículos.

Control de que se deja una tiempo de al menos 48 h entre los desbroces y talas y el trabajo de la máquina y paso de vehículos.

Ruidos

Control del cumplimiento del horario de trabajo de la maquinaria, que quedará limitado al periodo comprendido entre las ocho de la mañana y las ocho de la noche.

Vertidos

Se controlará que no hay fugas o vertidos en la zona de obra.

Residuos y limpieza final

Se vigilará que el contratista cumple con la legislación vigente en lo referente al tratamiento de residuos y que estos son gestionados por un gestor autorizado.

Se controlará que una vez finalizada la obra se retira del lugar todo tipo de residuos y que estos se gestionan mediante un gestor autorizado.

Siembra

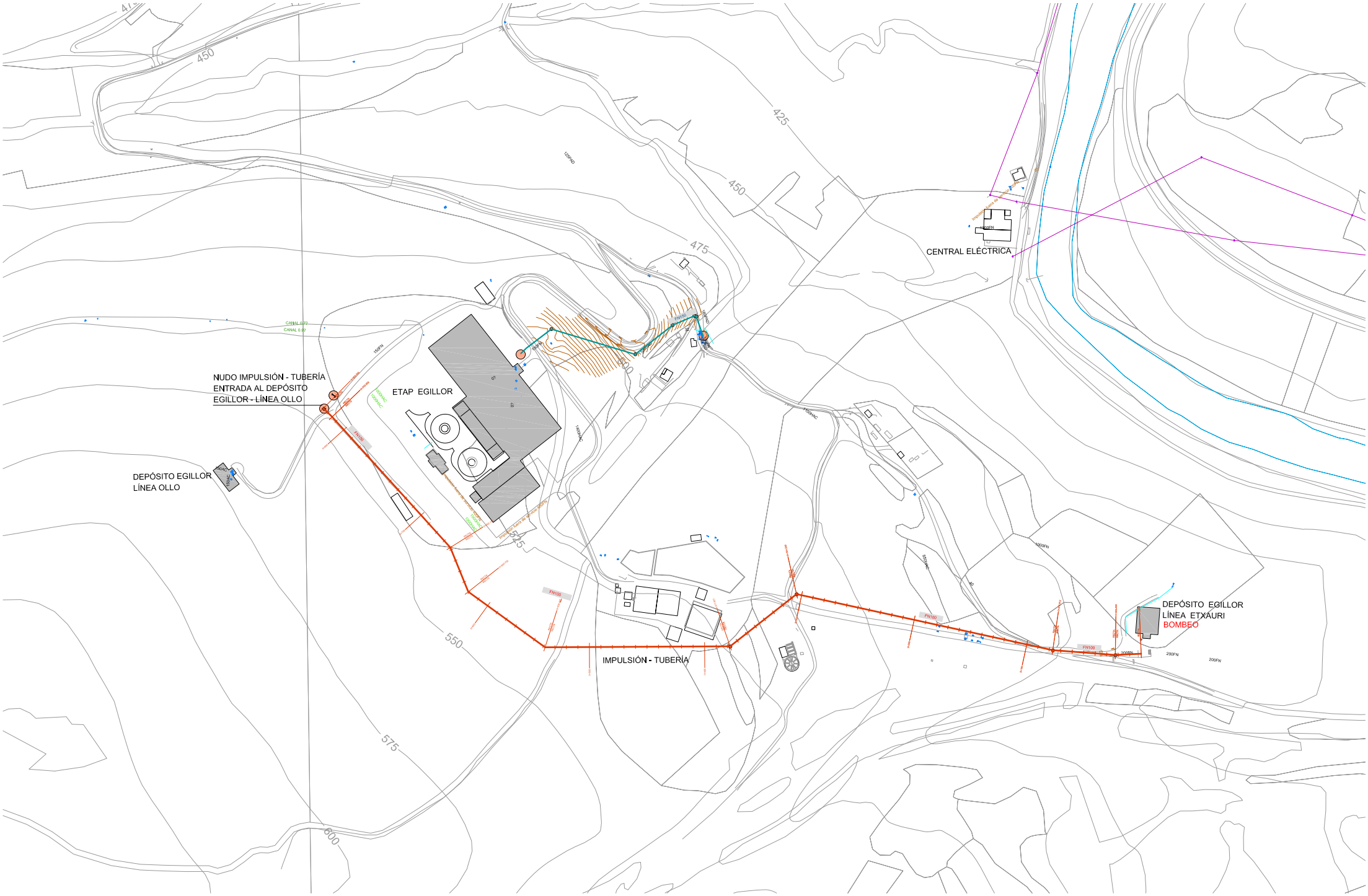
Se supervisará la siembra a realizar, con el control de las semillas aportadas, la dosis y la ejecución.

Tudela, Octubre de 2022



Fdo. Imanol Arellano Pérez de Lazárraga
(Biólogo, colegiado nº 20077-RN)

PLANO DE PROYECTO


NUDO IMPULSIÓN - TUBERÍA
ENTRADA AL DEPÓSITO
EGILLOR - LÍNEA OLLO
ETAP EGILLOR
DEPÓSITO EGILLOR
LÍNEA OLLO
CENTRAL ELÉCTRICA
IMPULSIÓN - TUBERÍA
DEPÓSITO EGILLOR
LÍNEA ETXAURI
BOMBEO
425
450
475
500
525
550
575
600

ANEJO Nº8 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 “AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR”

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

La solución propuesta se encuentra justificada en el anejo de cálculos hidráulicos correspondiente, donde puede comprobarse los dimensionamientos de las instalaciones y sus ubicaciones.
En anteriores estudios se había indicado el caudal a bombear cifrándose en 7l/s y la posible instalación de un doble equipo de bombeo en el interior de la cámara de llaves del deposito de Egillor-Linea Etxauri. Se ha comprobado que es factible tal solución y por tanto, se ha desarrollado el dimensionamiento de las instalaciones.
La cota del depósito de Egillor- Linea Etxauri es de 465m y el depósito del valle de Ollo se encuentra a la cota 570 m.
Se dispone un equipo doble de bombeo (una bomba en funcionamiento y otra en reserva).
La tubería de aspiración se deriva de la tubería de salida del depósito de 200mm, se divide en un doble circuito para las bombas y se vuelve a unir en una única tubería de impulsión.
La tubería nueva de impulsión es de FN de 100mm de diámetro y tiene 825 m de longitud, para posteriormente unirse mediante una Te en su ultimo tramo a la tubería de impulsión existente proveniente del bombeo de la ETAP de Eguillor. La tubería de impulsión existente es de FN de 150 mm y en su tramo final tiene una longitud de 120m, con lo que la longitud total de la tubería de impulsión es de 955 metros. La tubería de impulsión discurre por la ladera del monte cercana al talud superior de la ETAP de Eguillor y dispone de sus correspondientes arquetas de ventosa y desagüe. En las zonas de fuerte pendiente contará con juntas acerrojadas.
Para dar abastecimiento a las localidades de Beasoain y Egillor desde el deposito de Ollo, se realizarán dos actuaciones:
se conectará la tubería de distribución del deposito de Ollo con la tubería de impulsión desde la ETAP de Egillor, de tal modo que mediante un juego de válvulas este ramal pueda ser usado como impulsión o como distribución.
En las inmediaciones de la cámara de llaves del depostio de la ETAP de Egillor deberá ejecutarse una derivación para mediante tubería de FN de 100 mm y realizar aproximadamente 200 ml de canalización hasta conectar con la arqueta reductora existente en el camino de acceso al depósito de Egillor- línea Etxauri.

INSTALACIONES DE BOMBEO

El agua procedente de la ETAP Tiebas- ETAP Urtasun llegará al deposito de Egillor- Linea Etxauri por gravedad.

Por otro lado, a pesar de que las bombas cuente con variadores de frecuencia para su regulación, dado el caudal necesario, a pesar de ser muy pequeño, se estima que con la considerable altura manométrica a bombear y el trazado es posible el golpe de ariete, con lo cual se considera necesario la instalación de equipos de protección.
Se ha optimizado todo lo posible la instalación para poder encajarla dentro del espacio disponible.
Se ha considerado la instalación de doble equipo de bombeo, con la idea de que trabaje alternativamente una u otra, teniendo siempre una de reserva ante cualquier posible eventualidad.
Debido a los variadores y diferentes fases de la bomba, ésta podrá elevar el agua a diferentes alturas, dependiendo de la presión en el punto de entrada.
En la tubería de FN de salida del depósito de 200 de diámetro se instalará una T de derivación a 100mm, donde se intercalará una válvula de compuerta DN100, un filtro de tapa superior de micraje 1 mm, de 100 mm de diámetro y un carrete de desmontaje del mismo diámetro.
Despues, se realizará la derivación a la entrada de las bombas, en cada línea se colocará 1 válvula de compuerta y se instalará un compensador de goma para evitar trasmitir las vibraciones a la tubería.
Las bombas serán verticales de 15 Kw, de entrada y salida en bridas de 50 mm, y con la base y el impulsor de acero inoxidable AISI 316. Se colocarán sobre un zócalo de hormigón armado.
En cada una de las salidas se colocará un compensador de goma, 1 válvula de retención de disco partido, 1 válvula de compuerta y una vez unidas las dos salidas en la línea de impulsión general se instalará un caudalímetro electromágnetico de 50 mm, una válvula de retención general, carrete de desmontaje, ventosa y válvula de compuerta.
El diámetro general de la tubería en el interior de la cámara de llaves, será de 100 mm, reducciones a 50 mm, según planos, y habrá partes que necesariamente serán construidas con calderería de acero inoxidable AISI 316 L, de 3 mm de espesor.
Será necesario la remodelación del cuadro eléctrico y las instalaciones de telemando.
La acometida eléctrica necesaria para la instalación se realizará desde el CGBT de la ETAP de Egillor. Se instalará un cable armado de 4x1x50mm2 de Cu.
En cuanto al cableado de comunicación, desde la sala de CCMs de la ETAP se tendera cableado de fibra óptica monomodo de 12 hilos hasta llegar a las arquetas de válvulas de corte existentes, continuando hasta el propio depósito de Egillor- Linea Etxauri.
Tanto el cable de fo como la acometida eléctrica se tendera fuera de la ETAP en zanja de 40cm de anchura y 140 cm de profundidad a ejecutar con el cable directamente enterrado en el fondo de la zanja recubierto con arena. Dentro de la urbanización de la ETAP será necesario la realización de 150m de canalización eléctrica formada por dos tubos de PE DP de 160 mm hasta conexión con la canalización de AT existente, la cual cuenta con un tubo libre hasta llegar al edificio de la ETAP de Egillor, donde la acometida eléctrica llegara mediante tendido en foso existente hasta el CGBT. El cableado de fo dentro de la ETAP Egillor se tendera por bandejas existentes hasta llegar a la sala de CCMs.
El estado del camino de acceso al deposito de Egillor- Linea Etxauri se hace necesario el reperfilado del mismo, con la apotación de material ZA-25 en algunas zonas. Además la actuación en la entrada actual al depostio de Egillor- Linea Etxauri con pavimento de hormigón hace necesario su restitución con pavimento de hormigón Hf-35 de 18 cm de espesor en el acceso.
Las características principales de las bombas consideradas son:
Marca: GRUNDFOS
Modelo: CRN 20-12 A-FGJ-A-V-HQQV,
Caudal: 7.051 l/s
Altura de impulsión nominal: 121.6m
Altura máxima: 175 m
Motor: Trifásico
Potencia: 15 kW.
Eficiencia: IE3 91,9%

Para el correcto funcionamiento de la estación de bombeo y debido a la diferencia de cotas geométricas entre depósitos, y dadas la posibles sobrepresiones-subpresión producidas en la impulsión en el caso de parada bruscas de las bombas, es necesario la instalación de un sistema antiariete de 220 litros. Debido al reducido espacio de la cámara de llaves actual se ha considerado su instalación fuera de la cámara de llaves del deposito de Egillor- línea Etxauri.
Por último, para la reforma de la cámara de llaves es necesario el desplazamiento de la línea de salida del depósito que cuenta con un caudalimetro de DN100. Este caudalimetro deberá ser sustituido por uno de similares caracterisitcas de la marca Endreshausser que permite la reducción de longitud en los tramos rectos previos y posteriores a su instalación.

TUBERÍA DE IMPULSIÓN

Para la ejecución de la tubería de impulsión se desbrozará toda la traza en una anchura de 12 m, retirando 30 cm de la capa vegetal, que se reservará para la rehabilitación final.
Una vez la tubería sale del depósito de Egillor- Linea Etxauri, se reduce a tubería de 200 mm de FN, y desde allí se impulsa el agua hasta el depósito de Ollo..
A la salida del depósito discurrirá parte por el camino de acceso al deposito de Egillor-Linea Etxauri para después de las arquetas existentes girar a la izquierda para subir el monte a través de terrenos comunales y fincas de cultivo, hasta alcanzar el camino asfaltado con cuneta de hormigón que es perimetral a la ETAP de Egillor. A partir de ahí discurrirá por colindante a la cuneta de hormigón hasta alcanzar el camino de acceso al deposito de Ollo donde entroncará con la impulsión actual proveniente de la ETAP de Egillor.
En total serán unos 1150 m de tubería, de los cuales 80 m serán con junta acerrojada debido a la fuerte pendiente del terreno.
Los contrarretos de anclaje de la tubería acerrojada, al igual que los de los codos se construirán según las dimensiones indicadas con hormigón HM-25/B/20/IIa.
Será necesario disponer de 1 arqueta de desagüe y 1 ventosa en la tubería de impulsión
Se realizará 1 cruces a cielo abierto de la carretera de acceso a la ETAP de Egillor, en los cuales la excavación se protegerá con entibación y la tubería se recubrirá totalmente con hormigón HM-20.
La tubería se colocará sobre una capa de gravillín de 10 cm de espesor y se recubrirá con el mismo material hasta 10 cm por encima, la zanja se rellenará con material seleccionado de la excavación y se colcoará una cinta de señalización a 30 cm de altura.
Se tendrá especial cuidado con las líneas eléctricas y servicios existentes presentes en la zona.
Y después se realizará una rehabilitación medioambiental de la zona afectada.

TUBERÍA DISTRIBUCIÓN A ARQUETA REDUCTORA DE EGUILLOR-BEASOAIN

Actualmente las localidades de Beasoain y Egillor toman el agua de la tubería de 1000 que sale del depósito de agua tratada de la ETAP de Egillor. De la tubería de 1000 existe una derivación en una arqueta que cuenta con una reductora de presión.
Como solución adoptada cuando la ETAP de Eguillor no funcione en épocas de estiaje, será necesario dar suministro desde el depósito de Ollo. Para ello se han contemplado dos actuaciones ya comentadas anteriormente:

- se conectará la tubería de distribución del deposito de Ollo con la tubería de impulsión desde la ETAP de Egillor, de tal modo que mediante un juego de válvulas este ramal pueda ser usado como impulsión o como distribución.
- En las inmediaciones de la cámara de llaves del depostio de la ETAP de Egillor deberá ejecutarse una derivación para mediante tubería de FN de 100 mm y realizar aproximadamente 200 ml de canalización hasta conectar con la arqueta reductora existente en el camino de acceso al depósito de Egillor- línea Etxauri.

1.2. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución del proyecto es de CIENTO VEINTE (120) 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.
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:

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

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

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.

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.

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:

Vertido del hormigón de limpieza

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.

Encofrado de alzados: encofrado con madera

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.

<u>Prueba de presión interior.</u>

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.

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.

<u>Soldadura oxiacetilénica.</u>

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.

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:

Localización y marcaje.

Nadie permanecerá alrededor de la maquina encargada de descubrir dichos servicios subterráneos hasta que se localicen los mismos.
Si es necesario, por su ubicación y peligrosidad, se descubrirán manualmente.
Una vez descubiertos se protegerán y señalizarán.

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.

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, caústicas
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.

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.

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.

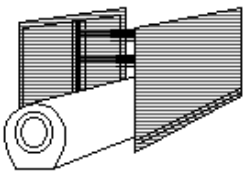
Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

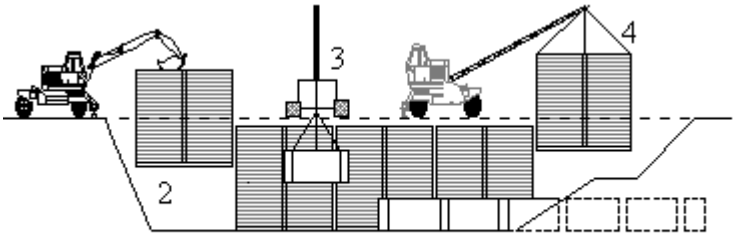
Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0.90 m.
Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

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.

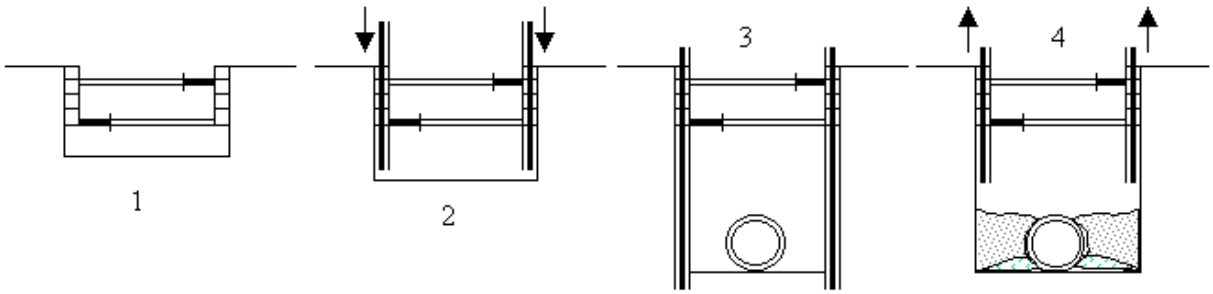


ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS



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.

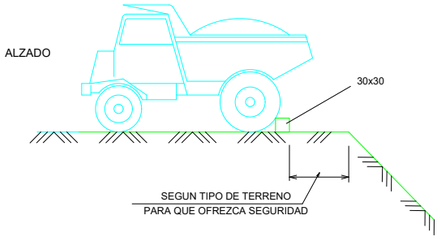
Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que 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.

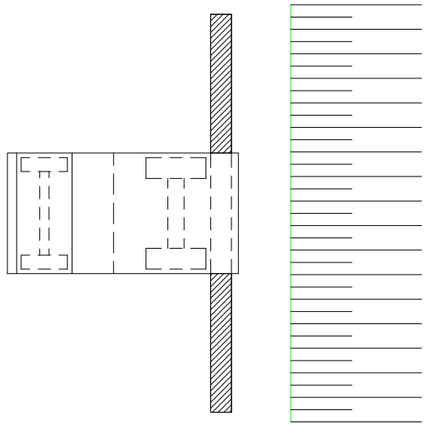
ESS: PLANOS

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

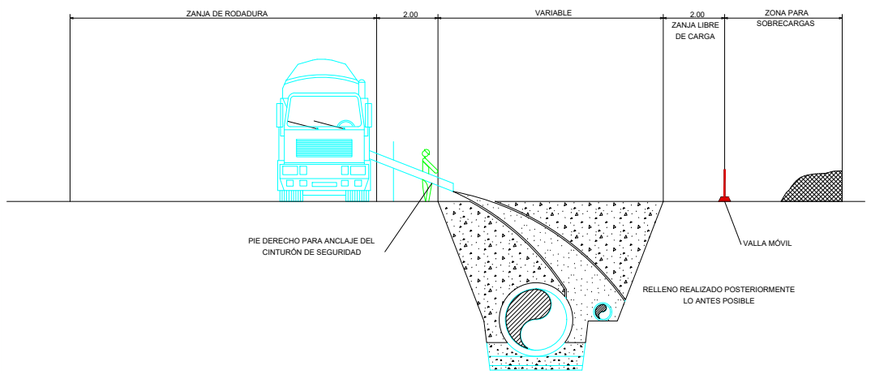
ALZADO

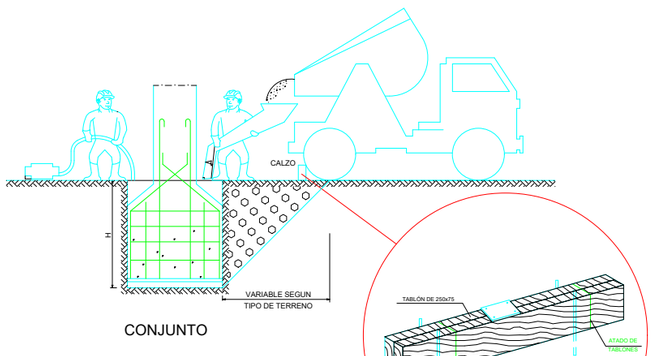


PLANTA



DESCARGA DE TIERRAS EN VERTEDERO



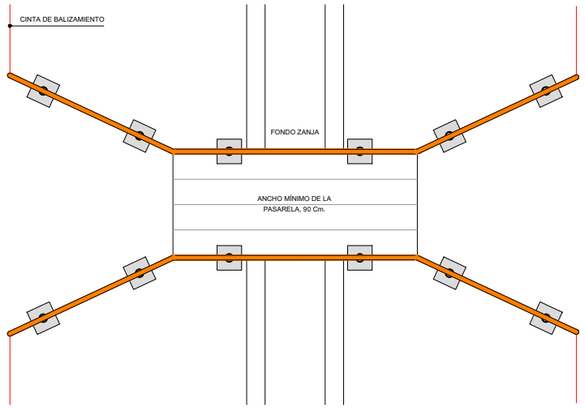


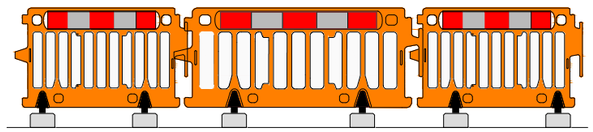
CONJUNTO

DETALLE DE CALZO

RELLENO Y VERTIDO EN ZANJAS

PASARELA PEATONAL



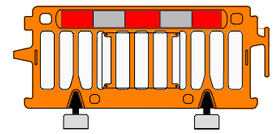


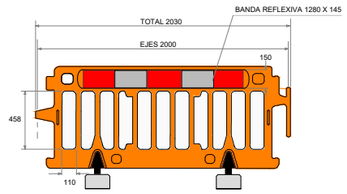
* EL Nº. MÍNIMO DE VALLAS SERÁ DE 2 Uds EN CADA LADO

* LAS PROTECCIONES DEBERÁN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA

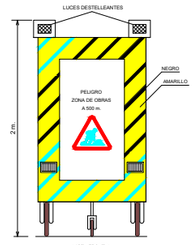
* LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA SE CALCULARÁ CONFORME AL ANCHO DE ZANJA Y LA CARGA PREVISTA

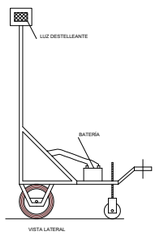
COLOCACIÓN DE VALLA PLÁSTICA AUTÓNOMA



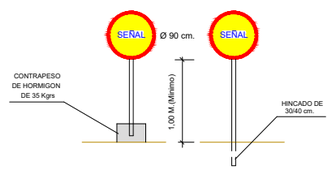


SEÑAL MÓVIL DE APROXIMACIÓN A OBRA

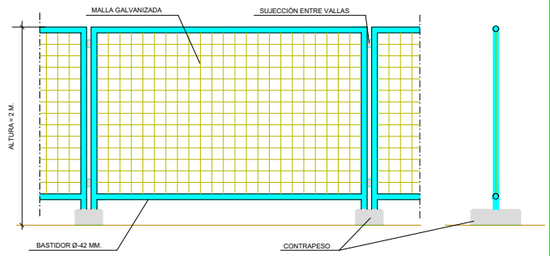




COLOCACION DE SEÑALES DE TRAFICO



VALLA DE CERRAMIENTO DE MALLAZO



SEÑALIZACIÓN Y VALLADO

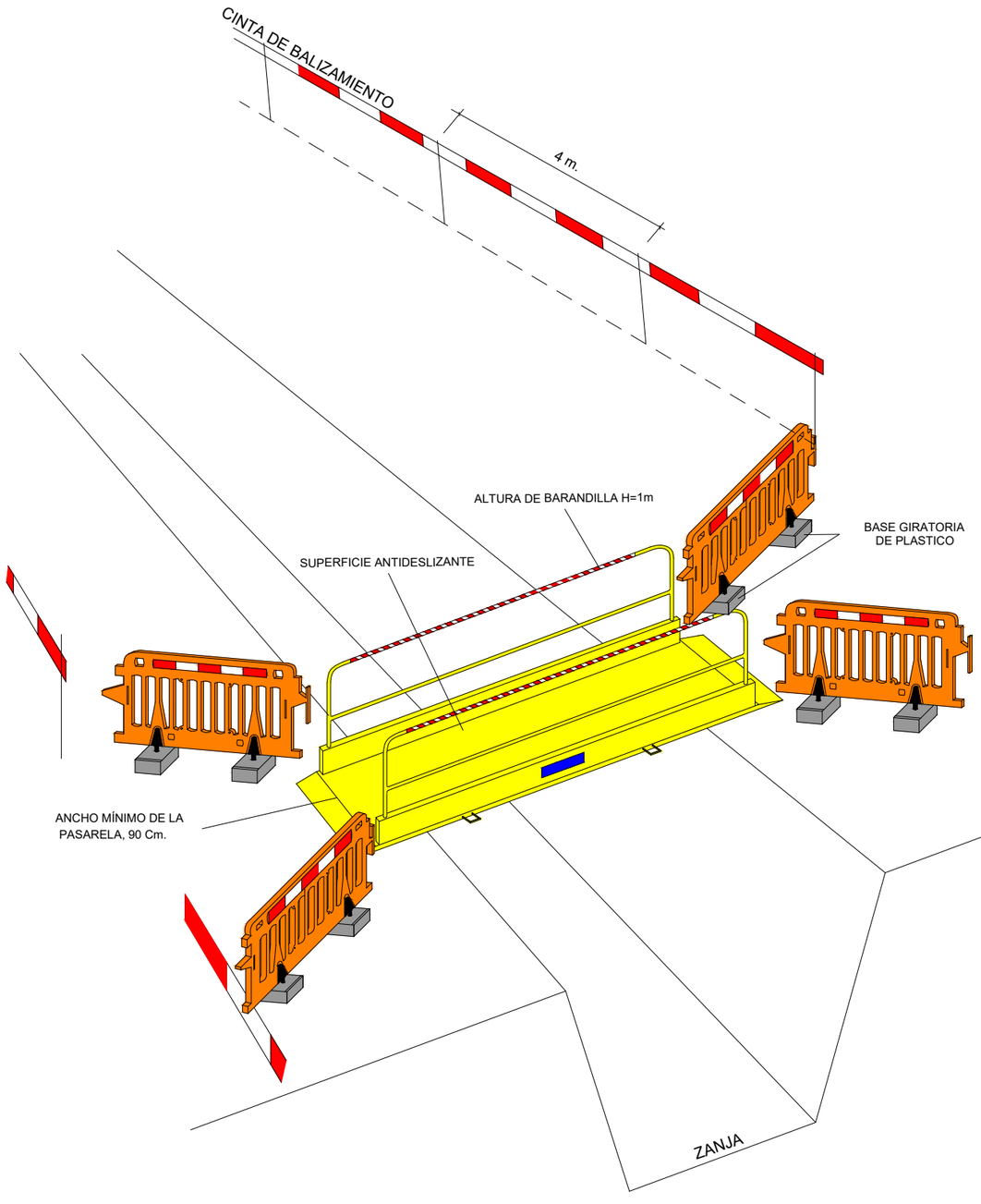
NOTA: Todas las vallas y señales se dotarán de pies , preferentemente plásticos, de masa suficiente para contrarrestar los esfuerzos.
En caso de emplearse pies de hormigón, estos deben mantener permanentemente su integridad, sin roturas ni defectos, reponiéndose ante el más mínimo deterioro.

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Ingurerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Ingurerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO: AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR			DIBUJADO: BBG	CODIG. ARCHIVO: 3.3.26	FECHA: DICIEMBRE 2022	ESCALA:
				CODIGO DWG: AM273274b essplanos.dwg			

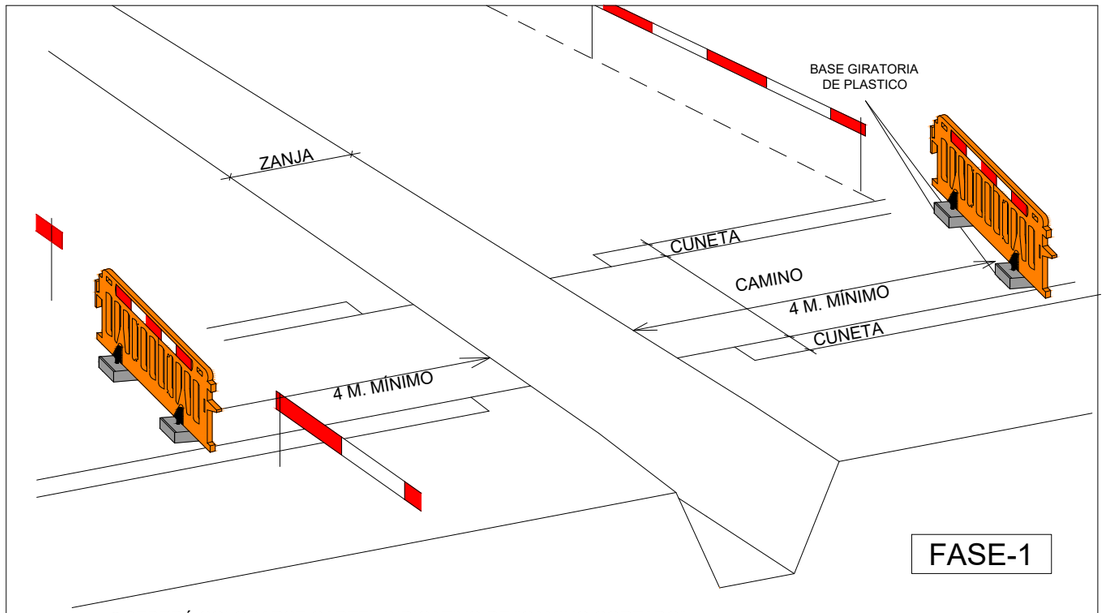
TÍTULO DEL PLANO: ESS: PLANOS

Nº DE HOJA: 1 de 6

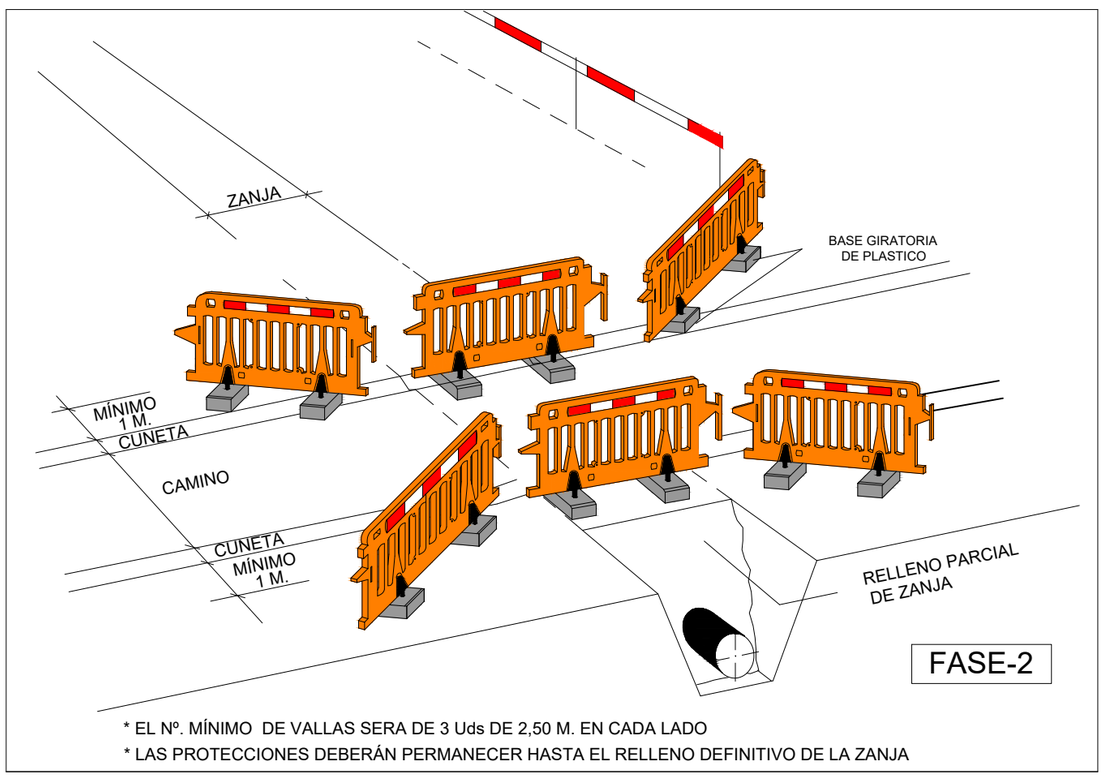
PASARELA PEATONAL



* 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

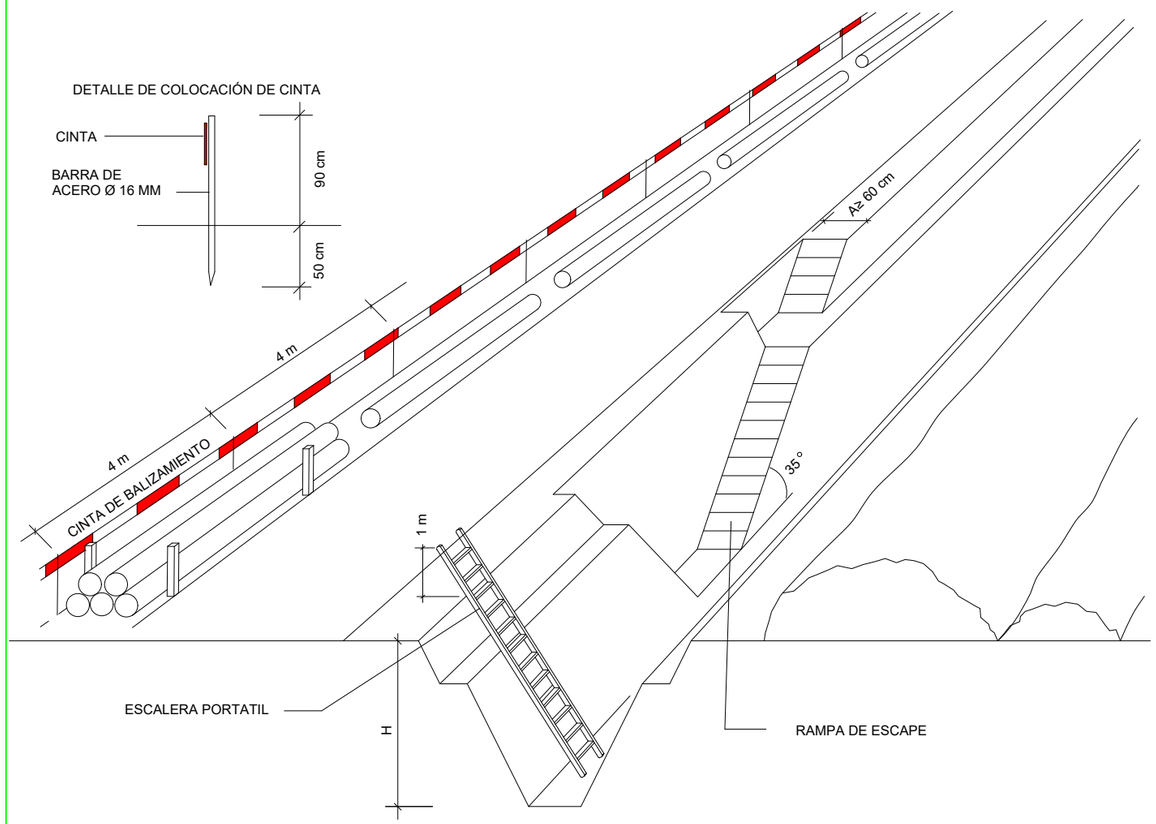


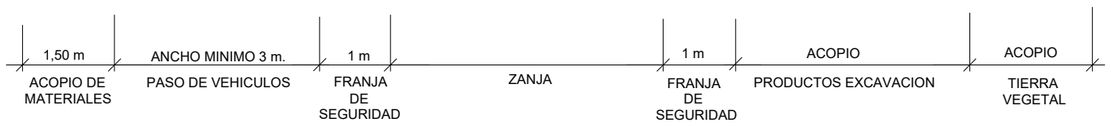
* DEBERÁ COLOCARSE CARTEL INDICATIVO DE "CAMINO CORTADO"
* LAS PROTECCIONES DEBERÁN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA



* 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

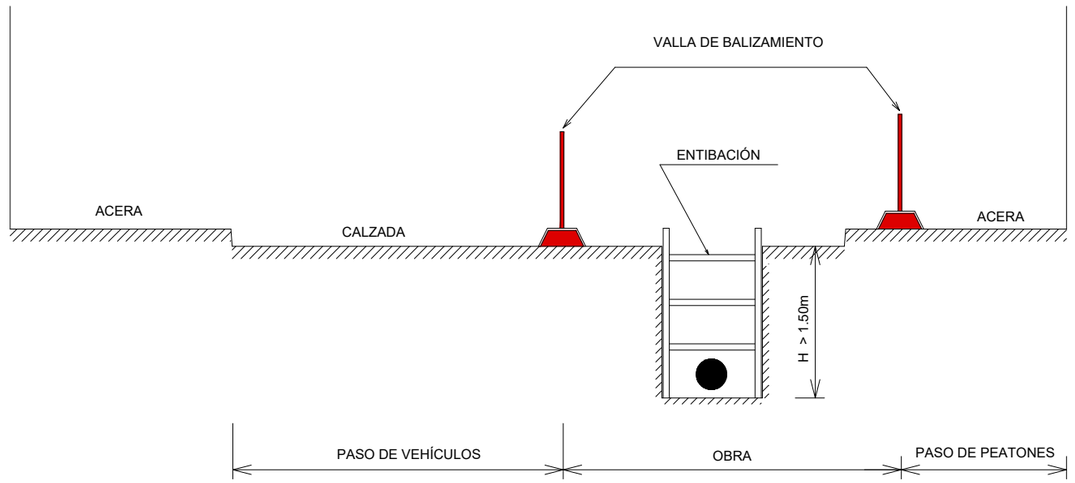
Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Ingeniería Mankomunitatea / Ingeniaritza Zerbitzuak s.a.	TÍTULO: AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR		DIBUJADO: BBG	CODIG. ARCHIVO: 3.3.26	FECHA: DICIEMBRE 2022	ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO: ESS: PLANOS	Nº DE HOJA: 2 de 6
			CODIGO DWG: AM273274b esplanos.dwg					



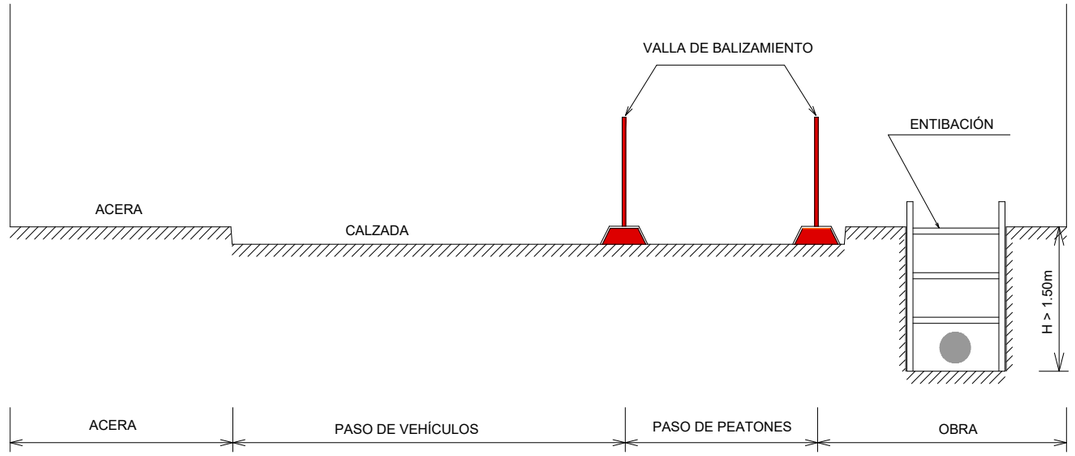


NOTA: TALUDES, ANCHO DE BERMAS Y ANCHO Y ALTURA DE ZANJA, SEGUN SECCIONES DE PROYECTO

APERTURA DE ZANJAS EN CAMPO ABIERTO

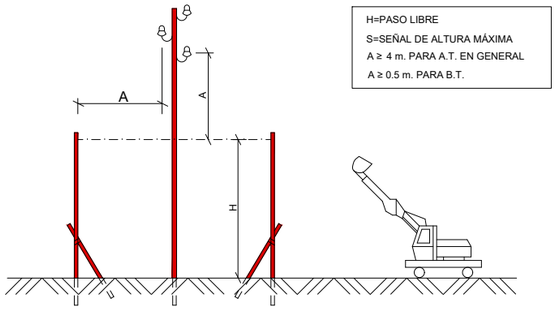


APERTURA DE ZANJA CON ENTIBACIÓN EN CALZADA

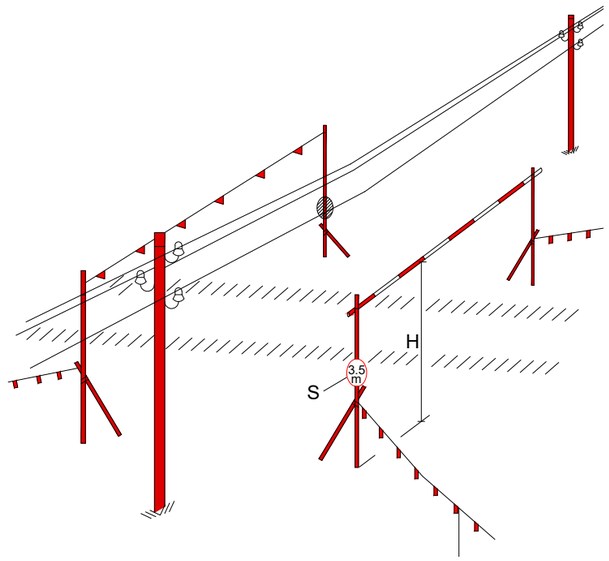


APERTURA DE ZANJA CON ENTIBACIÓN EN ACERA

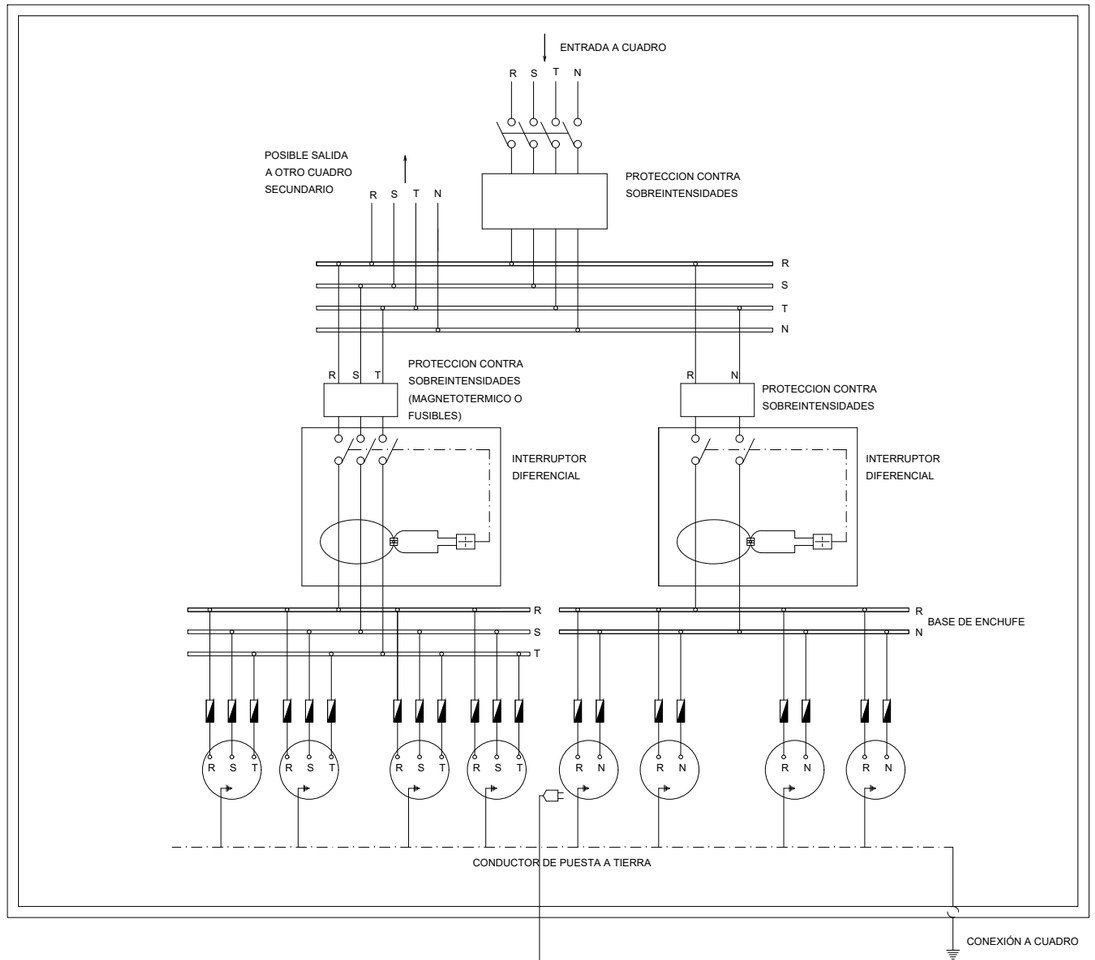
APERTURA DE ZANJAS EN ZONA URBANA



H=PASO LIBRE
S=SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA
A ≥ 4 m. PARA A.T. EN GENERAL
A ≥ 0.5 m. PARA B.T.

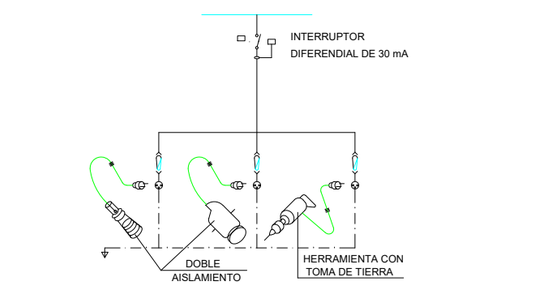


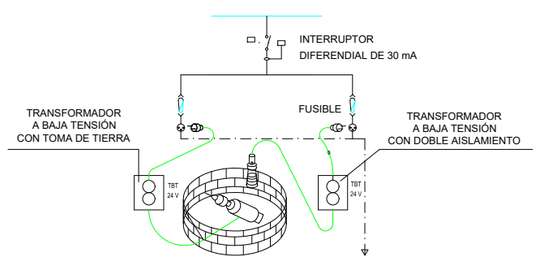
PASO BAJO LÍNEAS ELÉCTRICAS



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







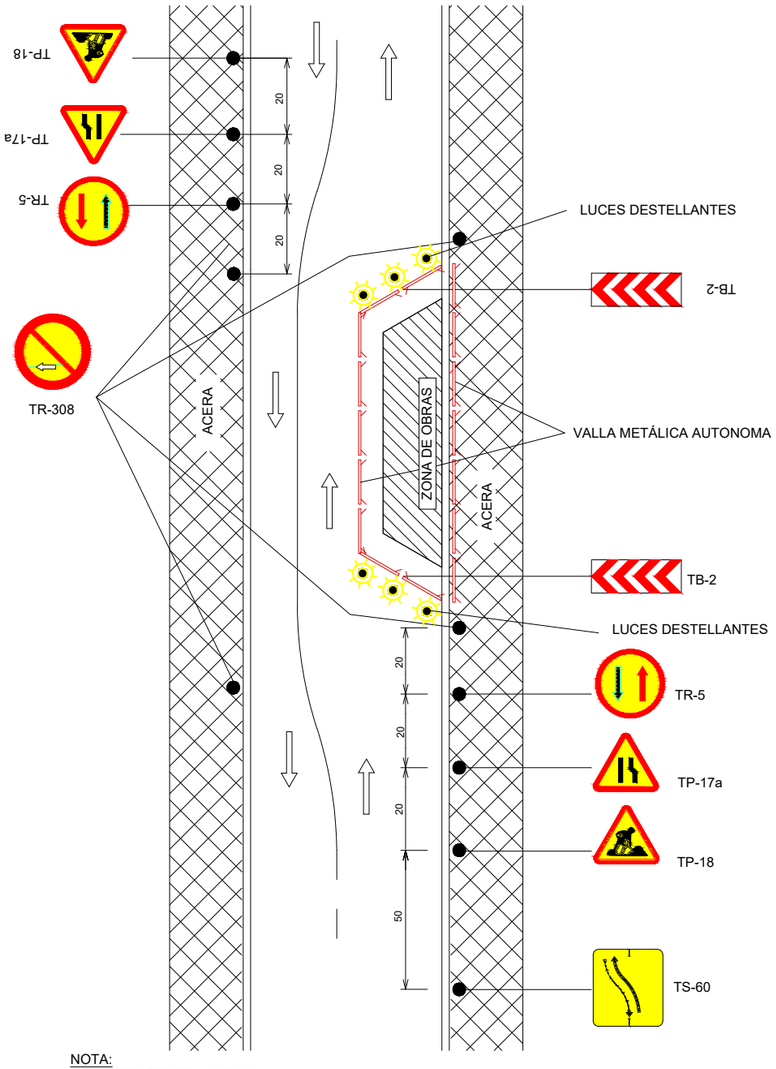


DETALLES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO: AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR			DIBUJADO: BBG	CODIG. ARCHIVO: 3.3.26	FECHA: DICIEMBRE 2022	ESCALA:
				CODIGO DWG: AM273274b esplanos.dwg			

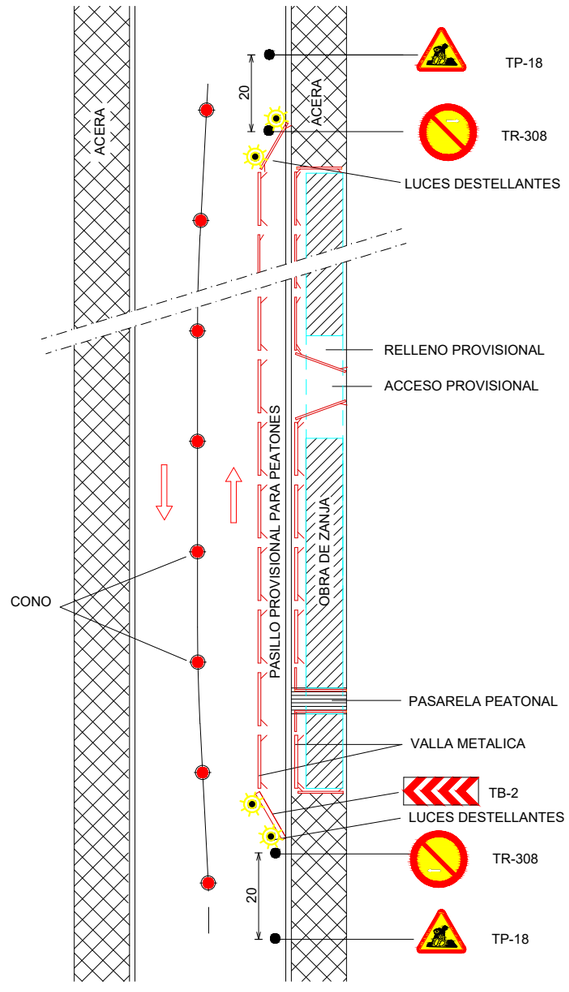
TÍTULO DEL PLANO: ESS: PLANOS

Nº DE HOJA: 4 de 6



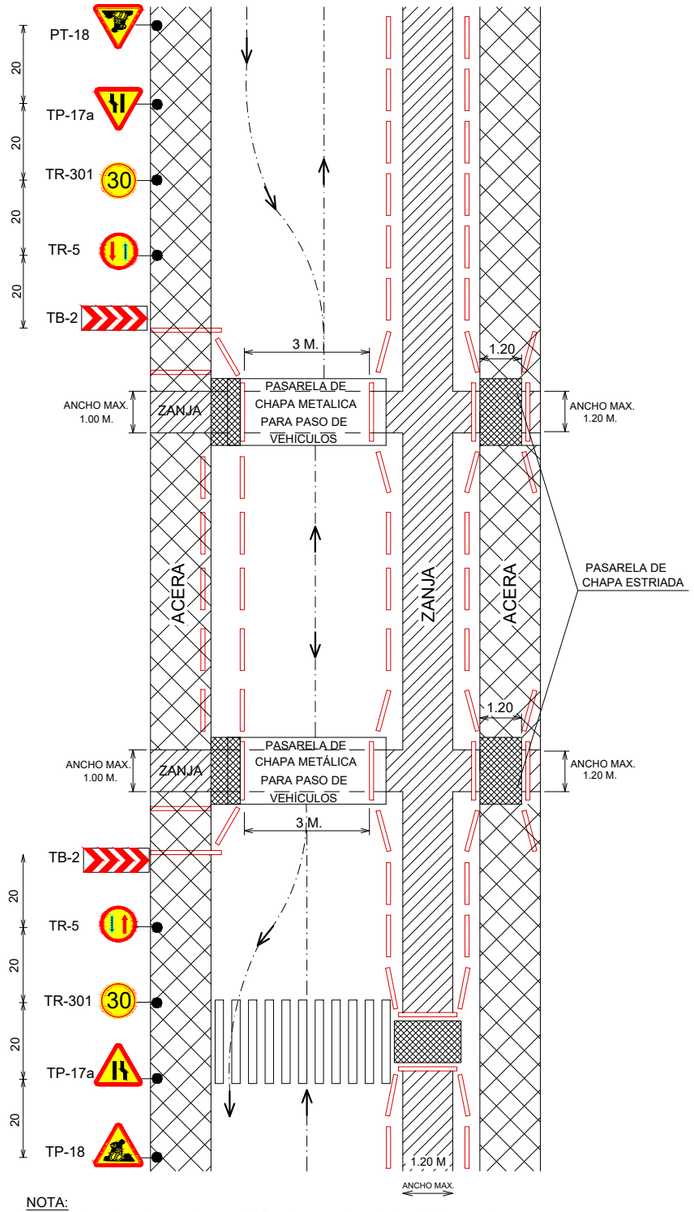
NOTA:
Las LUCES DESTELLANTES, sólo se instalarán en caso de permanecer el desvío durante la noche.

APERTURA DE ZANJA EN ZONA URBANA CON OCUPACIÓN PARCIAL DE CALZADA. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO



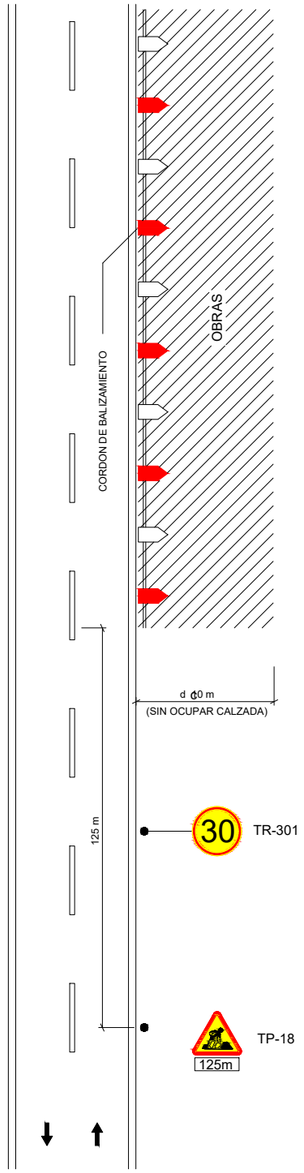
NOTA:
Las LUCES DESTELLANTES, sólo se instalarán en caso de permanecer el desvío durante la noche.

APERTURA DE ZANJA EN ZONA URBANA EN ACERA, CON PASOS PEATONALES. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

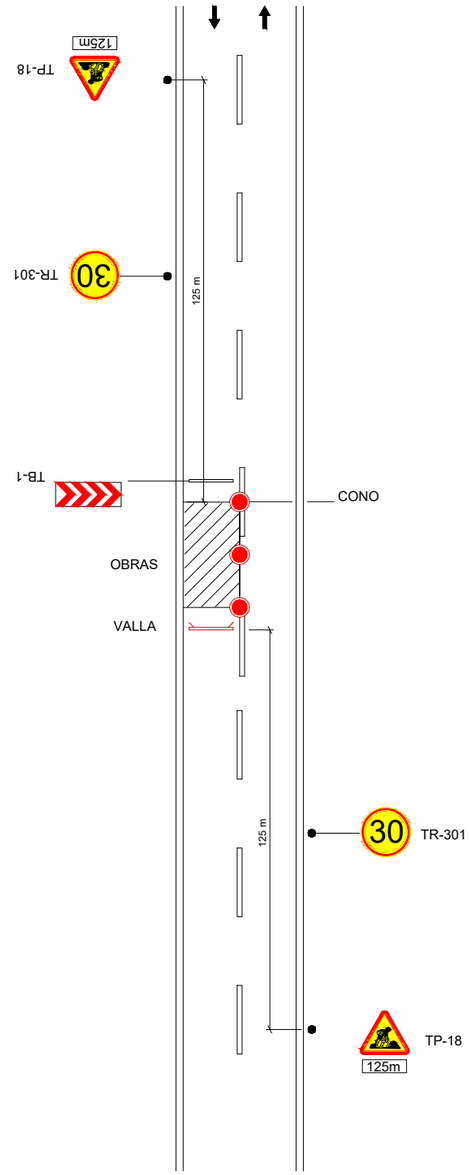


NOTA:
Para anchos de zanja superiores a 1.20m, la pasarela será de plataforma sobre estructura de madera o metálica con barandillas.

APERTURA DE ZANJA EN ZONA URBANA EN CALZADA Y CRUCES DE ACOMETIDAS. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO



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 Nerkomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO: AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR			DIBUJADO: BBG; CODIG. ARCHIVO: 3.3.26; CODIGO DWG: AM273274b essplanos.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2022	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. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

8. LIBRO DE INCIDENCIAS

9. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

10. CONDICIONES A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO

11. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

12. 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 “AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR”, 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. 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.

8. 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 duplicadas 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.

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.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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
	AM273274b ESS: Mediciones				
1	PROTECCIONES COLECTIVAS				
1.1	m Barandilla de protección certificada de 1,10 m. de altura, para aberturas verticales en huecos, de clase A, formada por soportes metálicos, pasamanos y rodapie de 0,20 m, incluso sujeción, colocación y desmontaje, según Norma UNE EN 13374 (amortizable en 5 usos).				
	Total partida				20,00
1.3	Ud Topes en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada.				
	Total partida				4,00
1.4	Ud Escalera manual normalizada, de 5,0 m. de altura, en aluminio, con peldaños antideslizantes, anclaje antivuelco, apoyos de neopreno adaptables a la superficie, sujeción de apoyos, topes laterales. A disposición de la obra, incluye montaje, desmontaje, traslado entre tajos, p.p. de reposición y mantenimiento.(amortizable en 2 obras)				
	Total partida				2,00
1.5	Ud Rampa de escape, excavada lateralmente en el talud de la zanja principal, con una inclinación no superior a 30º y anchura no inferior a 60 cm, incluso mantenimiento y limpieza adecuados a las características y vigencia de su empleo.				
	Total partida				1,00
1.6	m2 Cierre de boca en arquetas y pozos de registro, con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7 cm. unidos a clavazón, incluso cuñas de esquinas, sujeción, colocación y retirada (amortizable en 2 usos).				
	Total partida				1,00
1.7	m2 Plataforma peatonal para cubrición de huecos, con bordes biselados, superficie antideslizante, manuportante, homologada, de clase resistente adecuada según UNE EN 124 y anclada al pavimento. Incluye colocación y retirada de la misma (amortizable en 20 usos).				
	Total partida				20,00
1.8	m2 Plataforma para tráfico rodado, para cubrición de huecos, con bordes biselados, superficie antideslizante, manuportante, homologada, de clase resistente adecuada según UNE EN 124 y anclados al pavimento. Incluye colocación y retirada de la misma (amortizable en 20 usos).				
	Total partida				10,00
1.9	Ud Arnés de seguridad homologado según EN 361, con cinturón acolchado integrado, con punto de sujeción en zona dorsal y otro para ascenso y descenso en la zona abdominal, con hombreras regulables con bucles en los hombros para el rescate, perneras acolchadas regulables, cuerda de dos metros regulable y dos mosquetones en los puntos de enganche.				
	Total partida				1,00

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
2		SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE LA OBRA				
2.1	m	Barrera de contención peatonal formada por vallas de 3,5 m de longitud por 2 m. de alto, formada por malla electrosoldada y postes de acero galvanizado, sobre pies de materiales plásticos (termoplástico reciclado negro) de al menos 24 kg de peso, para cerramiento de la zona de obras, normalizada, incluso colocación y desmontaje, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares (amortizable en 3 usos).				
		Total partida				10,00
2.2	m	Barrera de contención peatonal formada por vallas autónomas plásticas de 2,5 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso sujeción al suelo, colocación y retirada (amortizable en 3 usos).				
		Total partida				5,00
2.3	Ud	Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,50 metros, para uso peatonal, con plataforma de 0,90 m de ancho mínimo, homologada, de capacidad máxima de carga 400 kg según UNE-EN 12811-3, incluso preparación de los apoyos, barandillas laterales extraíbles de 1 m de altura con rodapié y travesaño central, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido montaje y desmontaje, p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada (amortizable en 10 usos).				
		Total partida				1,00
2.4	m	Barrera de seguridad rígida (TD-1) portátil, roja y blanca, incluso rellena de agua o arena para evitar su vuelco, incluido colocación y retirada (amortizable en 5 usos).				
		Total partida				10,00
2.5	m	Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje.				
		Total partida				100,00
2.6	m	Malla de polietileno de alta densidad, con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja, de 1 m de altura, tipo stopper, sujeta a soportes de barra de acero corrugado de longitud y diámetro adecuados, hincados en el terreno. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta (amortizables en 3 usos), mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.				
		Total partida				100,00
2.7	Ud	Cono de tráfico reglamentario, de 70 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada (amortizable en 3 usos).				
		Total partida				8,00
2.8	Ud	Cartel indicativo de riesgo, tamaño A4, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
		Total partida				2,00
2.9	Ud	Cartel indicativo de riesgo, tamaño A3, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
		Total partida				2,00
2.10	Ud	Cartel informativo combinado de obra, de 1,0x0,70 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				
		Total partida				2,00
2.11	Ud	Cartel indicativo de riesgo, tamaño A3, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. (3 usos)				
		Total partida				2,00

ESS: CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
1	m	Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje. SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	0,72
2	m	Malla de polietileno de alta densidad, con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja, de 1 m de altura, tipo stopper, sujeta a soportes de barra de acero corrugado de longitud y diámetro adecuados, hincados en el terreno. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta (amortizables en 3 usos), mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,98
3	Ud	Cono de tráfico reglamentario, de 70 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada (amortizable en 3 usos). NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	9,92
4	m	Barrera de seguridad rígida (TD-1) portátil, roja y blanca, incluso rellena de agua o arena para evitar su vuelco, incluido colocación y retirada (amortizable en 5 usos). CATORCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	14,95
5	m	Barrera de contención peatonal formada por vallas de 3,5 m de longitud por 2 m. de alto, formada por malla electrosoldada y postes de acero galvanizado, sobre pies de materiales plásticos (termoplástico reciclado negro) de al menos 24 kg de peso, para cerramiento de la zona de obras, normalizada, incluso colocación y desmontaje, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares (amortizable en 3 usos). SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	7,70
6	m	Barrera de contención peatonal formada por vallas autónomas plásticas de 2,5 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso sujeción al suelo, colocación y retirada (amortizable en 3 usos). ONCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	11,17
7	Ud	Cartel indicativo de riesgo, tamaño A4, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado. OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	8,53
8	Ud	Cartel indicativo de riesgo, tamaño A3, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado. DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	10,53
9	Ud	Cartel informativo combinado de obra, de 1,0x0,70 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado. TRECE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	13,53
10	Ud	Cartel indicativo de riesgo, tamaño A3, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. (3 usos) SETENTA Y DOS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS	72,04
11	m	Barandilla de protección certificada de 1,10 m. de altura, para aberturas verticales en huecos, de clase A, formada por soportes metálicos, pasamanos y rodapie de 0,20 m, incluso sujeción, colocación y desmontaje, según Norma UNE EN 13374 (amortizable en 5 usos). DOCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	12,79
12	Ud	Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,50 metros, para uso peatonal, con plataforma de 0,90 m de ancho mínimo, homologada, de capacidad máxima de carga 400 kg según UNE-EN 12811-3, incluso preparación de los apoyos, barandillas laterales extraíbles de 1 m de altura con rodapié y travesaño central, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido montaje y desmontaje, p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada (amortizable en 10 usos). SETENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	72,64
13	m2	Cierre de boca en arquetas y pozos de registro, con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7 cm. unidos a clavazón, incluso cuñas de esquinas, sujeción, colocación y retirada (amortizable en 2 usos). VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	24,37
14	m2	Plataforma peatonal para cubrición de huecos, con bordes biselados, superficie antideslizante, manuportante, homologada, de clase resistente adecuada según UNE EN 124 y anclada al pavimento. Incluye colocación y retirada de la misma (amortizable en 20 usos). SIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS	7,13
15	m2	Plataforma para tráfico rodado, para cubrición de huecos, con bordes biselados, superficie antideslizante, manuportante, homologada, de clase resistente adecuada según UNE EN 124 y anclados al pavimento. Incluye colocación y retirada de la misma (amortizable en 20 usos). CATORCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	14,14

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
16	Ud	Topes en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada. DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	18,40
17	Ud	Escalera manual normalizada, de 5,0 m. de altura, en aluminio, con peldaños antideslizantes, anclaje antivuelco, apoyos de neopreno adaptables a la superficie, sujeción de apoyos, topes laterales. A disposición de la obra, incluye montaje, desmontaje, traslado entre tajos, p.p. de reposición y mantenimiento.(amortizable en 2 obras) NOVENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	96,54
18	Ud	Rampa de escape, excavada lateralmente en el talud de la zanja principal, con una inclinación no superior a 30º y anchura no inferior a 60 cm, incluso mantenimiento y limpieza adecuados a las características y vigencia de su empleo. CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	50,98
19	Ud	Arnés de seguridad homologado según EN 361, con cinturón acolchado integrado, con punto de sujeción en zona dorsal y otro para ascenso y descenso en la zona abdominal, con hombreras regulables con bucles en los hombros para el rescate, perneras acolchadas regulables, cuerda de dos metros regulable y dos mosquetones en los puntos de enganche. VEINTE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	20,43

En Pamplona, Diciembre de 2022

ESS: PRESUPUESTO

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
		AM273274b ESS: Presupuesto			
1		PROTECCIONES COLECTIVAS			
1.1	m	Barandilla de protección certificada de 1,10 m. de altura, para aberturas verticales en huecos, de clase A, formada por soportes metálicos, pasamanos y rodapie de 0,20 m, incluso sujeción, colocación y desmontaje, según Norma UNE EN 13374 (amortizable en 5 usos).	20,00	12,79	255,80
1.3	Ud	Topes en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada.	4,00	18,40	73,60
1.4	Ud	Escalera manual normalizada, de 5,0 m. de altura, en aluminio, con peldaños antideslizantes, anclaje antivuelco, apoyos de neopreno adaptables a la superficie, sujeción de apoyos, topes laterales. A disposición de la obra, incluye montaje, desmontaje, traslado entre tajos, p.p. de reposición y mantenimiento.(amortizable en 2 obras)	2,00	96,54	193,08
1.5	Ud	Rampa de escape, excavada lateralmente en el talud de la zanja principal, con una inclinación no superior a 30º y anchura no inferior a 60 cm, incluso mantenimiento y limpieza adecuados a las características y vigencia de su empleo.	1,00	50,98	50,98
1.6	m2	Cierre de boca en arquetas y pozos de registro, con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7 cm. unidos a clavazón, incluso cuñas de esquinas, sujeción, colocación y retirada (amortizable en 2 usos).	1,00	24,37	24,37
1.7	m2	Plataforma peatonal para cubrición de huecos, con bordes biselados, superficie antideslizante, manuportante, homologada, de clase resistente adecuada según UNE EN 124 y anclada al pavimento. Incluye colocación y retirada de la misma (amortizable en 20 usos).	20,00	7,13	142,60
1.8	m2	Plataforma para tráfico rodado, para cubrición de huecos, con bordes biselados, superficie antideslizante, manuportante, homologada, de clase resistente adecuada según UNE EN 124 y anclados al pavimento. Incluye colocación y retirada de la misma (amortizable en 20 usos).	10,00	14,14	141,40
1.9	Ud	Arnés de seguridad homologado según EN 361, con cinturón acolchado integrado, con punto de sujeción en zona dorsal y otro para ascenso y descenso en la zona abdominal, con hombreras regulables con bucles en los hombros para el rescate, perneras acolchadas regulables, cuerda de dos metros regulable y dos mosquetones en los puntos de enganche.	1,00	20,43	20,43
		Total Capítulo 1	.....		**902,26**
2		SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE LA OBRA			
2.1	m	Barrera de contención peatonal formada por vallas de 3,5 m de longitud por 2 m. de alto, formada por malla electrosoldada y postes de acero galvanizado, sobre pies de materiales plásticos (termoplástico reciclado negro) de al menos 24 kg de peso, para cerramiento de la zona de obras, normalizada, incluso colocación y desmontaje, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares (amortizable en 3 usos).	10,00	7,70	77,00
2.2	m	Barrera de contención peatonal formada por vallas autónomas plásticas de 2,5 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso sujeción al suelo, colocación y retirada (amortizable en 3 usos).	5,00	11,17	55,85

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2.3	Ud	Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,50 metros, para uso peatonal, con plataforma de 0,90 m de ancho mínimo, homologada, de capacidad máxima de carga 400 kg según UNE-EN 12811-3, incluso preparación de los apoyos, barandillas laterales extraíbles de 1 m de altura con rodapié y travesaño central, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido montaje y desmontaje, p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada (amortizable en 10 usos).	1,00	72,64	72,64
2.4	m	Barrera de seguridad rígida (TD-1) portátil, roja y blanca, incluso rellena de agua o arena para evitar su vuelco, incluido colocación y retirada (amortizable en 5 usos).	10,00	14,95	149,50
2.5	m	Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje.	100,00	0,72	72,00
2.6	m	Malla de polietileno de alta densidad, con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja, de 1 m de altura, tipo stopper, sujeta a soportes de barra de acero corrugado de longitud y diámetro adecuados, hincados en el terreno. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta (amortizables en 3 usos), mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	100,00	2,98	298,00
2.7	Ud	Cono de tráfico reglamentario, de 70 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada (amortizable en 3 usos).	8,00	9,92	79,36
2.8	Ud	Cartel indicativo de riesgo, tamaño A4, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	8,53	17,06
2.9	Ud	Cartel indicativo de riesgo, tamaño A3, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	10,53	21,06
2.10	Ud	Cartel informativo combinado de obra, de 1,0x0,70 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	13,53	27,06
2.11	Ud	Cartel indicativo de riesgo, tamaño A3, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje. (3 usos)	2,00	72,04	144,08
		Total Capítulo 2			**1.013,61**
		Total Presupuesto			**1.915,87**

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
1	PROTECCIONES COLECTIVAS	902,26
2	SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE LA OBRA	1.013,61

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1.915,87 €**
10 % Gastos Generales	191,59 €
6 % Beneficio Industrial	114,95 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**2.222,41 €**
21 % I.V.A.	466,71 €
TOTAL PRESUPUESTO	**2.689,12 €**

Asciende el presupuesto proyectado a la expresada cantidad de:
DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

En Pamplona, Diciembre de 2022

ESS: RESUMEN DE PRESUPUESTO

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
1	PROTECCIONES COLECTIVAS	902,26
2	SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE LA OBRA	1.013,61

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1.915,87**
10% Gastos Generales	191,59
6% Beneficio Industrial	114,95
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA	**2.222,41**
21% I.V.A.	466,71
TOTAL OBRA	**2.689,12**

Suma el presente presupuesto la candidad de:
DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

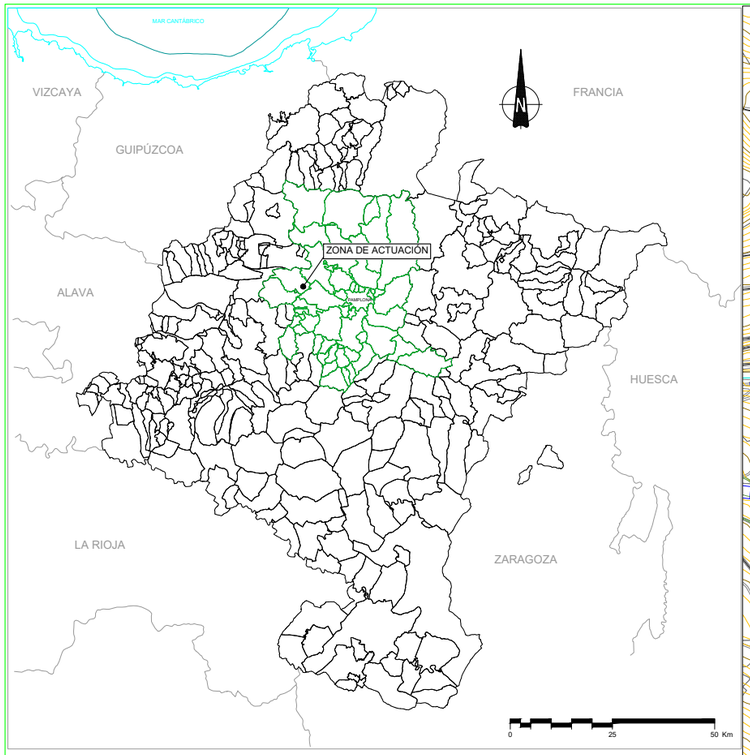
En Pamplona, Diciembre de 2022

ANEJO Nº9 EXPROPIACIONES DE TERRENOSAFECCIONES A TERRENOS

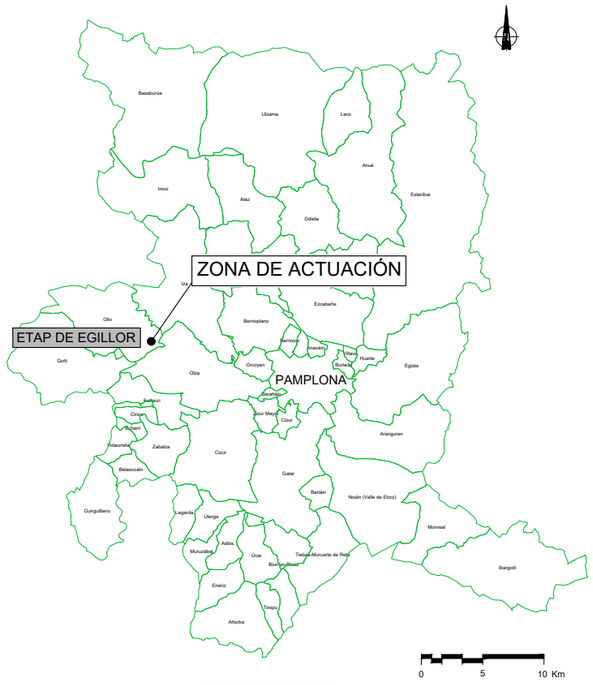
DOCUMENTO Nº2 PLANOS

INDICE

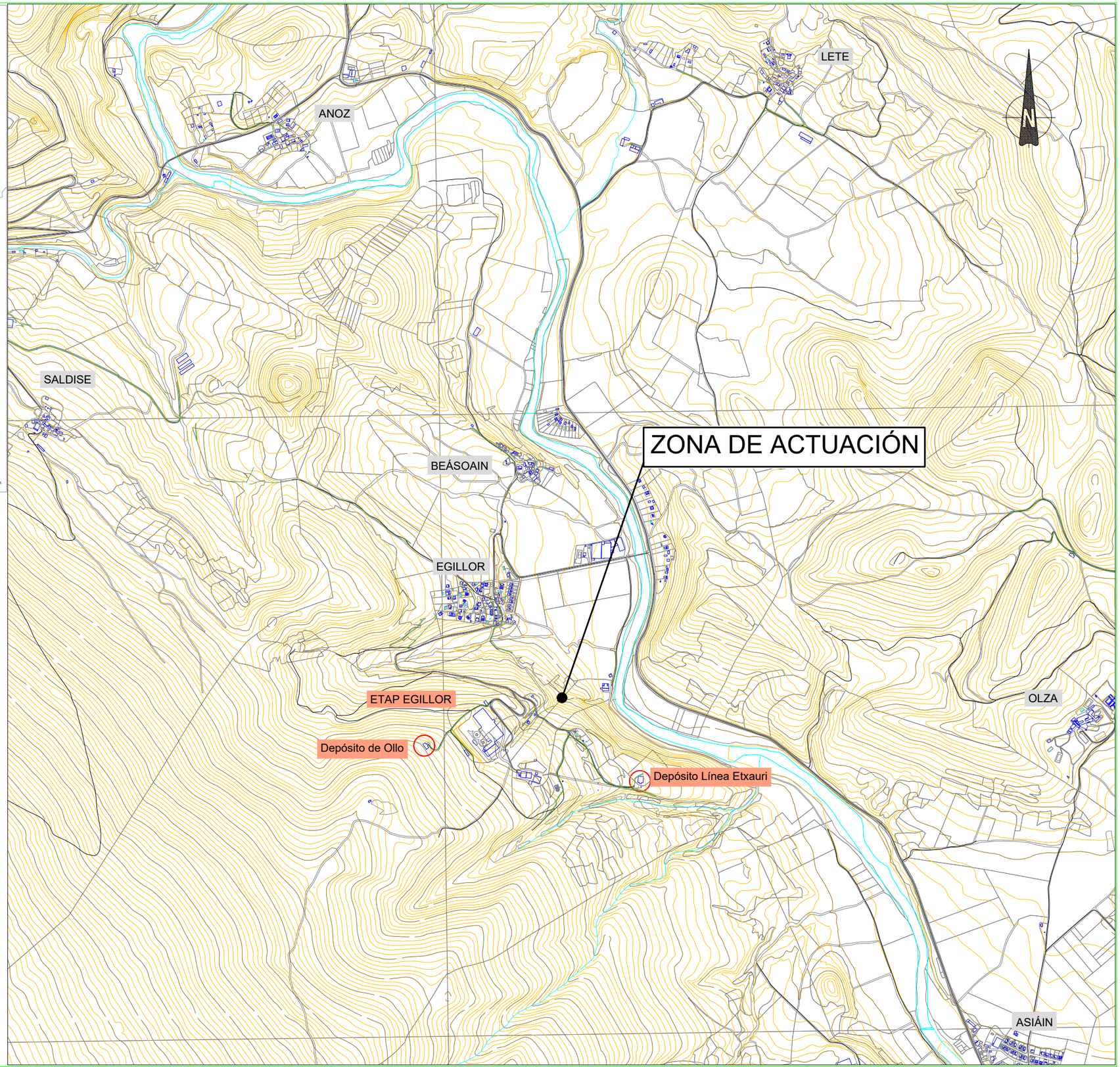
Plano Nº1 Situación y Emplazamiento
Plano Nº2 Planta de Estado Actual
Plano Nº3 Planta de Estado Definitivo
Plano Nº4 Perfil Longitudinal de la Impulsión
Plano Nº5 Perfil Longitudinal de la Distribución
Plano Nº6 Bombeo. Piecerío
Plano Nº7 Obras de Fábrica
Plano Nº8 Detalles de Abastecimiento
Plano Nº9 Instalaciones Eléctricas



NAVARRA

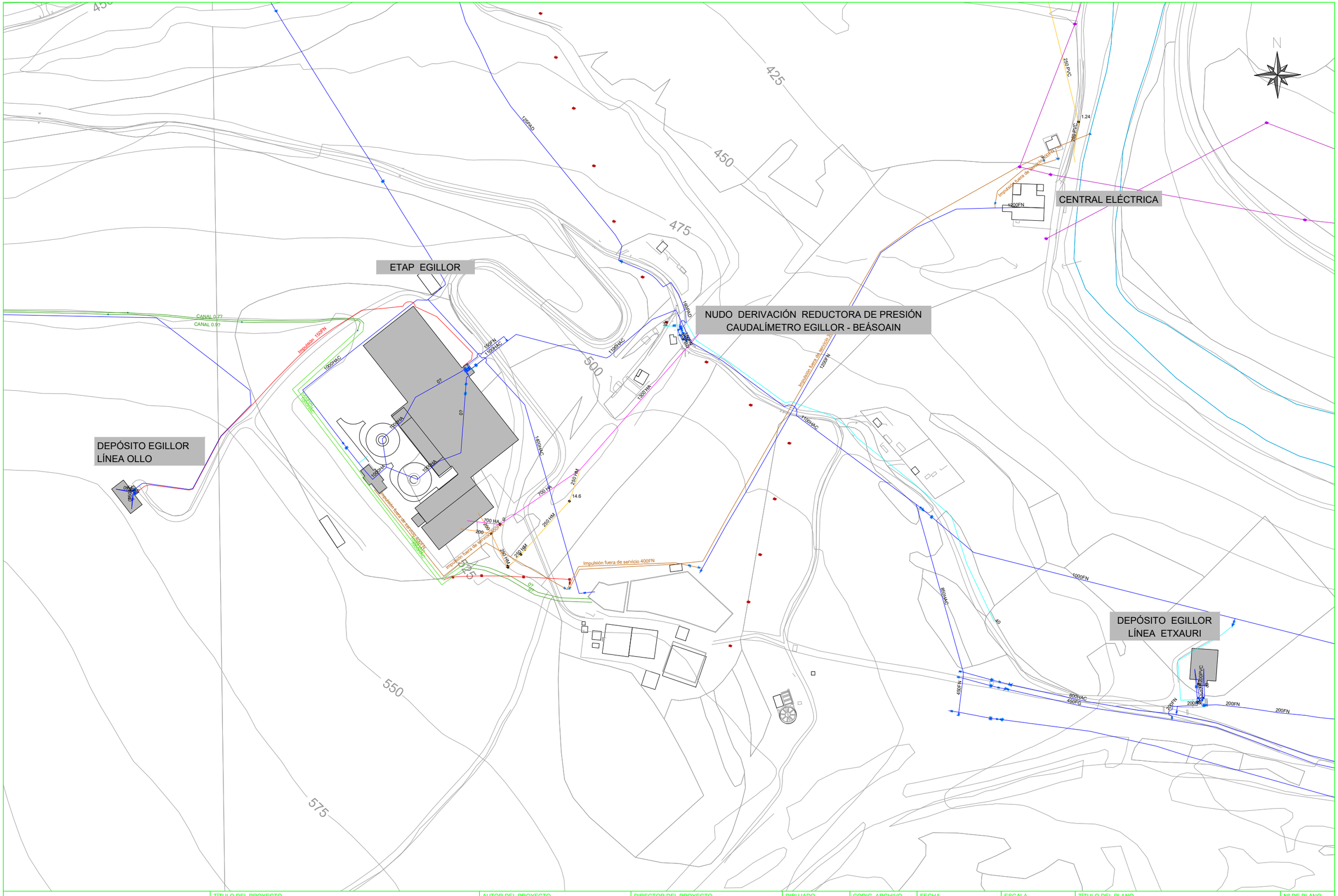


COMARCA



Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona e.e.

TÍTULO DEL PROYECTO: AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR	AUTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniero Industrial	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: BBG; CODIG. ARCHIVO: 3.3.26; CODIGO DWG: AM273274b planosituacionyemplazamiento.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2022	ESCALA: A3 = 1/15000, A1 = 1/7500	TÍTULO DEL PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	Nº DE PLANO: 1; Nº DE HOJA: 1 de 1



Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR	AUTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniero Industrial	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: BBG; CODIG. ARCHIVO: 3.3.26; CODIGO DWG: AM273274b planoplantadeestadoactual.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2022	ESCALA: A3 = 1/2500, A1 = 1/1250	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE ESTADO ACTUAL	Nº DE PLANO: 2; Nº DE HOJA: 1 de 1

CONEXIÓN ETAP

ETAP EGILLOR

CONEXIÓN DISTRIBUCIÓN A PLANTA

DEPÓSITO EGILLOR
LÍNEA OLLO

NUDO IMPULSIÓN - TUBERÍA
ENTRADA AL DEPÓSITO
EGILLOR - LÍNEA OLLO

CENTRAL ELÉCTRICA

NUDO DERIVACIÓN REDUCTORA DE PRESIÓN
CAUDALÍMETRO EGILLOR - BEÁSOAIN

DEPÓSITO EGILLOR
LÍNEA ETXAURI

BOMBEO

CANAL 0.7?
CANAL 0.9?

Entrada desde EBAP Artela 1000HAC

Impulsión fuera de servicio 400FN

0+000
0+018.112
0+094.031
0+135.202
0+155.857
0+157.688
0+175.396
0+076.912
0+022.490
0+000

0+700
0+662.173
0+620.733
0+600
0+538.487
0+500
0+377.821
0+400
0+304.549
0+300
0+200
0+100

0+825.705
0+815.052
0+800

RECTA

CODO H 45° + 11,25°
CODO H 11.25°
CODO H 45°
2 UD. CODO H 45°
CODO H 22,5° + 11,25 °
DESAGÜE
VENTOSA
CODO H 11,25°

FN100
FN150
150FN
100HAC
1000HAC
1400HAC
1300 HA
700 HA
100 HA
250 HM
250 PVC
200 PVC
1200FN
1100HAC
1000FN
850HAC
450FN
200FN
150FD
150PAD

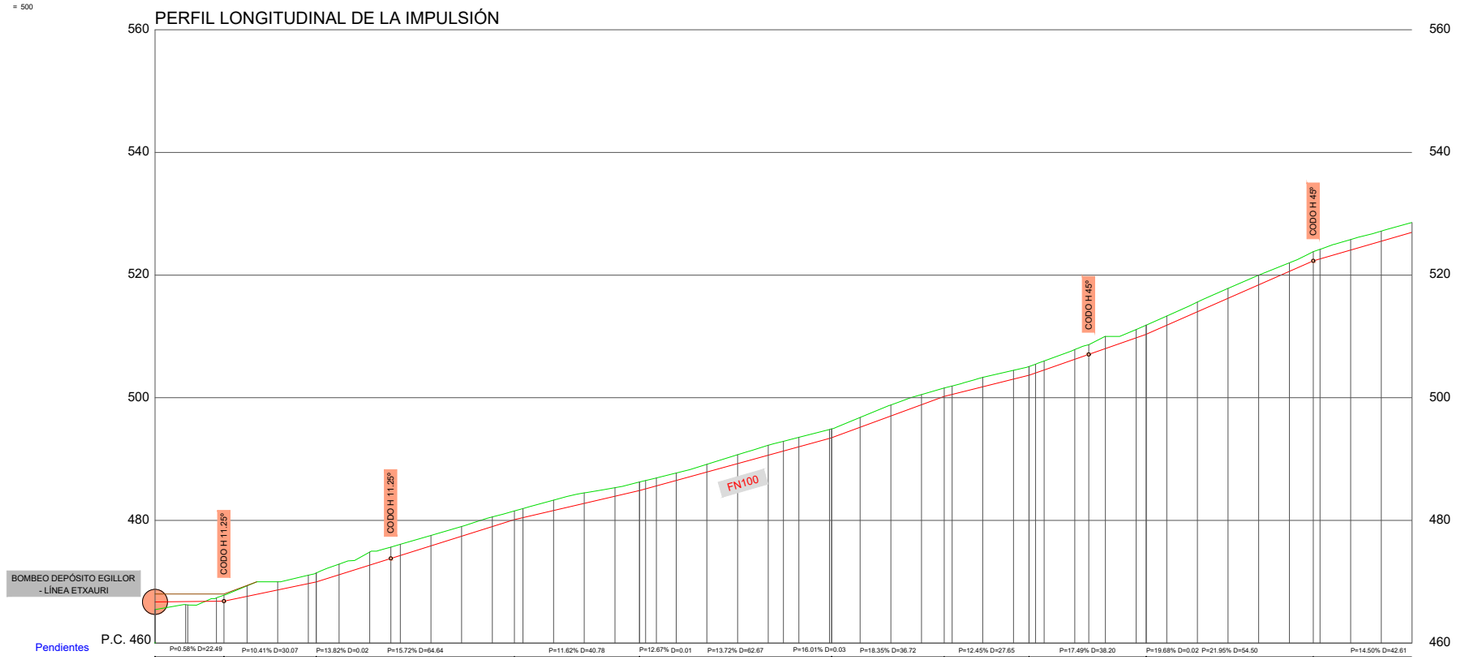
450
475
500
525
550
575
600

LEYENDA
TUBERÍA DE IMPULSIÓN FN 100
TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN FN 150

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR	AUTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniero Industrial	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 3.3.26 / CODIGO DWG: AM273274b planoplantadeestadodefinitivo.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2022	ESCALA: A3 = 1/2000, A1 = 1/1000	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE ESTADO DEFINITIVO	Nº DE PLANO: 3 / Nº DE HOJA: 1 de 1

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 500

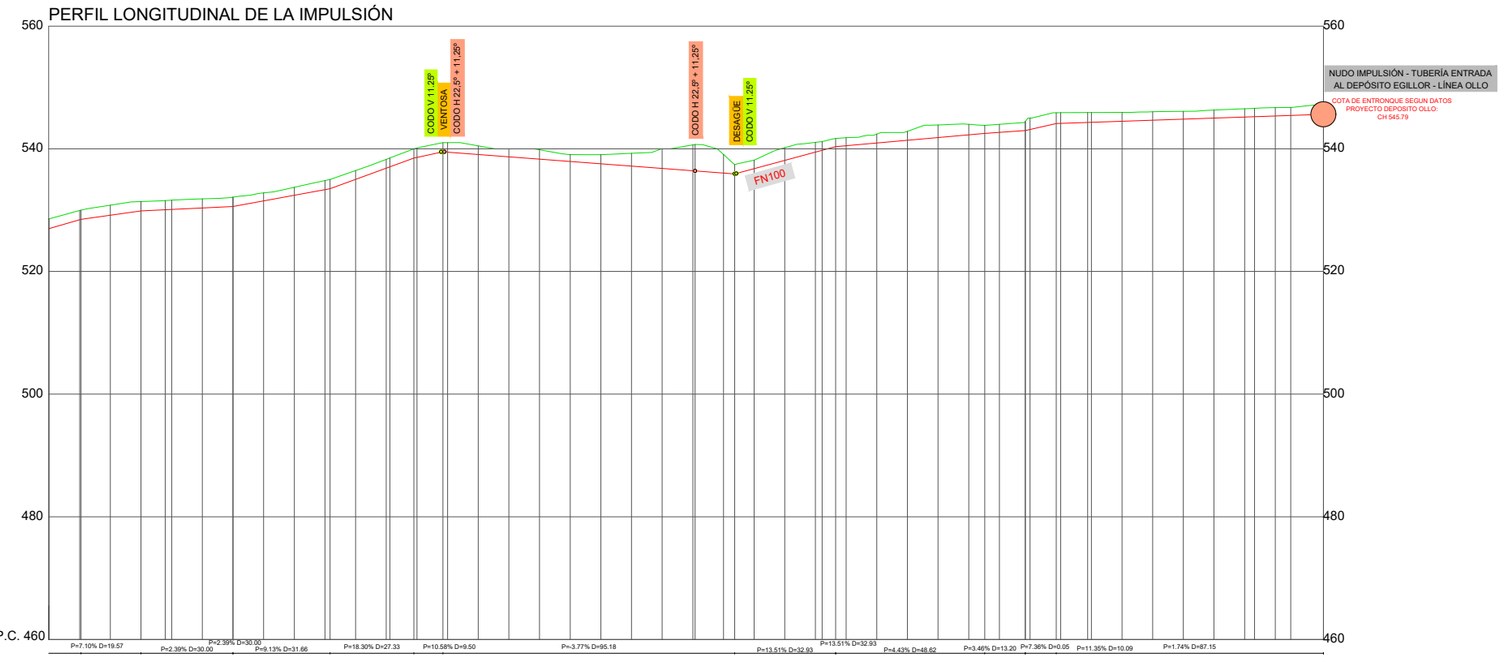
PERFIL LONGITUDINAL DE LA IMPULSIÓN



| | | |

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 500

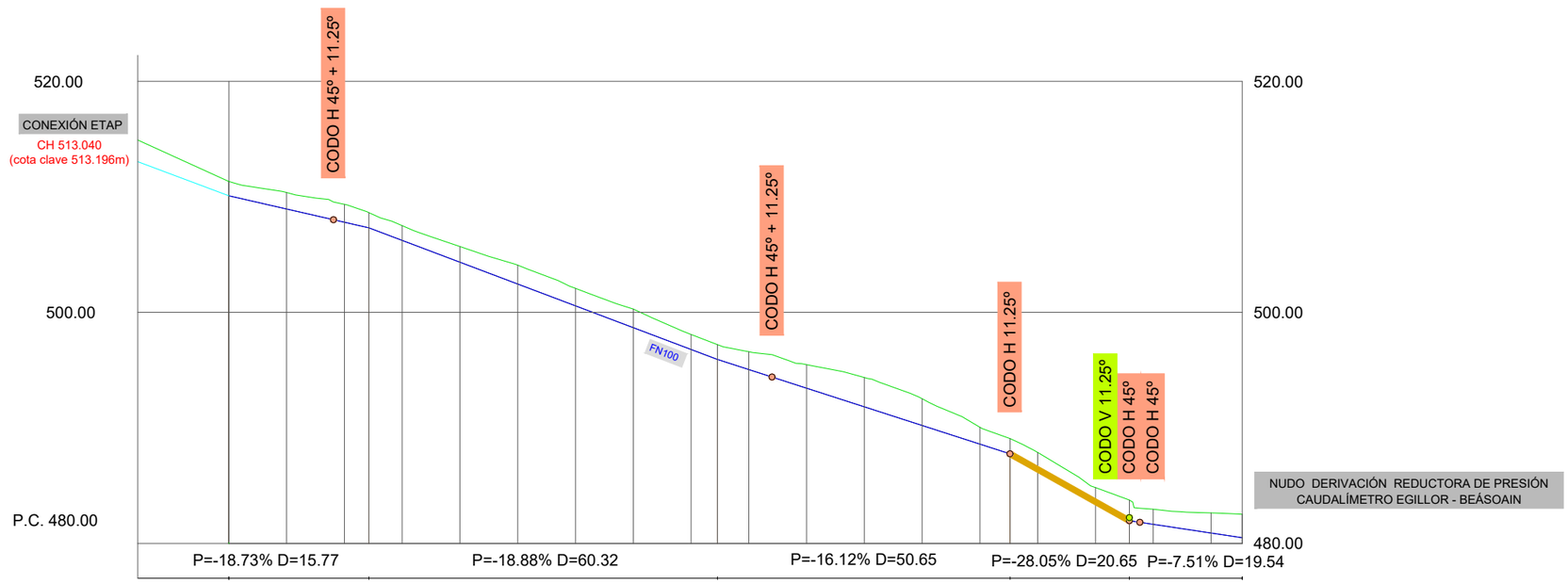
PERFIL LONGITUDINAL DE LA IMPULSIÓN



| | | |

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 ; VERTICAL = 500

PERFIL LONGITUDINAL DE LA DISTRIBUCIÓN



Pendientes		P=-18.73% D=15.77					P=-18.88% D=60.32							P=-16.12% D=50.65			P=-28.05% D=20.65			P=-7.51% D=19.54				
Profundidad	1.880	1.240	1.430	1.544	1.315	1.273	1.352	1.633	1.510	1.617	1.302	1.284	1.544	2.034	2.538	2.314	1.460	1.316	1.463	1.225	1.791	1.307	1.744	2.029
Cotas de RH	513.040	510.086	508.944	507.802	507.318	506.229	504.341	502.452	500.564	498.675	496.787	495.927	495.049	493.437	491.824	490.212	488.599	487.761	486.415	483.611	481.968	481.657	480.905	480.500
Cotas de Terreno	514.920	511.326	510.374	509.346	508.633	507.502	505.693	504.085	502.074	500.292	498.089	497.211	496.593	495.471	494.362	492.526	490.059	489.077	487.878	484.836	483.759	482.964	482.649	482.529
Distancias a Origen	-15.77	0.000	10.000	20.000	24.234	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	84.552	90.000	100.000	110.000	120.000	130.000	135.202	140.000	150.000	155.858	160.000	170.000	175.396
Distancias Parciales	-15.77	0.000	10.000	10.000	4.234	5.766	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	4.552	5.448	10.000	10.000	10.000	10.000	5.202	4.798	10.000	5.858	4.142	10.000	5.396
Numeracion de Perfiles		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.

TÍTULO DEL PROYECTO: AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR

AUTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniero Industrial

DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIBUJADO: BBG

CODIG. ARCHIVO: 3.3.26

CODIGO DWG: AM273274b planoperfillongitudinaldeladistribucion.dwg

FECHA: DICIEMBRE 2022

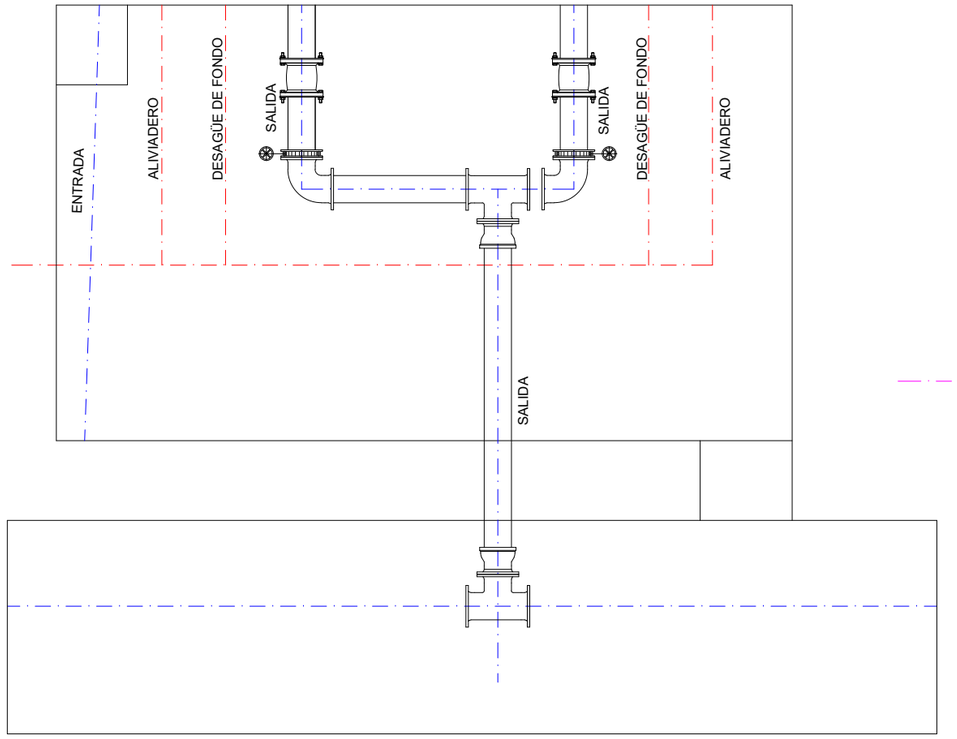
ESCALA: A3 = 1/1000, A1 = 1/500

TÍTULO DEL PLANO: PERFIL LONGITUDINAL DE LA DISTRIBUCIÓN

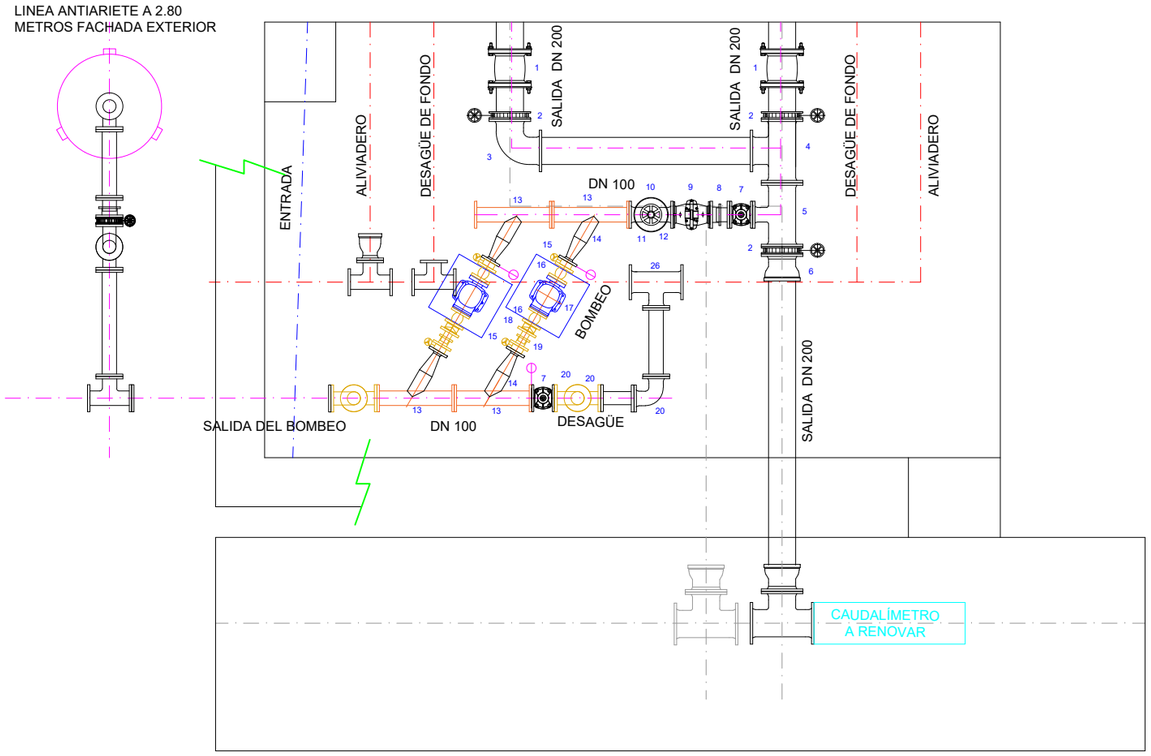
Nº DE PLANO: 5

Nº DE HOJA: 1 de 1

CÁMARA DE LLAVES
PLANTA DE ESTADO ACTUAL

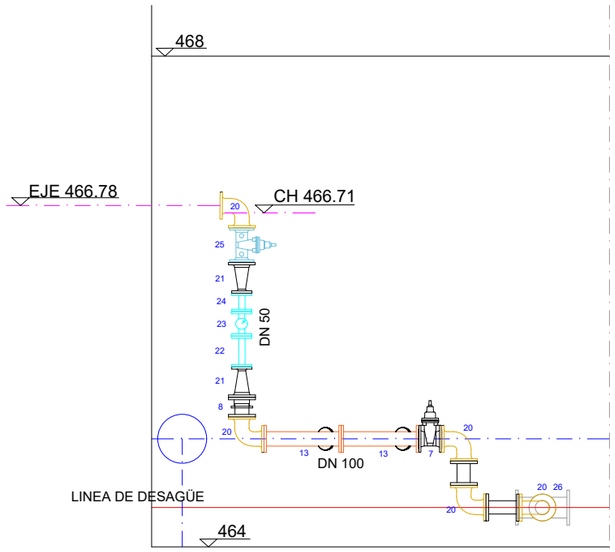


CÁMARA DE LLAVES
PLANTA DE ESTADO DEFINITIVO



1 Empalme Universal DN 200 Existente
2 Válvula de Mariposa DN 200 Existente
3 Codo BB DN 200 90º Existente
4 Te BBB DN 200-200-200
5 Te BBB DN 200-200-100
6 Empalme BE DN 200
7 Válvula de Compuerta Corta DN100
8 Carrete Desmontaje DN100
9 Filtro Tapa Superior DN100
10 Te BBB DN 100-100-60
11 Válvula Compuerta Corta DN 65
12 Ventosa Trifuncional CS DN 40 a DN 100
13 Carrete DN 100 L = 60 cm
14 Pieza de Calderería DN 40 - Reducción DN 100 - DN 50
15 Válvula Mariposa DN 50
16 Carrete Compensación DN 50
17 Bomba CRN 15
18 Válvula Antirretorno DN 50
19 Carrete desmontaje DN 50
20 Codo BB DN 100 90º
21 Cono Reducción BB DN 100
22 Carrete DN 50 L = 20 cm
23 Caudalímetro Electromagnético DN 50
24 Carrete DN 50 L=10 cm
25 Válvula Tetones DN 100
26 Te BBB DN 150-150-100

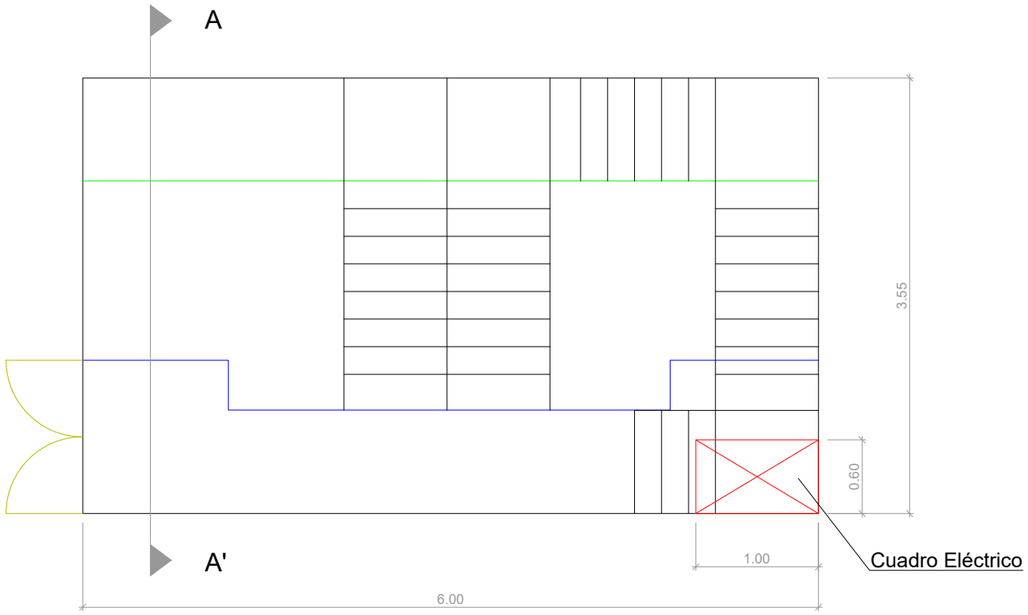
CÁMARA DE LLAVES
ALZADO DE ESTADO DEFINITIVO



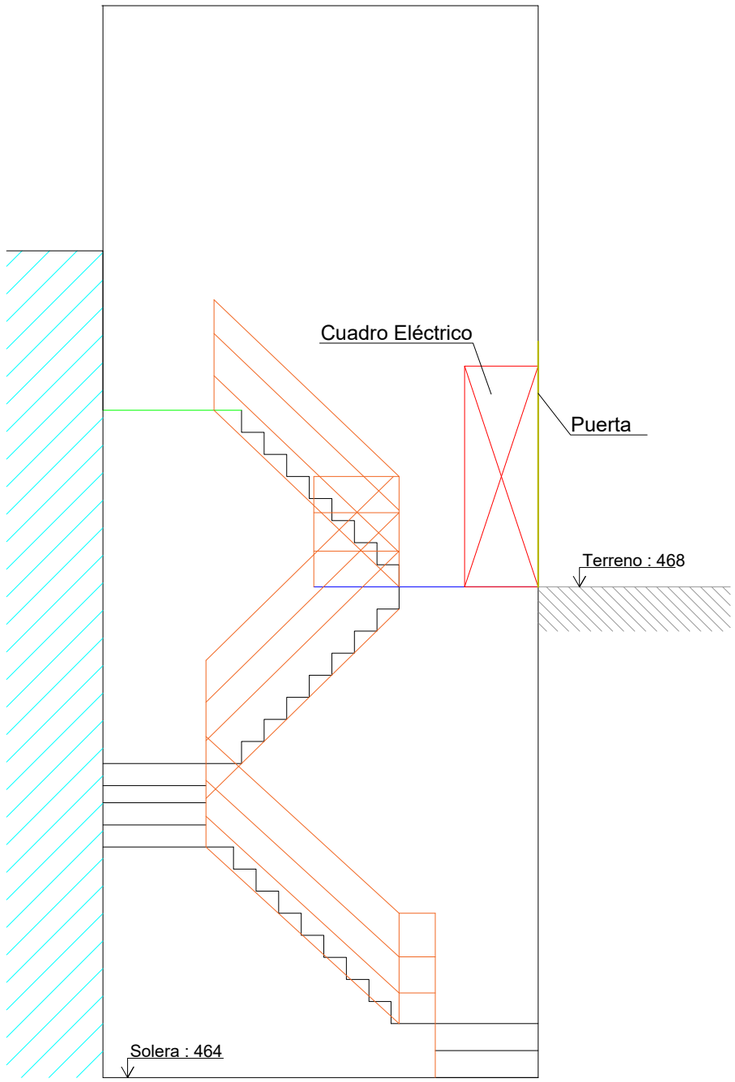
Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR	AUTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniero Industrial	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 3.3.26 / CODIGO DWG: AM273274b planobombepiecerio.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2022	ESCALA: A3 = 1/50, A1 = 1/25	TÍTULO DEL PLANO: BOMBEO. PIECERÍO	Nº DE PLANO: 6 / Nº DE HOJA: 1 de 2

ESCALERA

PLANTA



ALZADO

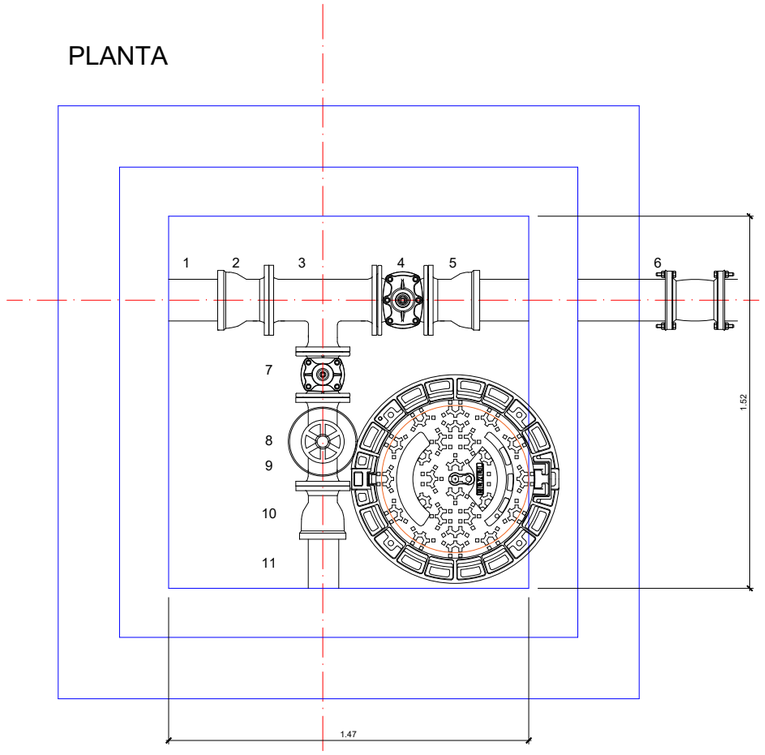


Nota: Las acotaciones están en metros

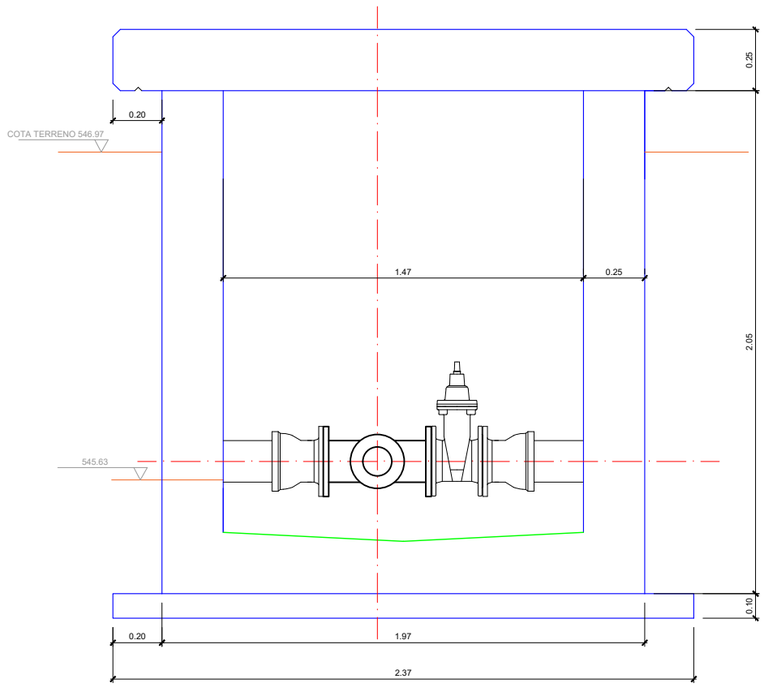
Mancomunidad Comarca de Pamplona / Pamplonako Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Pamplonako Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR	AUTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniero Industrial	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: BBG · CODIG. ARCHIVO: 3.3.26 · CODIGO DWG: AM273274b planobombeopiecerio.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2022	ESCALA: A3 = 1/50, A1 = 1/25	TÍTULO DEL PLANO: BOMBEO. PIECERÍO	Nº DE PLANO: 6 · Nº DE HOJA: 2 de 2

NUDO IMPULSIÓN - TUBERÍA ENTRADA AL DEPÓSITO EGILLOR - LÍNEA OLLO

PLANTA



ALZADO

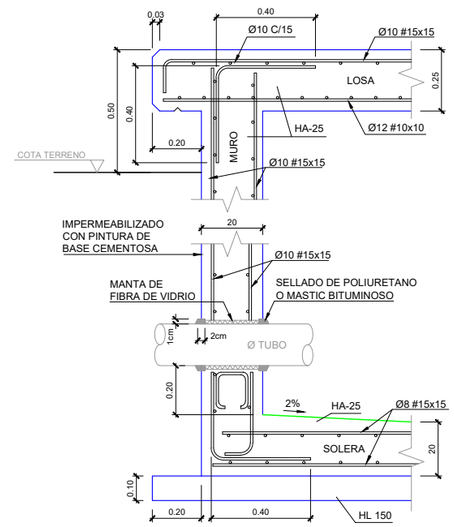


1 Tubería de fundición existente FN DN150
2 Empalme brida enchufe corto FN DN150
3 Te a bridas FN DN150/100
4 Válvula de compuerta corta FN DN80
5 Empalme brida enchufe corto FN DN150
6 Manguito universal FN DN150
7 Válvula de compuerta corta FN DN100
8 Te a bridas FN DN100/60
9 Ventosa trifuncional monobloque FN DN60 (y válvula de compuerta DN60)
10 Empalme brida enchufe corto DN100
11 Tubería de fundición impulsión FN DN100

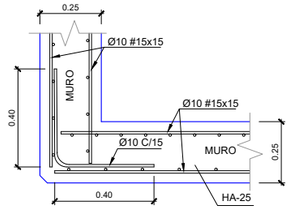
Nota: Presión nominal PN25
Clave sup. 545.79- Cota terreno 546.97
ARQUETA 1,50x1,50m interior
Tapa + charnela

ARMADURA

SECCIÓN VERTICAL
VISTA EN ALZADO



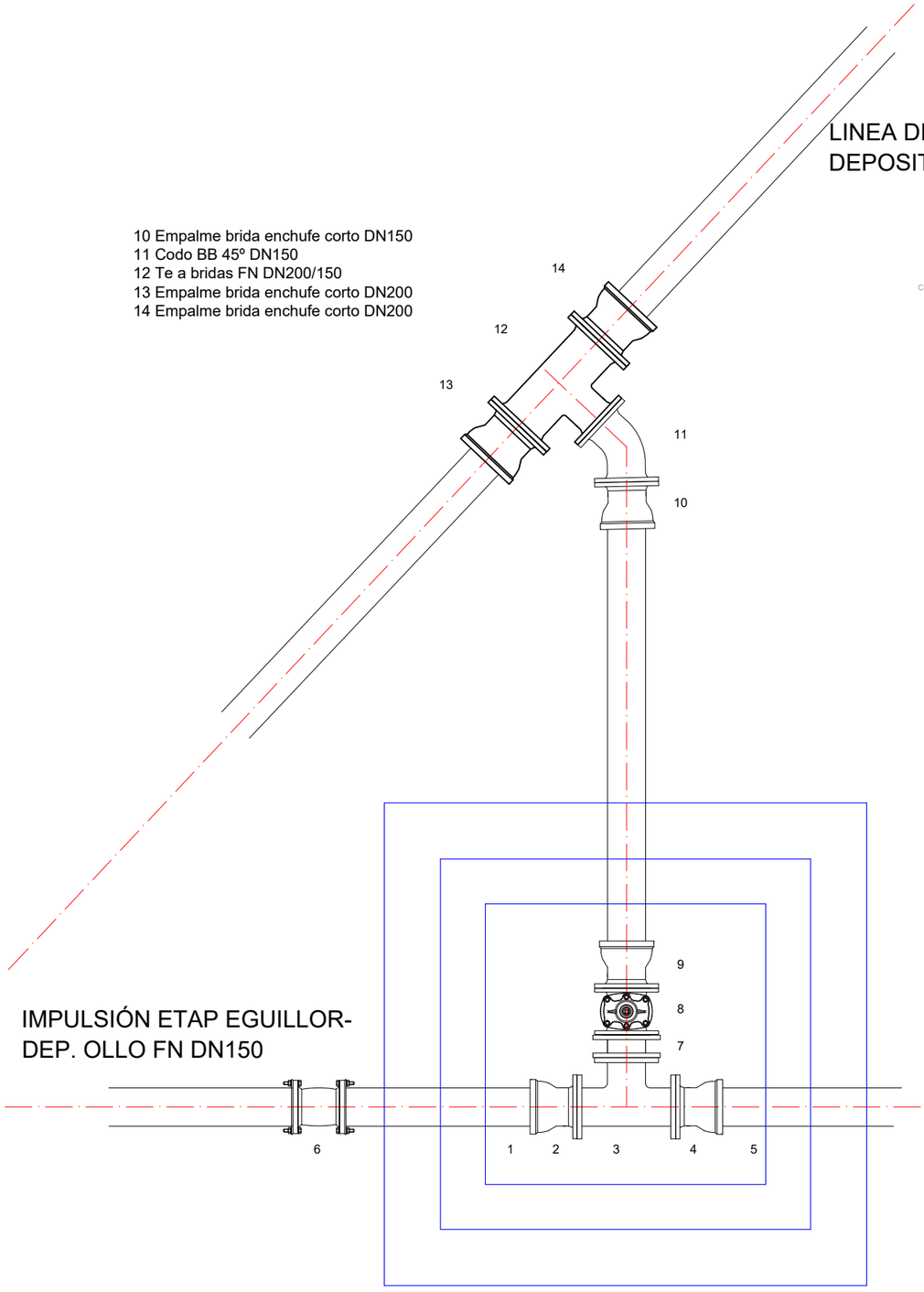
SECCIÓN PARCIAL HORIZONTAL
VISTA EN PLANTA (ENCUENTRO DE MUROS)



Mancomunidad Comarca de Pamplona / Pamplonako Komarkomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Pamplonako Komarkomunitatea Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR	AUTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniero Industrial	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 3.3.26 / CODIGO DWG: AM273274b-planoobrasdefabrica.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2022	ESCALA: A3 = 1/25, A1 = 1/12	TÍTULO DEL PLANO: OBRAS DE FÁBRICA	Nº DE PLANO: 7 / Nº DE HOJA: 1 de 3

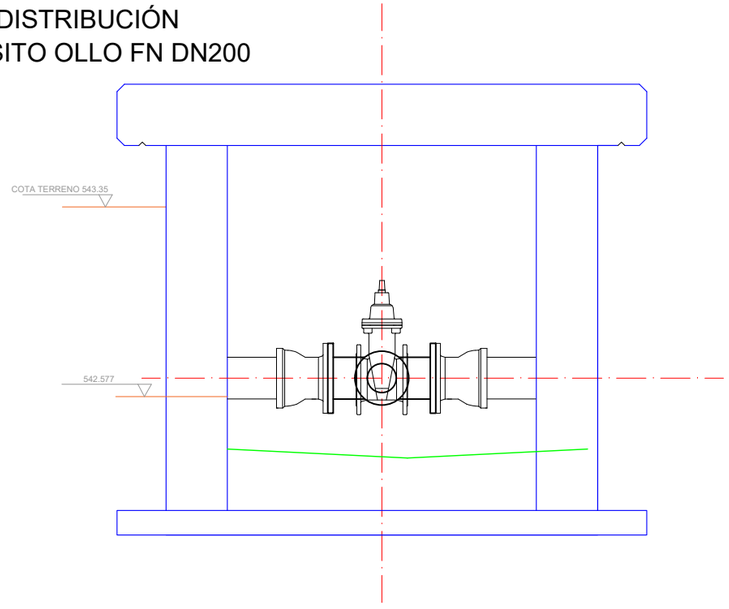
CONEXIÓN DISTRIBUCIÓN A TUBERÍA DE IMPULSIÓN

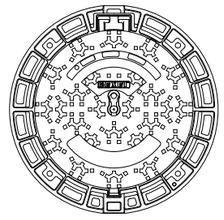
10 Empalme brida enchufe corto DN150
11 Codo BB 45º DN150
12 Te a bridas FN DN200/150
13 Empalme brida enchufe corto DN200
14 Empalme brida enchufe corto DN200



IMPULSIÓN ETAP EGUILLOR-
DEP. OLLO FN DN150

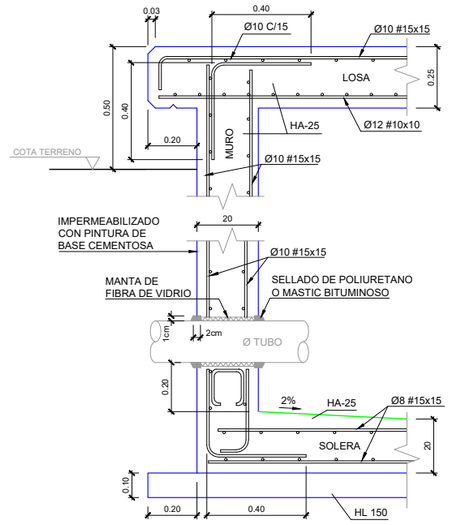
LINEA DISTRIBUCIÓN
DEPOSITO OLLO FN DN200



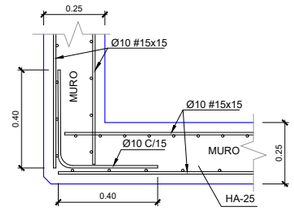


ARMADURA

SECCIÓN VERTICAL
VISTA EN ALZADO

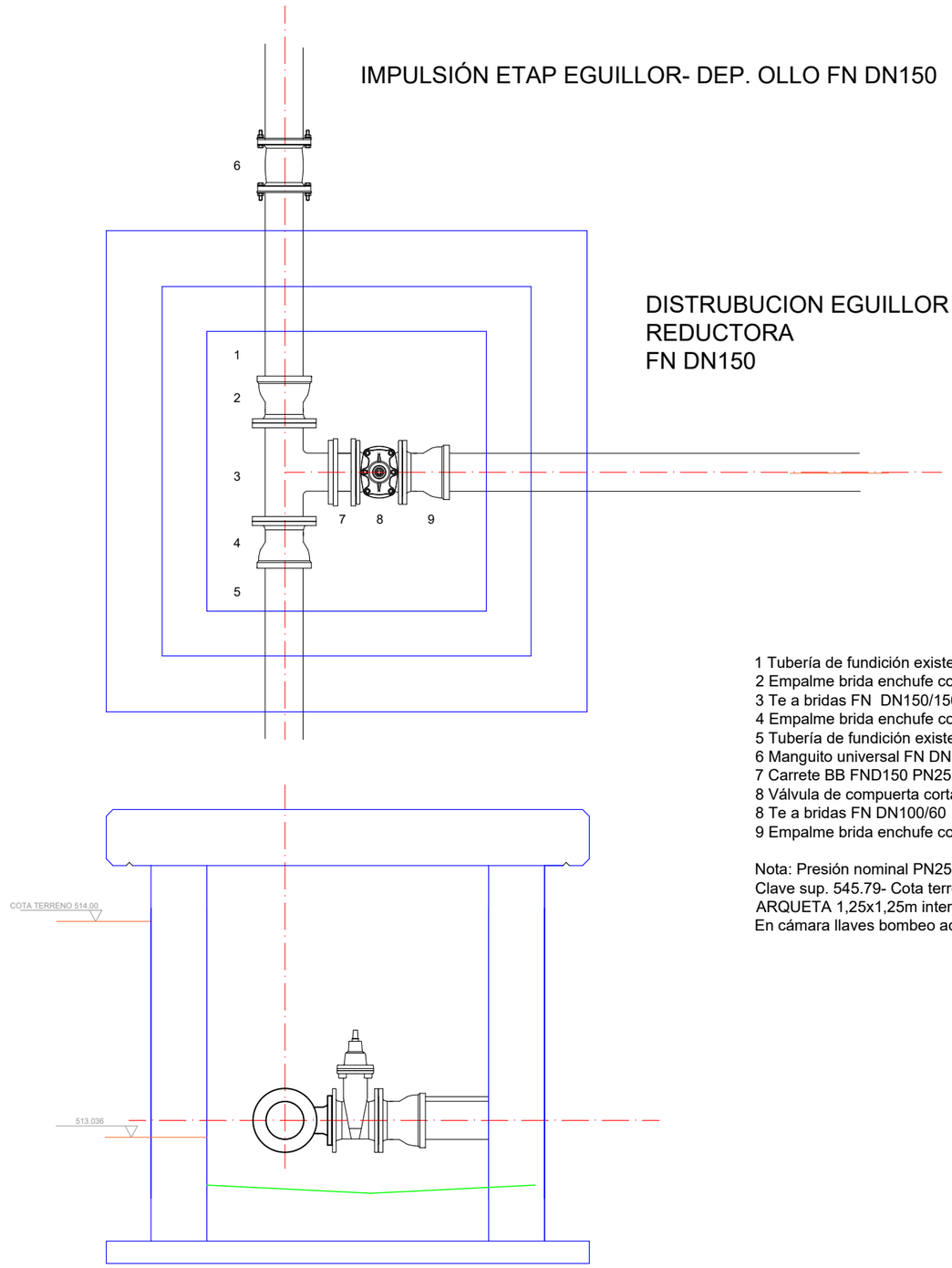


SECCIÓN PARCIAL HORIZONTAL
VISTA EN PLANTA (ENCUENTRO DE MUROS)



Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR	AUTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniero Industrial	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 3.3.26 / CODIGO DWG: AM273274b planoobrasdefabrica.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2022	ESCALA: A3 = 1/25, A1 = 1/13	TÍTULO DEL PLANO: OBRAS DE FÁBRICA	Nº DE PLANO: 7 / Nº DE HOJA: 2 de 3

CONEXIÓN DISTRIBUCIÓN ETAP EGUILLOR

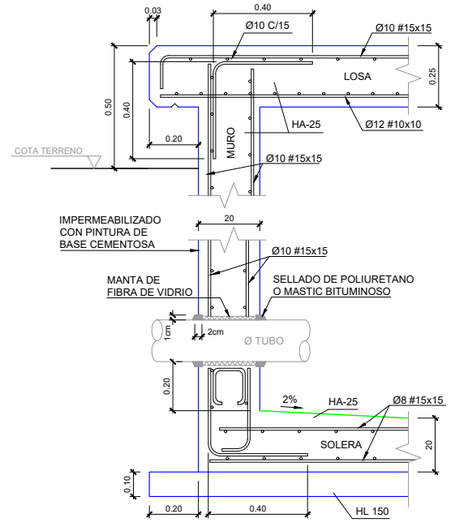


1 Tubería de fundición existente FN DN150
2 Empalme brida enchufe corto FN DN150
3 Te a bridas FN DN150/150
4 Empalme brida enchufe corto FN DN150
5 Tubería de fundición existente FN DN150
6 Manguito universal FN DN150
7 Carrete BB FND150 PN25
8 Válvula de compuerta corta FN DN150
8 Te a bridas FN DN100/60
9 Empalme brida enchufe corto FN DN150

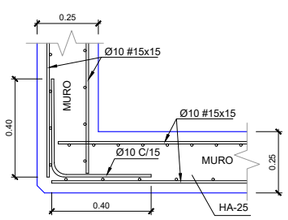
Nota: Presión nominal PN25
Clave sup. 545.79- Cota terreno 546.97
ARQUETA 1,25x1,25m interior
En cámara llaves bombeo actual, existe válvula compuerta

ARMADURA

SECCIÓN VERTICAL
VISTA EN ALZADO



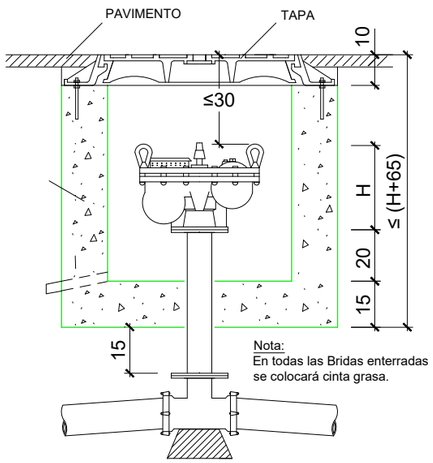
SECCIÓN PARCIAL HORIZONTAL
VISTA EN PLANTA (ENCUENTRO DE MUROS)



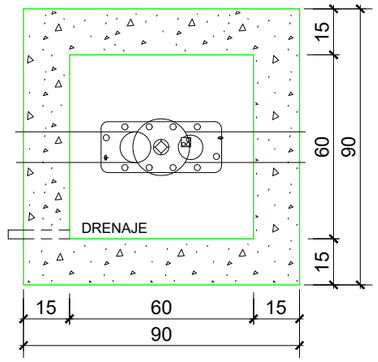
Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR	AUTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniero Industrial	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: BBG; CODIG. ARCHIVO: 3.3.26; CODIGO DWG: AM273274b-planoobrasdefabrica.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2022	ESCALA: A3 = 1/25, A1 = 1/13	TÍTULO DEL PLANO: OBRAS DE FÁBRICA	Nº DE PLANO: 7; Nº DE HOJA: 3 de 3

ARQUETA DE REGISTRO PARA VENTOSA DN ≤60. E=1/20

SECCIÓN

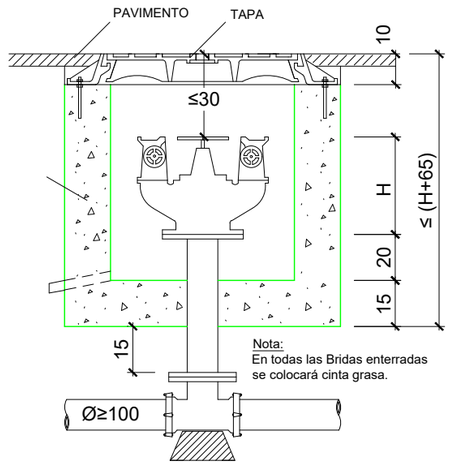


PLANTA

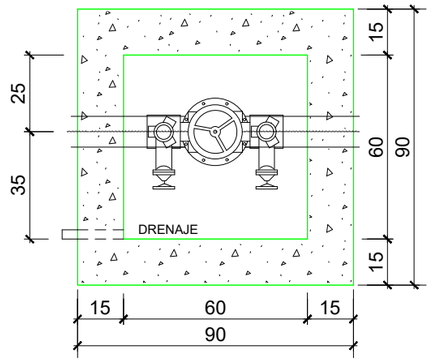


ARQUETA DE REGISTRO PARA HIDRANTE DE INCENDIOS. E =1/20

SECCIÓN

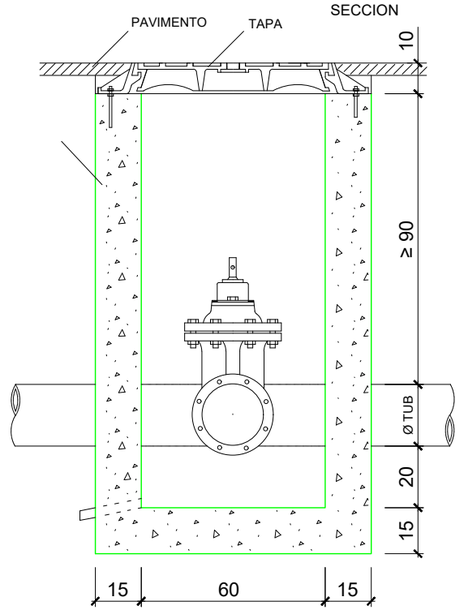


PLANTA

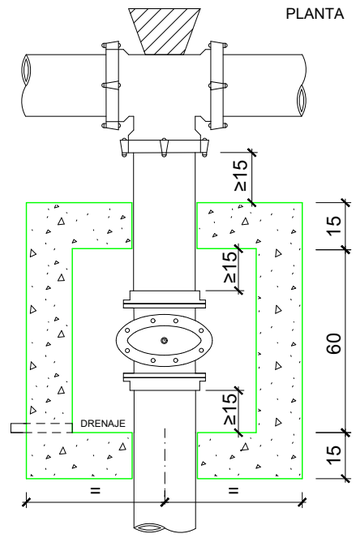


ARQUETA DE REGISTRO PARA VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO DN ≤250 O DESAGÜE. E =1/20

SECCION

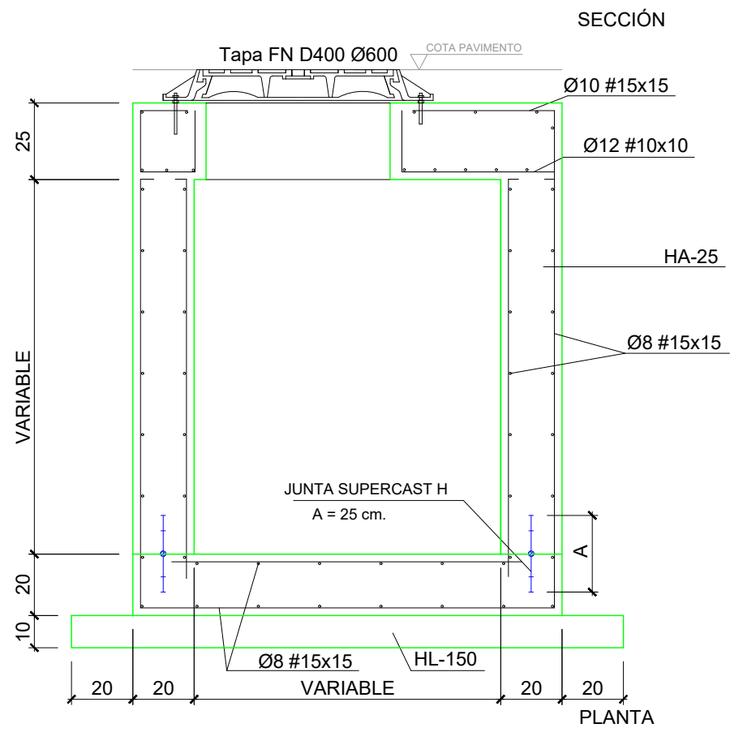


PLANTA

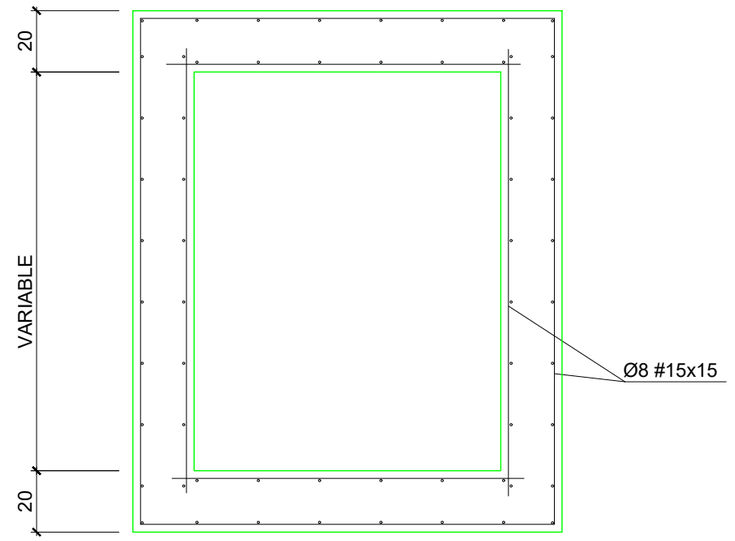


ARQUETA DE REGISTRO PARA NUDOS. E =1/20

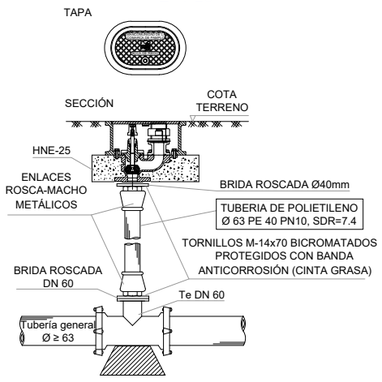
SECCIÓN



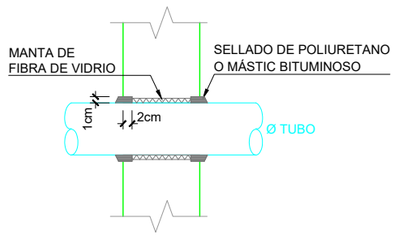
PLANTA



BOCA DE RIEGO DE Ø40. E=1/20



DETALLE DE SELLADO DE TUBERÍAS EN ARQUETAS DE REGISTRO. E =1/20



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
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	-

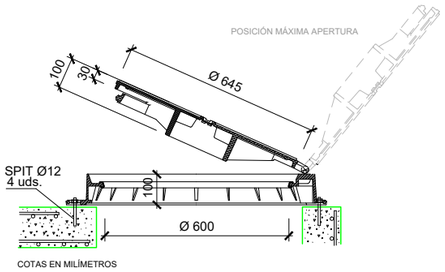
Mancomunidad Comarca de Pamplona Udalerria Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Udalerria Zerbitzuak s.a.

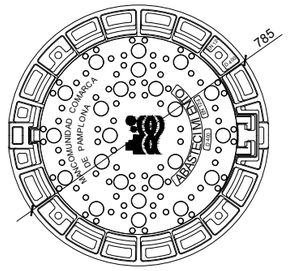
TÍTULO DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	DIRECTOR DEL PROYECTO	DIBUJADO	CODIG. ARCHIVO	FECHA	ESCALA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR	Agustina Rivera Martín Ingeniero Industrial	Juan Ramón Ilarregui Tejada Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	BBG	3.3.26	DICIEMBRE 2022	A3 = Indicadas A1 = Indicadas	DETALLES DE ABASTECIMIENTO	8
			CODIGO DWG AM273274b planodetallesdeabastecimiento.dwg					Nº DE HOJA 1 de 3

TAPA DE REGISTRO ABATIBLE. TAPA Y MARCO CIRCULARES (MARCADO ABASTECIMIENTO). 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.
- 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*

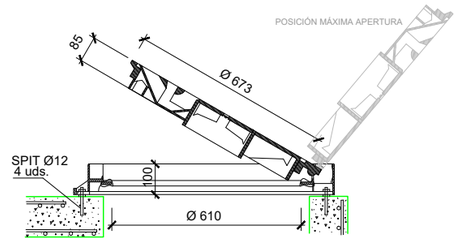
EL MARCO IRÁ APOYADO EN TODO SU PERÍMETRO SOBRE LOS MUROS DE ARQUETA, MÓDULO CÓNICO DE POZO O LOSA.

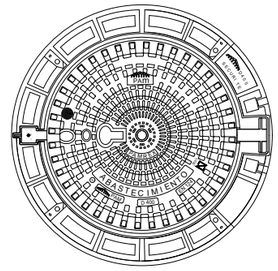
LA JUNTA ELÁSTICA Y LOS CAJEADOS DE BISAGRA Y CIERRE DEBEN QUEDAR LIBRES DE MORTERO, HORMIGÓN, ETC...

TAPA DE REGISTRO ABATIBLE. TRÁFICO INTENSO. TAPA Y MARCO CIRCULARES. (MARCADO ABASTECIMIENTO). 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





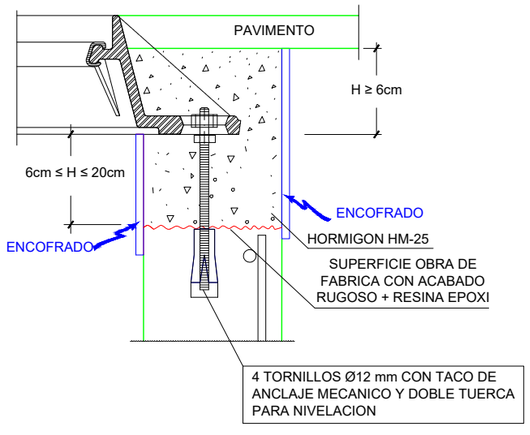
UBICACIÓN:
-CALZADAS CON TRÁFICO RODADO INTENSO

INSTALACIÓN: EJE BISAGRA - CIERRE *EN EL SENTIDO DEL TRÁFICO RODADO*

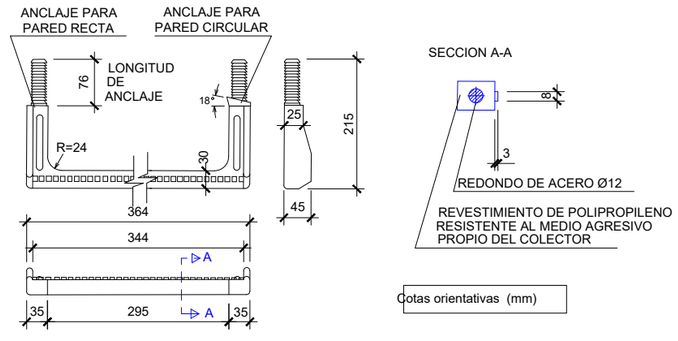
EL MARCO IRÁ APOYADO EN TODO SU PERÍMETRO SOBRE LOS MUROS DE ARQUETA, MÓDULO CÓNICO DE POZO O LOSA.

LA JUNTA ELASTOMÉRICA Y LOS CAJEADOS DE BISAGRA Y CIERRE DEBEN QUEDAR LIBRES DE MORTERO, HORMIGÓN, ETC...

DETALLE 1 (FIJACIÓN DEL MARCO DE LAS TAPAS TIPO REXEL Y PAMREX). E=1/5



PATE DE POLIPROPILENO REFORZADO CON VARILLA DE ACERO. E=1/10



Cotas orientativas (mm)

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Pamplonako Mankomunitatea / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Pamplonako Zerbitzuak s.a.	TÍTULO DEL PROYECTO: AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR	AUTOR DEL PROYECTO: Agustina Rivera Martín, Ingeniero Industrial	DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 3.3.26 / CODIGO DWG: AM273274b planodetallesdeabastecimiento.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2022	ESCALA: A3 = Indicadas, A1 = Indicadas	TÍTULO DEL PLANO: DETALLES DE ABASTECIMIENTO	Nº DE PLANO: 8 / Nº DE HOJA: 2 de 3

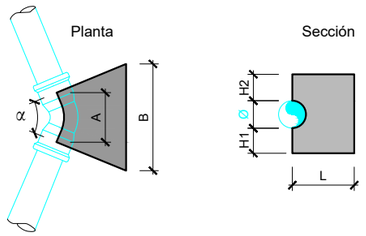
MACIZOS DE ANCLAJE

* Hipótesis de cálculo:

Condiciones mecánicas del terreno: cohesión c=0 ; ángulo rozamiento interno θ=23º ; peso específico=1,8 tn/m³
Hormigón: peso específico HA=2,5 tn/m³, HM=2,2 tn/m³
Estado límite de cálculo: prueba de presión, tubería y macizo sin relleno de tierras de cobertura. A considerar:
-Empuje hidraúlico para presión de prueba (STP)=12 bar
-Empuje activo del terreno supuesta una altura de tierras sobre la tubería de 0,80m, distribución uniforme
-Coeficiente de Rozamiento hormigón-terreno (⅔ tg θ)
-Coeficiente de seguridad =1

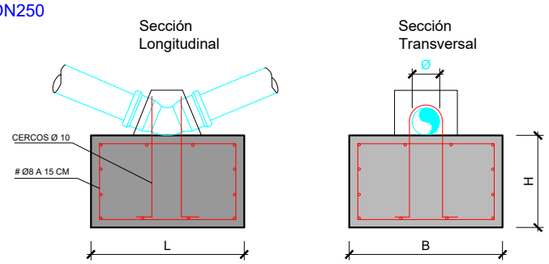
ELEMENTOS HORIZONTALES PARA TUBERÍA DE FUNDICIÓN NODULAR HASTA DN250

CONTRARRESTO HORIZONTAL																										
DN	Presión de prueba (STP)=12 kp/cm2 - Cotas en cm																									
	CODO 11,25º					CODO 22,5º					CODO 45º					CODO 90º					TE 90º				
	H1	H2	L	A	B	H1	H2	L	A	B	H1	H2	L	A	B	H1	H2	L	A	B	H1	H2	L	A	B
80	30	30	30	15	25	30	30	30	20	45	30	30	50	20	90	30	30	50	25	150	30	30	50	20	100
100	30	30	40	15	30	30	30	50	20	60	30	30	60	25	110	30	30	90	30	210	30	30	60	25	145
150	30	30	90	20	55	30	30	100	25	100	30	30	120	30	200	30	40	140	35	315	30	30	120	30	270
200	30	30	140	20	75	30	30	160	25	145	30	30	170	35	275	30	50	190	45	425	30	30	170	35	375
250	50	50	140	20	75	50	50	160	25	140	50	50	170	40	280	60	60	180	60	420	50	50	170	45	385

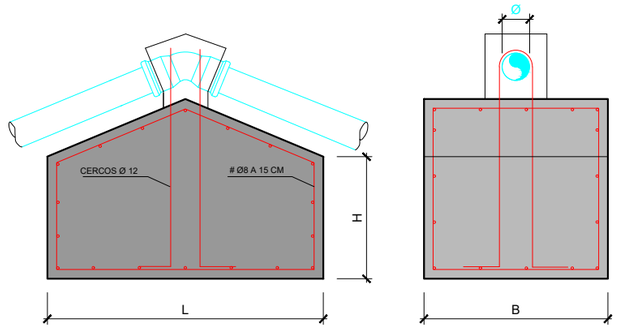


ELEMENTOS VERTICALES PARA TUBERÍA DE FUNDICIÓN NODULAR HASTA DN250

CONTRARRESTO VERTICAL CÓNCAVO												
DN	Presión de prueba (STP)=12 kp/cm2 - Cotas en cm											
	CODO 11,25º			CODO 22,5º			CODO 45º			CODO 90º		
	H	B	L	H	B	L	H	B	L	H	B	L
80	30	50	50	30	50	50	40	50	50	40	60	60
100	30	50	50	30	50	50	40	60	60	40	80	80
150	30	50	50	30	50	50	40	60	60	40	80	80
200	30	50	50	30	60	60	40	60	60	50	100	100
250	30	50	50	30	60	60	50	80	80	60	100	120



CONTRARRESTO VERTICAL CONVEXO												
DN	Presión de prueba (STP)=12 kp/cm2 - Cotas en cm											
	CODO 11,25º			CODO 22,5º			CODO 45º			CODO 90º		
	H	B	L	H	B	L	H	B	L	H	B	L
80	30	60	30	30	60	50	30	60	80	30	60	100
100	50	60	30	50	60	50	50	60	80	50	60	110
150	60	60	50	80	60	80	80	60	120	80	80	140
200	60	80	80	80	80	100	80	100	120	100	100	150
250	80	80	80	80	80	140	100	100	150	120	150	150



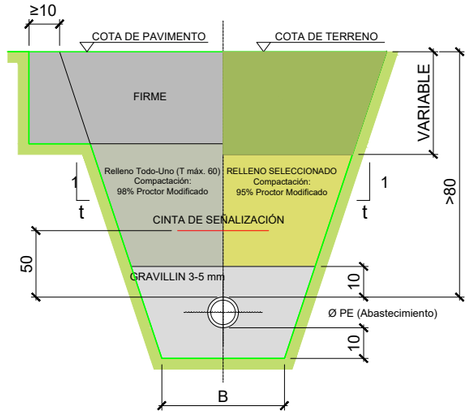
* NOTA: Las dimensiones definidas para los macizos corresponden con las hipótesis anteriormente expresadas. A la vista de las condiciones reales de ejecución y presión de prueba, la D.F., previa justificación, podrá redefinir los mismos.

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
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/IIIa	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/IIIa	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	-

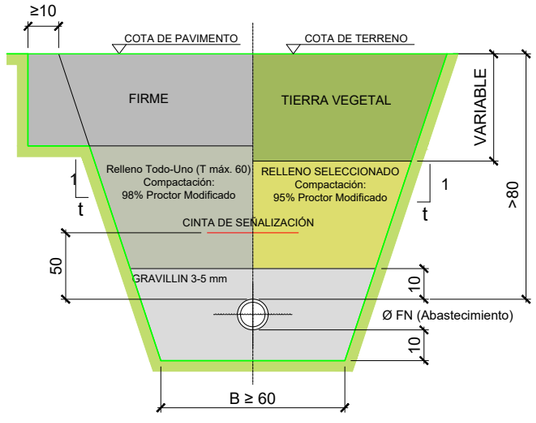
ZANJA TIPO ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO. E=1/20



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
32 a 63	40	PE

ZANJA TIPO CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO. E=1/20



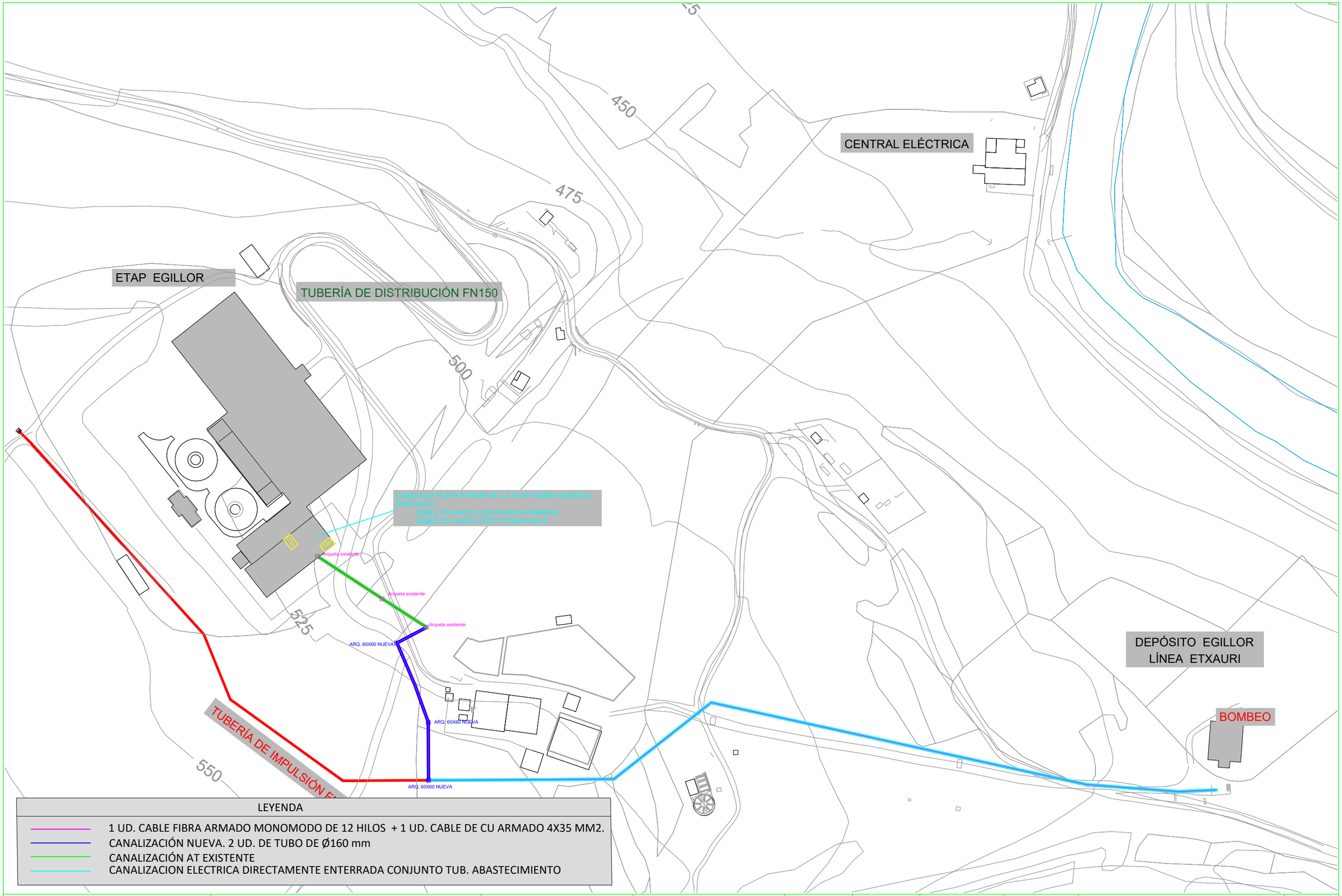
Talud (t) = ⅓ (Profundidad de excavación ≤3m)
Talud (t) = ½ (Profundidad de excavación >3m)
Talud (t) = 1/10 (Excavación en roca)

ABASTECIMIENTO		
Ø TUBERÍA (mm)	B (cm)	Material
80 a 150	60	FN
150 a 250	80	FN
300	100	FN

Nota: Cotas en cm

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
AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR	Agustina Rivera Martín Ingeniero Industrial	Juan Ramón Ilarregui Tejada Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	BBG	3.3.26	DICIEMBRE 2022	A3 = Indicadas A1 = Indicadas	DETALLES DE ABASTECIMIENTO	8
			CODIGO DWG: AM273274b planodetallesdeabastecimiento.dwg					Nº DE HOJA: 3 de 3



LEYENDA

- 1 UD. CABLE FIBRA ARMADO MONOMODO DE 12 HILOS + 1 UD. CABLE DE CU ARMADO 4X35 MM2.
- CANALIZACIÓN NUEVA. 2 UD. DE TUBO DE Ø160 mm
- CANALIZACIÓN AT EXISTENTE
- CANALIZACION ELECTRICA DIRECTAMENTE ENTERRADA CONJUNTO TUB. ABASTECIMIENTO

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
AM273274b BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR	Agustina Rivera Martín Ingeniero Industrial	Juan Ramón Ilarregui Tejada Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	BBG	3.3.26	DICIEMBRE 2022	A3 = 1/2000 A1 = 1/1000	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	9
			CODIGO DWG: AM273274b planoinstalacioneselectricas.dwg					Nº DE HOJA: 1 de 1

DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INDICE

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. 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.1.14. PERFORACIÓN POR EL MÉTODO DE HINCA
IV.1.15. PERFORACION CON ESCUDO CERRADO
IV.1.16. TUBERÍA DE HINCA

IV.2. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

IV.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES
IV.2.2. HORMIGONES
IV.2.3. SOLERAS DE HORMIGÓN POROSO
IV.2.4. SOLERAS DE HORMIGÓN ARMADO
IV.2.5. MUROS
IV.2.6. ARMADURAS PASIVAS
IV.2.7. MALLAS ELECTROSOLDADAS
IV.2.8. JUNTAS EN EL HORMIGÓN
IV.2.9. ENCOFRADOS
IV.2.10. HORMIGON ALIGERADO
IV.2.11. PASAMUROS EN MUROS DE HORMIGON

IV.2.12. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO EN DEPOSITOS

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. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO
IV.4.12. CALDERIN ANTIARIETE
IV.4.13. BOMBAS CENTRIFUGAS HORIZONTALES DE CAMARA PARTIDA
IV.4.14. BOMBAS CENTRIFUGAS VERTICALES
IV.4.15. PRUEBA DE ESTANQUIDAD DE DEPÓSITOS
IV.4.16. DESINFECCIÓN Y PRUEBA DE POTABILIDAD DE DEPÓSITOS

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 P.R.F.V. PARA TRANSPORTE DE LIXIVIADOS
IV.5.8. TUBERÍAS DE PVC CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA

IV.5.9. TUBERÍAS DE HORMIGÓN CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA
IV.5.10. TOLERANCIAS DE NIVELACIÓN EN TUBERÍAS DE HORMIGÓN
IV.5.11. PRUEBAS DE ESTANQUIDAD EN TUBERÍAS DE SANEAMIENTO CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA
IV.5.12. INSPECCIÓN VIDEOGRÁFICA DE LA RED DE SANEAMIENTO
IV.5.13. REGISTROS PREFABRICADOS
IV.5.14. REGISTROS Y OBRAS DE FABRICA "IN SITU"
IV.5.15. ENTRONQUES DE TUBERIAS EN LOS POZOS Y ARQUETAS
IV.5.16. PRUEBAS ESTANQUIDAD EN POZOS DE REGISTRO
IV.5.17. PATES TREPADORES Y ESCALERAS FIJAS
IV.5.18. 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. GEOTEXTIL ANTIPUNZONANTE
IV.6.5. GEOMEMBRANA IMPERMEABILIZANTE DE PEAD
IV.6.6. CAZ DE HORMIGÓN
IV.6.7. CUNETAS DE TIERRA
IV.6.8. CUNETAS DE HORMIGÓN

IV.7. ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

IV.7.1. HORMIGÓN PROYECTADO (GUNITADO)
IV.7.2. BULONES
IV.7.3. MALLA GALVANIZADA DE TRIPLE TORSION
IV.7.4. GEOMALLA VOLUMÉTRICA PARA CONTROL DE LA EROSIÓN
IV.7.5. MANTA DE HORMIGÓN

IV.8. AFIRMADOS Y PAVIMENTOS

IV.8.1. SUBBASES GRANULARES. ZAHORRAS NATURALES
IV.8.2. BASES GRANULARES. ZAHORRAS ARTIFICIALES
IV.8.3. BORDILLOS DE HORMIGÓN
IV.8.4. SOLADOS DE BALDOSA DE HORMIGÓN Y TERRAZO
IV.8.5. SOLADOS DE GRES CERÁMICO
IV.8.6. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO
IV.8.7. PAVIMENTOS CON MORTEROS PARA RECRECIDO Y ACABADO DE SUELOS INTERIORES
IV.8.8. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE CON ARIDO CALIZO
IV.8.9. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE CON ÁRIDO OFÍTICO

IV.9. OBRAS DE ALBAÑILERÍA

IV.9.1. MORTEROS
IV.9.2. FABRICA DE LADRILLO
IV.9.3. FABRICA CON BLOQUES DE HORMIGÓN

IV.9.4. REVESTIMIENTO A BASE DE MORTERO CON ARIDO DE MARMOL PROYECTADO

IV.10. IMPERMEABILIZACIONES

IV.10.1. SELLADOS CON MASILLAS ELASTICAS
IV.10.2. SELLADOS CON BANDA ELÁSTICA
IV.10.3. BATEAGUAS. BANDAS DE PVC
IV.10.4. REVESTIMIENTO IMPERMEABILIZANTE DE BASE CEMENTOSA
IV.10.5. IMPERMEABILIZACIÓN A BASE DE LÁMINAS DE ASFÁLTICAS
IV.10.6. IMPERMEABILIZACION A BASE DE LAMINAS DE PVC
IV.10.7. IMPERMEABILIZACION A BASE DE LAMINAS DE EPDM

IV.11. CARPINTERÍA METÁLICA

IV.11.1. ACERO LAMINADO
IV.11.2. ESTRUCTURA METÁLICA
IV.11.3. CARPINTERÍA Y CALDERERIA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE
IV.11.4. CARPINTERIA Y CALDERERÍA DE ACERO INOXIDABLE
IV.11.5. CARPINTERIA METALICA DE ALUMINIO
IV.11.6. MEDIOS DE ACCESO FIJOS ENTRE DOS NIVELES: ESCALERAS, ESCALAS, PLATAFORMAS Y PASARELAS, BARANDILLAS O GUARDACUERPOS

IV.12. PINTURAS

IV.12.1. PINTURA SOBRE SOPORTE METÁLICO
IV.12.2. PINTURA SOBRE PAREDES Y TECHOS

IV.13. INSTALACIONES AUXILIARES

IV.13.1. EXTRACTORES EÓLICOS
IV.13.2. POLIPASTO

IV.14. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS

IV.14.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE OBRAS
IV.14.2. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO DE OBRAS
IV.14.3. MARCAS VIALES
IV.14.4. ELEMENTOS DE DEFENSA PARA TRÁFICO RODADO EN OBRAS

IV.15. PROTECCIONES COLECTIVAS DE TERCEROS

IV.15.1. PASARELAS Y PLATAFORMAS DE PROTECCIÓN
IV.15.2. VALLAS DE OBRA

IV.16. INSTALACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSIÓN

IV.16.1. CANALIZACIONES ELECTRICAS

IV.16.1.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES
IV.16.1.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES
IV.16.1.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS

IV.16.1.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS
IV.16.1.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION
IV.16.1.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS
IV.16.1.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS
IV.16.1.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS
IV.16.1.9. NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS
IV.16.1.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES

IV.16.2. CONDUCTORES

IV.16.2.1. MATERIALES
IV.16.2.2. DIMENSIONADO
IV.16.2.3. IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES
IV.16.2.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA
IV.16.2.5. CAJAS DE EMPALME

IV.16.3. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE
IV.16.4. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION

IV.16.4.1. CUADROS ELECTRICOS
IV.16.4.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS
IV.16.4.3. GUARDAMOTORES
IV.16.4.4. FUSIBLES
IV.16.4.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES
IV.16.4.6. SECCIONADORES
IV.16.4.7. EMBARRADOS
IV.16.4.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS

IV.16.5. RECEPTORES DE ALUMBRADO
IV.16.6. RECEPTORES A MOTOR
IV.16.7. PUESTAS A TIERRA

IV.16.7.1. TOMAS DE TIERRA
IV.16.7.2. CONDUCTORES DE TIERRA
IV.16.7.3. BORNES DE PUESTA A TIERRA
IV.16.7.4. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

IV.16.8. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA
IV.16.9. CONTROL
IV.16.10. SEGURIDAD EN TRABAJOS ELÉCTRICOS
IV.16.11. LIMPIEZA
IV.16.12. MANTENIMIENTO
IV.16.13. CRITERIOS DE MEDICION

IV.17. 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 "AM273274B BOMBEO DESDE DEPÓSITO EGUÍLLOR-LÍNEA ETXAURI HASTA ETAP EGUÍLLOR ".

I.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La solución propuesta se encuentra justificada en el anejo de cálculos hidráulicos correspondiente, donde puede comprobarse los dimensionamientos de las instalaciones y sus ubicaciones.
En anteriores estudios se había indicado el caudal a bombear cifrándose en 7l/s y la posible instalación de un doble equipo de bombeo en el interior de la cámara de llaves del deposito de Egillor- Linea Etxauri. Se ha comprobado que es factible tal solución y por tanto, se ha desarrollado el dimensionamiento de las instalaciones.
La cota del depósito de Egillor- Linea Etxauri es de 465m y el depósito del valle de Ollo se encuentra a la cota 570 m.
Se dispone un equipo doble de bombeo (una bomba en funcionamiento y otra en reserva).
La tubería de aspiración se deriva de la tubería de salida del depósito de 200mm, se divide en un doble circuito para las bombas y se vuelve a unir en una única tubería de impulsión.
La tubería nueva de impulsión es de FN de 100mm de diámetro y tiene 825 m de longitud, para posteriormente unirse mediante una Te en su ultimo tramo a la tubería de impulsión existente proveniente del bombeo de la ETAP de Eguillor. La tubería de impulsión existente es de FN de 150 mm y en su tramo final tiene una longitud de 120m, con lo que la longitud total de la tubería de impulsión es de 955 metros. La tubería de impulsión discurre por la ladera del monte cercana al talud superior de la ETAP de Eguillor y dispone de sus correspondientes arquetas de ventosa y desagüe. En las zonas de fuerte pendiente contará con juntas acerrojadas.
Para dar abastecimiento a las localidades de Beasoain y Egillor desde el deposito de Ollo, se realizarán dos actuaciones:
se conectará la tubería de distribución del deposito de Ollo con la tubería de impulsión desde la ETAP de Egillor, de tal modo que mediante un juego de válvulas este ramal pueda ser usado como impulsión o como distribución.
En las inmediaciones de la cámara de llaves del depostio de la ETAP de Egillor deberá ejecutarse una derivación para mediante tubería de FN de 100 mm y realizar aproximadamente 200 ml de canalización hasta conectar con la arqueta reductora existente en el camino de acceso al depósito de Egillor- línea Etxauri.

INSTALACIONES DE BOMBEO

El agua procedente de la ETAP Tiebas- ETAP Urtasun llegará al deposito de Egillor- Linea Etxauri por gravedad.
Por otro lado, a pesar de que las bombas cuente con variadores de frecuencia para su regulación, dado el caudal necesario, a pesar de ser muy pequeño, se estima que con la

considerable altura manométrica a bombear y el trazado es posible el golpe de ariete, con lo cual se considera necesario la instalación de equipos de protección.
Se ha optimizado todo lo posible la instalación para poder encajarla dentro del espacio disponible.
Se ha considerado la instalación de doble equipo de bombeo, con la idea de que trabaje alternativamente una u otra, teniendo siempre una de reserva ante cualquier posible eventualidad.
Debido a los variadores y diferentes fases de la bomba, ésta podrá elevar el agua a diferentes alturas, dependiendo de la presión en el punto de entrada.
En la tubería de FN de salida del depósito de 200 de diámetro se instalará una T de derivación a 100mm, donde se intercalará una válvula de compuerta DN100, un filtro de tapa superior de micraje 1 mm, de 100 mm de diámetro y un carrete de desmontaje del mismo diámetro.
Despues, se realizará la derivación a la entrada de las bombas, en cada línea se colocará 1 válvula de compuerta y se instalará un compensador de goma para evitar trasmitir las vibraciones a la tubería.
Las bombas serán verticales de 15 Kw, de entrada y salida en bridas de 50 mm, y con la base y el impulsor de acero inoxidable AISI 316. Se colocarán sobre un zócalo de hormigón armado.
En cada una de las salidas se colocará un compensador de goma, 1 válvula de retención de disco partido, 1 válvula de compuerta y una vez unidas las dos salidas en la línea de impulsión general se instalará un caudalímetro electromágnetico de 50 mm, una válvula de retención general, carrete de desmontaje, ventosa y válvula de compuerta.
El diámetro general de la tubería en el interior de la cámara de llaves, será de 100 mm, reducciones a 50 mm, según planos, y habrá partes que necesariamente serán construidas con calderería de acero inoxidable AISI 316 L, de 3 mm de espesor.
Será necesario la remodelación del cuadro eléctrico y las instalaciones de telemando.
La acometida eléctrica necesaria para la instalación se realizará desde el CGBT de la ETAP de Egillor. Se instalará un cable armado de 4x1x50mm2 de Cu.
En cuanto al cableado de comunicación, desde la sala de CCMs de la ETAP se tendera cableado de fibra óptica monomodo de 12 hilos hasta llegar a las arquetas de válvulas de corte existentes, continuando hasta el propio depósito de Egillor- Linea Etxauri.
Tanto el cable de fo como la acometida eléctrica se tendera fuera de la ETAP en zanja de 40cm de anchura y 140 cm de profundidad a ejecutar con el cable directamente enterrado en el fondo de la zanja recubierto con arena. Dentro de la urbanización de la ETAP será necesario la realización de 150m de canalización eléctrica formada por dos tubos de PE DP de 160 mm hasta conexión con la canalización de AT existente, la cual cuenta con un tubo libre hasta llegar al edificio de la ETAP de Egillor, donde la acometida eléctrica llegara mediante tendido en foso existente hasta el CGBT. El cableado de fo dentro de la ETAP Egillor se tendera por bandejas existentes hasta llegar a la sala de CCMs.
El estado del camino de acceso al deposito de Egillor- Linea Etxauri se hace necesario el reperfilado del mismo, con la apotación de material ZA-25 en algunas zonas. Además la actuación en la entrada actual al depostio de Egillor- Linea Etxauri con pavimento de hormigón hace necesario su restitución con pavimento de hormigón Hf-35 de 18 cm de espesor en el acceso.

Las características principales de las bombas consideradas son:
Marca: GRUNDFOS
Modelo: CRN 20-12 A-FGJ-A-V-HQQV,
Caudal: 7.051 l/s
Altura de impulsión nominal: 121.6m
Altura máxima: 175 m
Motor: Trifásico
Potencia: 15 kW.
Eficiencia: IE3 91,9%

Para el correcto funcionamiento de la estación de bombeo y debido a la diferencia de cotas geométricas entre depósitos, y dadas la posibles sobrepresiones-subpresión producidas en la impulsión en el caso de parada bruscas de las bombas, es necesario la instalación de un sistema antiariete de 220 litros. Debido al reducido espacio de la cámara de llaves actual se ha considerado su instalación fuera de la cámara de llaves del deposito de Egillor- línea Etxauri.
Por último, para la reforma de la cámara de llaves es necesario el desplazamiento de la línea de salida del depósito que cuenta con un caudalimetro de DN100. Este caudalimetro deberá ser sustituido por uno de similares caracterisitcas de la marca Endreshausser que permite la reducción de longitud en los tramos rectos previos y posteriores a su instalación.

TUBERÍA DE IMPULSIÓN

Para la ejecución de la tubería de impulsión se desbrozará toda la traza en una anchura de 12 m, retirando 30 cm de la capa vegetal, que se reservará para la rehabilitación final.
Una vez la tubería sale del depósito de Egillor- Linea Etxauri, se reduce a tubería de 200 mm de FN, y desde allí se impulsa el agua hasta el depósito de Ollo..
A la salida del depósito discurrirá parte por el camino de acceso al deposito de Egillor-Linea Etxauri para después de las arquetas existentes girar a la izquierda para subir el monte a través de terrenos comunales y fincas de cultivo, hasta alcanzar el camino asfaltado con cuneta de hormigón que es perimetral a la ETAP de Egillor. A partir de ahí discurrirá por colindante a la cuneta de hormigón hasta alcanzar el camino de acceso al deposito de Ollo donde entroncará con la impulsión actual proveniente de la ETAP de Egillor.
En total serán unos 1150 m de tubería, de los cuales 80 m serán con junta acerrojada debido a la fuerte pendiente del terreno.
Los contrarretos de anclaje de la tubería acerrojada, al igual que los de los codos se construirán según las dimensiones indicadas con hormigón HM-25/B/20/IIa.
Será necesario disponer de 1 arqueta de desagüe y 1 ventosa en la tubería de impulsión
Se realizará 1 cruces a cielo abierto de la carretera de acceso a la ETAP de Egillor, en los cuales la excavación se protegerá con entibación y la tubería se recubrirá totalmente con hormigón HM-20.
La tubería se colocará sobre una capa de gravillín de 10 cm de espesor y se recubrirá con el mismo material hasta 10 cm por encima, la zanja se rellenará con material seleccionado de la excavación y se colcoará una cinta de señalización a 30 cm de altura.

Se tendrá especial cuidado con las líneas eléctricas y servicios existentes presentes en la zona.
Y después se realizará una rehabilitación medioambiental de la zona afectada.

TUBERÍA DISTRIBUCIÓN A ARQUETA REDUCTORA DE EGUILLOR-BEASOAIN

Actualmente las localidades de Beasoain y Egillor toman el agua de la tubería de 1000 que sale del depósito de agua tratada de la ETAP de Egillor. De la tubería de 1000 existe una derivación en una arqueta que cuenta con una reductora de presión.
Como solución adoptada cuando la ETAP de Eguillor no funcione en épocas de estiaje, será necesario dar suministro desde el depósito de Ollo. Para ello se han contemplado dos actuaciones ya comentadas anteriormente:

- se conectará la tubería de distribución del deposito de Ollo con la tubería de impulsión desde la ETAP de Egillor, de tal modo que mediante un juego de válvulas este ramal pueda ser usado como impulsión o como distribución.
- En las inmediaciones de la cámara de llaves del depostio de la ETAP de Egillor deberá ejecutarse una derivación para mediante tubería de FN de 100 mm y realizar aproximadamente 200 ml de canalización hasta conectar con la arqueta reductora existente en el camino de acceso al depósito de Egillor- línea Etxauri.

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. Real Decreto Legislativo 3/2011. Texto Refundido de Ley de Contratos del Sector Público.
2. Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre. Reglamento General de la Ley de Contratos Públicos.
3. Pliego de Cláusulas Generales para la Contratación de Obras del Estado. (Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre; B.O.E. 16-02-1971).
4. Ley Foral 6/2006, de 9 de junio, de Contratos Públicos.
5. Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
6. Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
7. 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.

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 (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.

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 Jefe de producción con titulación de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas o Ingenieros de Caminos.
- Un (1) Topógrafo.
- Dos Encargados generales (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
> Electricidad en alta/baja tensión
> Caminos y carreteras
> Ríos y regatas
> Instalaciones dentro de la ETAP de Egillor

Para todos los cruces de regatas se prepararán los tajos para cumplir las exigencias de la Confederación Hidrográfica del Ebro.
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 la tubería
- Los puntos de ventosas y desagües

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.

Las desviaciones angulares en las juntas entre tubos (**α**) deberán cumplir las condiciones siguientes:

No se permiten variaciones angulares que varíen el sentido de la desviación angular proyectada (ni en planta, ni en alzado).
El error máximo previsto, por tubo es de 0,25 grados sexagesimales

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. 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 la Diputación Foral de Navarra.
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 m^3, 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:

La cota de roca en cada perfil se determinará aplicando la siguiente definición:

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.

La cubicación de proyecto está efectuada en base y con un valor estimado para cada perfil de la cota absoluta de roca. Este valor, que se estima algo por encima del probable, se modificará por el valor tomado en obra, puesto que la cota de roca de proyecto se basa en datos puntuales discontinuos, a diferencia de los datos continuos que se obtendrán con las excavaciones en zanja.

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

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.

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 m^3 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.
En esta obra, dada la longitud y por tanto la superficie afectada por la zona de influencia de las obras, es esencial reponer correctamente el terreno. Para ello, la Dirección de obra tendrá atribuciones para:
Retener en certificaciones un 15% del abono del volumen de rellenos hasta que se efectúe la correcta reposición de los terrenos.
Posponer el abono de las unidades de movimiento y adecuación de terrenos previstas en el presupuesto.
Si transcurridos 15 días desde la notificación escrita al Contratista para que efectúe las labores de adecuación de los terrenos, no aporta a obra los medios suficientes para corregir en breve el estado de los terrenos afectados, imposibilitando o perjudicando la actividad corriente a desarrollar por los propietarios de las fincas, la Dirección de Obra estará facultada para adjudicar las rehabilitaciones de terrenos que considere oportunas, con cargo al aval bancario depositado al contratar la obra.
El apartado anterior, obligará especialmente a una revisión de los terrenos en el periodo de garantía de obra, previa a las principales labores de cultivo de las fincas, evitando su baja productividad, por merma de calidad de la tierra vegetal repuesta.

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 m^2 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 m^2 o por volumen en m^3 (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/m^3.
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.1.14. PERFORACIÓN POR EL MÉTODO DE HINCA

Definición

Dentro de esta unidad se incluyen los trabajos de perforación realizados por los siguientes métodos:

- hinca de tubería de acero por hincadores neumáticos: es un sistema de perforación no dirigible, que se basa en la introducción en el terreno de una vaina de acero, con cabeza abierta, por medio de golpeo.
  Indicada para todo tipo de terrenos excepto roca dura.
  Su realización requiere la ejecución de una zanja en el punto de ataque, con la alineación y cota adecuada para el servicio a instalar. La longitud del foso requerido será de 16 m de longitud (12 m de vaina de tubo de acero, largo doble comercial y 4 m de espacio para la operación del martillo de golpeo)
  Los tubos de la vaina de acero serán soldados entre sí, quedando la vaina continua como instalación definitiva.
- Perforación en roca: Se basa en la realización de un taladro piloto, que posteriormente será ampliado al diámetro definitivo con un escariador por medio de tiro y rotación. Indicado para perforación en roca dura.
  Una vez terminada la perforación al diámetro requerido, se procederá a la instalación de una vaina de acero continua.

Ejecución

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento constructivo, así como los equipos y personal que propone utilizar para la perforación e instalación de tuberías hincadas.
Errores admisibles: Planta: 20 cm.; Alzado: 5 cm.

La D.O. indicará las medidas a adoptar para compensar estos errores admisibles, de manera que no se pierda capacidad en las tuberías en los tramos aguas arriba y aguas abajo de las hincas.
Los excesos de excavación que resulten para compensar los errores de ejecución de las hincas, serán por cuenta del adjudicatario.

Medición y Abono

En el Cuadro de Precios nº 1 figura el precio por metro lineal de ejecución de micro túnel en terreno no rocoso (tierras) y en roca, para los diámetros especificados.
Este precio por metro es de la perforación completamente terminada, e incluye la instalación de la vaina de acero, cualquier posible inyección y operación de estabilización del terreno circundante, traslado y disposición de equipo completo, maquinaria auxiliar y personal especializado, incluso formación de accesos en caso necesario y mantenimiento y reposición de los existentes, adecuamiento de superficies de acopio e instalación de maquinaria auxiliar, además de los materiales necesarios, tubos, zapatas, herrajes, utillajes, soldaduras, limpieza interior de tierras, totalmente terminada y alineada en planta y alzado, herramientas y medios auxiliares.
Salvo indicación expresa en el proyecto, se entenderá que la medición de la perforación se realiza en distancia reducida (proyectada sobre una superficie horizontal) entre los puntos inicial y final de la misma.

IV.1.15. PERFORACION CON ESCUDO CERRADO

Ejecución

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento constructivo, así como los equipos y personal que propone utilizar para la instalación de tuberías hincadas. Además, deberá presentar los correspondientes cálculos mecánicos, referentes a las solicitaciones a las cuales estará sometida la tubería durante la hinca, definiendo la tensión máxima de trabajo del hormigón, la cual no deberá superar, en ningún momento, el valor de 0,25 veces la resistencia a rotura del hormigón. Asimismo, se definirá la presión de trabajo de los sistemas hidráulicos de empuje necesaria para desarrollar el máximo esfuerzo de hinca.

Al frente de las operaciones de hinca deberá haber un Ingeniero con amplia experiencia en este tipo de obras, el cual deberá estar presente en todo momento en que se ejecuten los trabajos, siendo responsable de realizar comprobaciones frecuentes tanto de alineación como de pendiente.

La ejecución de la hinca se realizará empleando una maquinaria de escudo cerrado. Dicho escudo estará equipado con gatos hidráulicos direccionales para ajustar la alineación en planta y perfil.

La cabeza perforadora de la hinca será tal que se acomode al terreno a atravesar, si bien en todo momento y dado la heterogeneidad del terreno y la posibilidad de encontrar roca, y zonas de gravas con nivel freático, etc., el Contratista deberá prever una cabeza capaz de atravesar este tipo de terreno.

En el caso de que el sistema de escudo cerrado no obtuviera avances mínimos de 2 m/día, o de que se produjeran sobre excavaciones y/o deformaciones inadmisibles en el terreno, la propiedad (S.C.P.S.A.) se reserva la potestad de sustituir el sistema de hinca por otro más idóneo que preserve la estabilidad del frente y laterales de la perforación, garantice su correcto guiado (sin sobre excavaciones superiores a 30 mm) y el control permanente del nivel freático existente en el terreno adyacente, sin merma de las condiciones de seguridad de los operarios intervinientes

La decisión de este sistema alternativo será adoptada por la propiedad, en función de las especificaciones del pliego de cláusulas administrativas de la obra.

El guiado de la tubería para hincas de longitudes inferiores a 80 metros será siempre mediante láser, de forma que el operario responsable pueda conocer en todo momento la situación de la tubería respecto al eje teórico de hinca. Para longitudes superiores a 80 metros además del guiado mediante rayo láser, la hinca deberá de tener otro sistema que permita conocer en todo momento la situación de la cabeza de hinca, en coordenadas X, Y y Z, independientemente del trazado recto o curvo de la hinca. El Contratista deberá indicar las características de este segundo sistema de guiado.

El control de hinca será tal que se permita un control continuo de alineación tanto en planta como en perfil y un control de la presión de hinca gráfica y visual. La presión de hinca será tal que tanto si se trata de una alineación recta como de una alineación curva, la tensión en el hormigón deberá ser siempre inferior a 0,25 de la resistencia a compresión de la tubería.

Las pruebas serán las mismas que las definidas para el resto de tuberías de saneamiento.

La desviación máxima permisible es la indicada en la tabla siguiente:

MODO DE EJECUCIÓN	DESVIACIÓN MÁXIMA ADMISIBLE	
	PLANTA	PERFIL LONGITUDINAL
HINCADA	±40 mm	±30 mm

Esta limitación se cumplirá en cualquier punto de la rasante de la tubería. Además se cumplirá que la pendiente entre dos puntos cualesquiera de la conducción no variará en ±15 % de la teórica de proyecto.

Medición y Abono

La medición y abono de la hinca con escudo cerrado incluye los siguientes conceptos:
El primer concepto corresponde al transporte de equipo de hinca desde los almacenes del Contratista o proveedor del equipo de hinca al primer pozo de hinca de la obra. Este precio se medirá en unidades y se abonará al precio definido en el Cuadro de Precios nº 1. En él está incluido el transporte desde el almacén del Contratista hasta el primer pozo de la obra y equipos auxiliares para la ejecución de hincas de largas distancias.
El segundo concepto de la hinca corresponde al montaje de la maquinaria de hinca en el tajo, incluyendo la instalación de la maquinaria, el acopio del material necesario, incluyendo las instalaciones de lodos y bentonita, el acondicionamiento del área de trabajo para el emplazamiento de los equipos de hinca, zapatas del puente grúa, etc. El primer y segundo concepto forman un único precio en el Cuadro de Precios nº1.
El tercer concepto de abono es el correspondiente al giro del equipo de hinca en el interior del pozo de hinca para comenzar en el propio pozo otra hinca en otra dirección.
El cuarto concepto corresponde al transporte de la maquinaria de hinca entre pozos de hinca en el interior de la obra. Este transporte incluye el movimiento de la maquinaria de hinca y de toda la maquinaria auxiliar incluso el puente grúa, tratamiento de lodos, generador eléctrico, pala cargadora, etc. Así mismo en el precio está incluido el acondicionamiento del área de trabajo para el emplazamiento de los equipos de hinca, zapatas del puente grúa, etc.
El quinto concepto corresponde al desmontaje y retirada de todos los equipos e instalaciones de la hinca desde el último pozo de hinca y transporte al punto elegido por el Contratista.
El sexto concepto corresponde propiamente a la perforación en hinca, a las cotas y pendientes de proyecto por el sistema de hinca especificado, hasta completar la instalación del tramo de colector correspondiente.
En este concepto se incluyen el equipo de perforación, que debe contar como mínimo con:

- 1 maestro perforador, 1 técnico de perforación, 3 operarios de perforación.
- 1 equipo completo de perforación: gatos hidráulicos, bastidor, anillo de estanquidad del frente, sistema de guiado, cabezal perforador adecuado al terreno a excavar o útil de corte y destroza que podrá ser por roto-percusión, percusión o rotación con coronas, etc.
- Contenedores de soporte de obra: cabina de mando y control, almacén repuestos.
- Tanques de decantación.

- Sistema de bombeo y conducciones.
- Generador de corriente de potencia suficiente.
- Pala retroexcavadora y camión de retirada del material extraído a vertedero autorizado (sistema de evacuación del detritus).
- Puente grúa o similar para descenso e izado de tuberías, equipos y utensilios.

En estos precios están incluidos el empleo de la maquinaria de hinca con escudo cerrado, la perforación en todo tipo de terreno, incluso roca, la extracción y transporte a vertedero del material excavado y canon de vertido, el suministro y regeneración de lodos, la inyección de agua y lodo bentonítico, el movimiento, descenso, disposición y empuje de la tubería, el control de alineación y de tensiones de hinca, la pérdida de rendimiento en trazados curvos, los macizos de anclaje necesarios para la instalación del equipo en el interior del pozo de hinca y cuantas operaciones sean necesarias.

La hinca que deberá estar preparada para atravesar cualquier tipo de terreno incluso roca de cualquier dureza, abrasión o resistencia a compresión, se abonará independientemente del terreno a atravesar y del porcentaje de cada terreno que aparezca, nivel freático, etc.

En los precios de metro lineal de hinca así definidos, están incluidos la colocación de la cabeza adecuada de hinca, su desgaste, reposición, no pudiendo el Contratista revindicar un deterioro excesivo del escudo hinca en función del terreno atravesado.

El anillo de estanquidad necesaria a colocar en cada tajo de hinca en el pozo de hinca se considera incluido dentro del precio de metro lineal de perforación en hinca definido en este sexto concepto.

El séptimo concepto corresponde a la instalación de las Estaciones Intermedias precisadas para no rebasar las acciones y tensiones admisibles de empuje. No se podrá superar, en principio, la distancia de 40 metros entre la boca de la hinca y la primera estación intermedia y de 80 metros entre estaciones intermedias, en hincas de longitud superior a ochenta metros. Estas distancias podrán ser variadas a juicio de la Dirección de Obra.

El precio de la unidad de estación intermedia incluye:

- Sobrecosto de los dos tubos especiales anterior y posterior adyacentes.
- Corona de chapa de acero galvanizado en caliente de 40 mm de espesor para apoyo de los cilindros de empuje.
- Camisa de chapa de acero galvanizado en caliente de perímetro exterior completo de longitud adecuada al avance con sus correspondientes juntas.
- Corona Móvil de chapa de acero de 40 mm de espesor.
- Sellado final de la junta.

El octavo concepto corresponde a los trabajos auxiliares de apoyo a la ejecución de la hinca. Estos trabajos son como mínimo los siguientes:

- Preparación de accesos
- Replanteos topográficos
- Transporte a vertedero autorizado, del material extraído en el avance de hinca, incluyendo canon de vertido.
- Achique de pozos
- Medios materiales para limpieza periódica del fondo de los decantadores
- Sellado de juntas de tubos
- Inyecciones del trasdós de la tubería, a través de los orificios inyectores de cada tubo.
- Impermeabilización de los pozos al finalizar la hinca

- Vigilancia del recinto de hinca, en horas no laborables.

IV.1.16. TUBERÍA DE HINCA

Materiales

Los tubos de hormigón para hinca cumplirán las condiciones indicadas para la tubería de hormigón definidas en este Pliego y además deberán cumplir:

- La longitud de la tubería será 2,00, 2,40 o 3,00 metros.
- El espesor mínimo de la tubería será el correspondiente a la clase V de la norma ASTM.
- La resistencia característica mínima del hormigón de la tubería será de cuatrocientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (450 Kg/cm²).
- La unión entre tubos se realizará por medio de un anillo metálico exterior en donde se acoplará la terminación macho del siguiente tubo. Entre los hormigones de dos tubos se colocará una sufridera que permita el correcto reparto de las tensiones de hinca y una junta elástica que asegure la estanquidad de la tubería.
- La armadura de la tubería de hinca será tal que en los extremos de la tubería se reforzará de forma que se solaparán y unirán las armaduras longitudinales creando una horquilla en la parte externa de la armadura para aguantar el empuje de compresión de la hinca. Así mismo se disminuirá el paso entre espiras transversales y se colocarán unos estribos de conexión de las armaduras longitudinales.

El Contratista, para la aprobación de la tubería de hormigón para hinca, deberá rellenar un cuestionario técnico de la tubería, presentando un anejo de cálculo para la tubería de hormigón de hinca de esta obra.

Ejecución

La instalación de la tubería de saneamiento de aguas residuales por medio de hinca comprende también las operaciones de:

- Manipulación, carga, transporte y almacenamiento
- Colocación e hinca de los tubos.
- Ejecución de juntas.
- Pruebas.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento constructivo, así como los equipos y personal que propone utilizar para la instalación de tuberías hincadas. Además, deberá presentar los correspondientes cálculos mecánicos, referentes a las solicitaciones a las cuales estará sometida la tubería durante la hinca, definiendo la tensión máxima de trabajo del hormigón, la cual no deberá superar, en ningún momento, el valor de 0,25 veces la resistencia a rotura del hormigón. Asimismo, se definirá la presión de trabajo de los sistemas hidráulicos de empuje necesaria para desarrollar el máximo esfuerzo de hinca.

Medición y Abono

El tubo de hormigón armado clase V empleado en la hinca se medirá por metros lineales realmente colocados y empujados y se abonarán a los precios definidos en el Cuadro de Precios nº 1.

Este precio comprende el suministro, transporte y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución (salvo la perforación e hinca), la nivelación, la sufridera de madera, la junta de goma tipo delta y lubricante para juntas, la virola galvanizada de 8 mm de espesor y protegida con brea epoxi, tres inyectores por tubo incluido los tapones para la bentonita, dos artesones por tubo para su manipulación, sellado interior y exterior con sikaflex en el contacto tubo-virola, control de calidad de producción, acopio, marcaje, transporte y descarga en obra.

Así mismo están incluidos los gastos de las pruebas y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra, el empleo de la grúa ya sea porticada o no para el movimiento y descenso de la tubería y maquinaria de hinca, los andamios, escaleras y barandillas necesarias como protección de los pozos de hinca y como acceso a los puntos inferiores de dichos pozos.

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 en recubrimientos
Hormigón estructural	HM-25/B/20/I o HA -25/B/20/IIa en contrarrestos
	HA-35/B/20/IV + Qc en registros de colectores
	HA-30/B/20/IV + Qb en depósitos de agua potable
	HA-35/B/20/IV+ Qc, 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/I o HA -25/B/20/IIa en contrarrestos.
D. Hormigón armado HA-25/B/20/IIa u hormigón en masa HM-20/B/20/I en arquetas de registro (según detalle).
E. Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb para armar en cimientos, losas, soleras, alzado de muros y demás elementos de depósitos.
F. Hormigón HA-35/B/20/IV+Qc 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 POROSO

Materiales

La resistencia y permeabilidad obtenidas con un hormigón poroso están determinadas por la mezcla que se va a utilizar. Las variables que afectan el comportamiento del hormigón poroso son: granulometría, dosis de cemento, razón agua/cemento y contenido de vacíos.

- Granulometría: fundamental en las propiedades que tendrá el hormigón poroso. Se debe utilizar árido machacado calizo con ausencia casi total de finos, pues impermeabilizarían la mezcla; tener un tamaño de agregado bastante uniforme (monogranular) para obtener un porcentaje elevado de vacíos y un tamaño máximo de árido de 19 mm, para permitir una adecuada terminación superficial.
- dosis de cemento: una mayor dosis generará un hormigón más resistente, pero disminuirá el porcentaje de vacíos interconectados en el hormigón, perdiendo este su capacidad de infiltración. La dosis recomendable fluctuará entre los 250 kg/m³ y los 400 kg/m³, según requisitos de resistencia y permeabilidad.

- dosis de agua: tiene una gran repercusión en las propiedades de la mezcla. Una cantidad insuficiente de agua resultará una mezcla sin consistencia y con una baja resistencia. Una cantidad excesiva de agua, generará una pasta que sellará los vacíos de la mezcla y que, además, lavará el cemento desde la superficie del agregado, produciendo una baja resistencia al desgaste superficial.
- contenido de vacíos: aumenta la permeabilidad y disminuye la resistencia. Este porcentaje de vacíos está determinado por la energía de compactación entregada, junto con las variables ya mencionadas. Para que una mezcla sea considerada porosa, debe tener como mínimo un 15% de huecos. Este contenido no debe superar el 25% por la poca estabilidad de la mezcla.

Ejecución

A la hora de construir estos pavimentos, además de los cuidados propios de cualquier proceso, deben considerarse con especial atención otros elementos.
El pavimento permeable debe tener un perfil relativamente plano. Si se aplica sobre una pendiente pronunciada, las aguas de lluvia absorbidas por la capa de hormigón poroso comenzarán a escurrir en la subbase, generando subpresiones que pueden dañar las losas. Si las pendientes requeridas son mayores al 1%, se deben construir barreras impermeables perpendiculares al escurrimiento de las aguas.
Al contener esta mezcla muy poca agua, se debe humedecer la subbase antes de aplicar el hormigón. En caso contrario, la subbase seca acelerará el tiempo disponible para colocación, compactación y fraguado del pavimento poroso en terreno.

El sistema de vibrado empleado es del tipo “strike off”, o de impacto superficial. Se recomienda en la mayoría de los casos usar un vibrador mecánico en el modo más lento posible. Si en caso contrario, se implementan frecuencias de vibrado altas, lo más probable es que el hormigón se sobre compacte, alterando así la estructura de huecos y por ende la permeabilidad.

El paso del rodillo debe terminarse no más allá de 20 minutos después de la vibración de impactos. Debido a la textura abierta de la mezcla, la pérdida de humedad se produce a gran velocidad y el inicio del fraguado es muy rápido.
Usualmente no es necesario realizar operaciones de terminación después de la compactación, no siendo recomendables operaciones como pulimiento, pues puede obstruir o sellar los poros de la superficie disminuyendo su permeabilidad. No obstante, debe corregirse cualquier defecto superficial inmediatamente en forma manual.

Las juntas requeridas en los pavimentos porosos difieren a las convencionales, debido a que el pavimento poroso tiene menos de un tercio de la retracción de un hormigón común. El espaciamiento de las juntas transversales es de aproximadamente 15 a 20 metros. La experiencia ha mostrado que las juntas de dilatación térmica no son necesarias en estos pavimentos.

El curado es uno de los elementos fundamentales para obtener un pavimento con las condiciones deseadas. Este proceso requiere una mayor atención y cuidado que el que se tiene en los pavimentos de hormigón convencionales, debido a la gran superficie de

contacto del hormigón con el ambiente. Un incorrecto proceso de curado en los primeros 7 días puede reducir la durabilidad de la superficie en un 60%. El método de curado más común, es cubrir la superficie y los costados con una membrana de polietileno. El proceso de curado debe comenzar inmediatamente después de compactar y producir las juntas transversales.

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. 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.2.5. 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.2.6. 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.2.7. 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.2.8. 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.2.9. 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.2.10. 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.2.11. 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.2.12. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO EN DEPOSITOS

Materiales

Las estructuras prefabricadas se ejecutarán con elementos de hormigón armado o pretensado con las formas, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos o bien deberán ser presentados por el Contratista para su aprobación.
Estas deberán estar calculadas y ejecutadas de acuerdo con la Instrucción EHE-08 (Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio).
Los elementos estructurales de hormigón prefabricado cumplirán las características de materiales especificadas en los cuadros que figuran en los planos.
Estos elementos son:

- PILARES:
  Los pilares son elementos de hormigón armado. Se emplearán hormigones de resistencia fck= 30 N/mm² y acero límite fyk= 500 N/mm². Tendrán altura variable, siendo su sección de armadura y sistema de anclaje a la cimentación adecuado a las cargas soportadas y alturas de los mismos. En algunos casos se les incorporarán ménsulas para apoyo de vigas o puentes grúa.
- PLACAS ALVEOLARES:
  Las placas alveolares son elementos de hormigón pretensado. Tienen una modulación de 120 cm. y con un canto de 16, 20 y 25 cm, con hormigón de Fck= 35 N/mm² y acero de la armadura activa de límite elástico 1.580 N/mm².
- JÁCENAS:
  Son piezas de hormigón pretensado de sección rectangular de 40 cm. de ancho y canto 40, 50 y 60 cm. Se emplearán hormigones de resistencia fck= 35 N/mm² y acero límite elástico 1.640 N/mm².

El ambiente a tener en cuenta para el hormigón a utilizar en estos elementos prefabricados será IV+Qb.
El fabricante entregará la documentación justificativa de: calidad de materiales, cálculos y resultados de control realizados.
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.

Recepción:
En la recepción, los prefabricados no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez centímetros cuadrados (0'01 m²) de superficie, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.
Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles.
Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra no se aceptarán elementos de prefabricado con fisuras de más de una décima de milímetro (0'1 mm) de espesor y una retracción de más de 2 cm. de longitud.

La Dirección de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas sobre un cierto número de elementos de prefabricado.
Las tolerancias admisibles en los distintos elementos prefabricados son las siguientes:
- Pilares: 2 cm en altura y 1 cm en cada lado de la sección.
- Jácenas: 2 cm en longitud y 1 cm en los conectores y 1/500 de la luz de comba lateral.
- Placas alveolares. 3 cm en la longitud y 1/1000 de la luz de comba lateral.

Ejecución

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, manteniendo el alma de las vigas en posición vertical. En ningún caso se producirán impactos ni solicitaciones de torsión. Asimismo se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados.
Los forjados se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que los pueda manchar o deteriorar.
La contra flecha bajo la acción del peso propio, medida en el forjado en condiciones normales de apoyo, no será superior al trescientosavo (1/300) de la luz para forjados de hasta diez metros (10 m.).
Se someterá a la Dirección de Obra un plan de montaje, en el que quede perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las fases del mismo, así como las condiciones de apoyos de vigas, jácenas y placas.
En la fabricación y montaje se cumplirán las siguientes condiciones:

- Los pilares de forjados se fabrican con 2 cm menos de longitud, para permitir la colocación de cuñas de nivelación.
- Las jácenas de forjado tendrán un apoyo nominal de 8 cm en los pilares y 20 cm en los muros in situ.
- Las placas alveolares tendrán un apoyo nominal de 6 cm en las jácenas y 10 cm en los muros in situ.
- Debido a las contra flechas, tanto de las jácenas, como de las placas, las capas de compresión tendrán sobre espesores en las zonas de los apoyos. Se comprobarán en obra las cotas de terminación de forjados, corrigiendo los errores en el último tramo de pilar, dando a este una longitud diferente a la teórica, y consiguiendo de esta manera dejar la cubierta nivelada.
- Las vigas peraltadas, dada su gran flexibilidad en la dirección transversal, pueden presentar combas laterales importantes, durante las fases de transporte y montaje, teniendo que corregirse éstas desviaciones durante la fase de montaje, y permitiendo una flecha lateral máxima de 3 cm.
- Los pilares con buzón, se fabricarán con 2 cm menos de longitud, para permitir la colocación de cuñas de nivelación.
- Para la unión de los pilares con el cajetín dejado en la cimentación de aquella, se emplearán morteros de alta resistencia.
- Se fijará la verticalidad de la pieza montada en dos planos verticales, fijando posteriormente aquella mediante elementos fijos e inamovibles. Estos elementos, en especial las cuñas, así como los encofrados y restos de mortero deberán ser totalmente retirados una vez hormigonado el pilar.

Medición y Abono

Su medición se realizará por metros lineales de pilares y vigas realmente ejecutados y medidos sobre plano y unidades de ménsulas realmente ejecutadas y medidos sobre plano, abonándose a los precios que figuran en el cuadro de precios nº 1 que comprenden los materiales, su transporte y su completo montaje.
Las placas alveolares no serán objeto de abono independiente al estar comprendidas dentro de los distintos precios de forjados.

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.
No se permitirá el 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 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/mm²)

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/cm²) 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/m³).

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. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO

Materiales

Caudalímetros del fabricante Siemens, tipo SITRANS F M, con:

- Sensor MAG5100W
- Transmisor MAG6000
- Alimentación a red con corriente continua
- Colocación del transmisor remota, en pared
- Grado de protección de la caja IP68

IV.4.12. CALDERIN ANTIARIETE

Materiales

El calderín anti ariete será del tipo de vejiga y cumplirá las siguientes características:

- Cumplirá con la Directiva 97/23/CE (Equipos a presión).
- Recipiente a presión de chapa de acero soldada, de forma cilíndrica y posición vertical.
- Acabado interior con imprimación gliceroaftálica 30 µm, exterior con capa de resina acrílica de poliuretano 30 µm.
- Conexión a bridas en fondo inferior.
- Vejiga de caucho-butil alimentario para trabajar con agua.
- Rejilla anti extrusión situada en fondo inferior.
- Brida de visita y montaje en fondo superior.

Válvula de carga de aire en brida de visita.

Ejecución

Para protección del bombeo frente a fenómenos transitorios.
Su colocación se realiza aguas abajo de la válvula de retención de la bomba. Se instala en derivación y con una válvula de cierre para permitir su aislamiento.
Se sustenta sobra patas de perfil, que quedarán fijadas mediante tornillería a la bancada definida en planos. Queda prohibido soldar soportes y abrazaderas al cuerpo.

El hinchado se puede realizar con nitrógeno o aire. La presión de hinchado, tanto en seco como en húmedo, vendrá determinada por el fabricante. Corresponde al contratista la colocación y puesta en marcha a la debida presión de hinchado de la instalación.

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.4.13. 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.4.14. 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.4.15. PRUEBA DE ESTANQUIDAD DE DEPÓSITOS

Se podrá exigir el cumplimiento del ensayo marcado por la norma UNE-EN 12390-8, Ensayos de hormigón. Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión", para la comprobación de la impermeabilidad al agua del hormigón.
Un hormigón se considera suficientemente impermeable al agua si los resultados del ensayo de penetración de agua cumplen simultáneamente que:

- La profundidad máxima de penetración de agua es menor o igual que 50 mm.
- La profundidad media de penetración de agua es menor o igual que 30 mm.

Una vez finalizada la construcción del depósito y previo al relleno con tierras del trasdós, el depósito se someterá a la Prueba de Estanquidad.
Cuando la estructura haya adquirido resistencia suficiente para alcanzar las cargas de la prueba y después de haber sellado y cerrado con seguridad todos los puntos de salida, se llenará de agua el vaso a probar, manteniéndolo así durante al menos 3 días para minimizar el efecto de absorción
Durante el llenado los puntos de salida debieran ser comprobados en cuanto a su estanquidad, la salida de la red de drenaje controlada ante cualquier incremento de caudal y las estructuras, especialmente las juntas del hormigón, y las zapatas, controladas para detectar cualquier pérdida visible u otro tipo de fallo.
Si se detecta una pérdida visible de agua en la estructura o se detecta un incremento de caudal de la red de drenaje, debe ser corregida la situación antes de iniciar la prueba de estanquidad.
Al comienzo de la prueba se medirá la cota de la lámina de agua como mínimo en dos puntos situados a 180º y preferiblemente en 4 puntos situados a 90º. Debiera registrarse la temperatura del agua a una profundidad de 45 cm por debajo del nivel de agua. El nivel de agua y la temperatura se registrarán a intervalos de 24 horas. Se observará la estructura diariamente para detectar indicios de pérdidas de agua.
Se considerará válida la prueba si se cumplen las condiciones siguientes:

- No hay flujo de salida visible del depósito.
- No existen afloramientos de humedad en la superficie exterior de las paredes.
- En setenta y dos horas el volumen de agua perdido no podrá superar 5l/m² de superficie envolvente de depósito (solera y alzados).

Si se observan defectos debe vaciarse el depósito, efectuar los trabajos de reparación y repetir la prueba.

IV.4.16. DESINFECCIÓN Y PRUEBA DE POTABILIDAD DE DEPÓSITOS

Los depósitos, tanto de nueva construcción como existentes tras una reforma, deberán ser desinfectados 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, en coordinación con el Departamento de Control de Calidad de S.C.P.S.A., que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. No se

iniciarán este tipo de trabajos hasta tanto no conste en el Libro de Control la orden pertinente.

Cloración: Se aplicará una mezcla de agua y cloro por medio de un dispositivo de alimentación de cloro. La cantidad de cloro a añadir debe ser la suficiente para que el agua del depósito alcance la concentración de al menos 20 ppm (partes por millón, en base a peso). Se deberá tener cuidado para prevenir que la solución concentrada de cloro del depósito que está siendo tratado no se introduzca en las tuberías de distribución de agua potable en servicio.
Período de retención: El agua clorada se deberá mantener en el depósito el tiempo suficiente para destruir la materia orgánica. Este período de tiempo debe ser de al menos 24 horas. Después de que el agua tratada con cloro ha sido mantenida en el depósito el tiempo requerido, el cloro residual deberá ser al menos de 5 ppm.
Lavado final: Después de la cloración toda el agua tratada se debe vaciar de los vasos del depósito por sus desagües. Posteriormente, y para eliminar el exceso de cloro residual procedente de la hipercloración, se realizará un aclarado del depósito según indicaciones de la Dirección de Obra. Si el tratamiento inicial fallara, al no producirse unos resultados satisfactorios en los análisis 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.
Puesta en servicio: una vez hiperclorado y lavado el depósito, se procederá al llenado final. Antes de la puesta en servicio, se tomarán muestras por los servicios de SCPSA de la calidad del agua, que obtenidos resultados satisfactorios (valor de cloro residual libre entre 0,5 y 1 mg/l), autorizarán la puesta en servicio de la instalación.
La aportación del Contratista descrita, comprenderá 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 del depósito.

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 ≤ 200 ± 8%
DN > 200 ± 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 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.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 P.R.F.V. PARA TRANSPORTE DE LIXIVIADOS

Materiales

Esta especificación es de aplicación para el suministro y colocación enterrada de tubería de poliéster reforzada con fibra de vidrio, de sus juntas, accesorios y piezas especiales según se especifiquen en los documentos técnicos y planos.
Todos los tubos, juntas y accesorios suministrados bajo esta especificación deben cumplir como mínimo, con los requisitos de las normas:

- UNE-EN 14364, Sistemas de canalizaciones en materiales plásticos para evacuación y saneamiento con o sin presión. Plásticos termoendurecibles reforzados con vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). Especificaciones para tuberías, accesorios y uniones.
- AWWA C950, Norma AWWA para Tubos Reforzados con Fibra de Vidrio con Presión
- ASTM D3262, Norma para Tubos de "Fibra de vidrio" (Resina Termoestable Reforzada con Fibra de Vidrio) para Saneamiento en el caso de tuberías sin presión
- ASTM D3754, Norma para Tubos de "Fibra de vidrio" (Resina Termoestable Reforzada con Fibra de Vidrio) para Saneamiento y Vertidos Industriales con Presión.
- ASTM D4161, Especificación Estándar para Juntas de Tubos de "Fibra de Vidrio" (Resina Termoestable Reforzada con Fibra de Vidrio) con Anillos Sellantes Flexibles Elastoméricos.

Sólo se admitirán tuberías de aquellos fabricantes que dispongan de certificado de Conformidad o Certificado de Producto, otorgado por organismo independiente competente acreditado por ENAC, con controles sistemáticos de materias primas, fabricación, recepción y expedición.

Componentes

a) Resina

El Fabricante debe usar solamente resinas de poliéster aprobadas, de las cuales deberá suministrar documentación acerca de su idoneidad para la aplicación particular de este proyecto. La información debe haber sido adquirida a partir de material composite, con una construcción y composición similares al producto propuesto para este proyecto.

b) Refuerzos de vidrio

Los refuerzos de fibra de vidrio a utilizar en la fabricación de componentes deben ser hilos de vidrio del grado de la más alta calidad comercial, convenientemente tratados para hacerlos compatibles con las resinas a impregnar. Los refuerzos de vidrio deben ser de fibra cortada y de hilo continuo, incluyéndose en la estructura del tubo los dos tipos. Los tubos para el transporte de agua potable deben fabricarse con vidrio tipo E. Los tubos para saneamiento deben usar vidrio ECR.

c) Áridos

Con el fin de robustecer el laminado, deben utilizarse cargas de arena sílice u otros materiales con un tamaño de grano máximo de 0,8 mm, situándose en una sola capa del laminado estructural.

d) Aditivos

El uso de aditivos en la resina tales como pigmentos, tintes u otros agentes colorantes, si se utilizan, no debe ir en detrimento de las características del producto ni deben impedir la inspección visual del producto acabado.

e) Anillos sellantes elastoméricos

Los anillos elastoméricos de estanqueidad deben ser suministrados por proveedores de reconocida calidad. El componente elastomérico debe ser compatible con el entorno en el que va a utilizarse, conforme a norma UNE-EN 681-1.

Los anillos deben ser multilabiales a fin de aumentar la estanqueidad del elemento.

Fabricación y Construcción.

a) Tubos y acoplamientos

Sólo se aceptarán tuberías fabricadas mediante el proceso de moldeo por centrifugación.

Los tubos deben suministrarse con las características geométricas y sus tolerancias definidas en normas.

En su instalación los tubos deben montarse con uniones flexibles, utilizando acoplamientos independientes de manguito de plástico reforzado con fibra de vidrio, utilizando dos anillos elastoméricos de estanqueidad independientes como único medio de sellado.

Los acoplamientos deben cumplir con los requisitos indicados en la norma ASTM D4161.

La deflexión angular máxima permitida para la que está diseñada cada unión debe ser declarada por el fabricante, y no será inferior a la que figura en UNE-EN 14364.

b) Accesorios

Las bridas, codos, reductores, tés, derivaciones y otros accesorios deben resistir las condiciones de funcionamiento indicadas en el proyecto. Deben ser moldeados por contacto, fabricados con hilo enrollado u obtenidos a partir de secciones de tubo cortadas y unidas mediante laminados de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Los accesorios deben unirse con la tubería utilizando el mismo tipo de junta de manguito especificada en la sección de acoplamientos.

Características mecánicas

c) Rigidez

Este parámetro depende de las condiciones de enterramiento (cargas soportadas, materiales de relleno y naturaleza del suelo) según norma UNE-ENV 1046.
Los tubos deben suministrarse según la rigidez circunferencial específica, S $\{(E \times I)/D^3\}$, detallada en el proyecto.

d) Presión nominal

La Presión Nominal, PN, debe ser la que corresponda a la presión máxima de trabajo de la tubería en régimen permanente sin tener en cuenta las sobrepresiones debidas al golpe de ariete.

Ensayo de Validación

Las propiedades físicas y las características de la tubería deben determinarse a través del ensayo de muestras elaboradas con los medios de fabricación.
Estos ensayos no necesitan ser realizados específicamente para este proyecto si previamente han sido realizados sobre productos similares. Los ensayos pueden ser realizados sobre un diámetro y extrapolarlos a otros diámetros si los tubos son similares en composición y disposición de los materiales; y si además son fabricados a partir de las mismas especificaciones de material usando procesos similares.
Todos los resultados de los ensayos sobre prototipos deben estar en poder del Fabricante y a disposición para la inspección, a requerimiento del comprador o su representante autorizado.

a) Base hidrostática de diseño - HDB

La Base Hidrostática de Diseño (HDB) debe obtenerse según el procedimiento B de la norma ASTM D2992, siendo establecida por extrapolación al valor correspondiente a 50 años de vida.

b) Alargamiento unitario a largo plazo debido a la flexión - SB

El alargamiento unitario a largo plazo debido a la flexión (Sb) debe determinarse según la norma ASTM D 5365 para proyectos de agua potable. El ensayo se realizará a temperatura ambiente para temperaturas de trabajo inferiores a 35ºC.

c) Corrosión bajo flexión a largo plazo - SCV

El alargamiento unitario debido a la flexión en un entorno químico (Scv), a menudo conocido por corrosión bajo flexión, debe determinarse según la norma ASTM D3681 para proyectos de saneamiento y vertidos industriales. El ensayo debe realizarse a temperatura ambiente para temperaturas inferiores a 35ºC.

d) Acoplamientos

Los acoplamientos deben ser validados según los ensayos de la sección 7 de la norma ASTM D4161.

Instalación Estándar

Los tubos reforzados con fibra de vidrio deben instalarse según el Manual de Recomendaciones de Instalación del Fabricante.
La deflexión inicial máxima admisible (% del diámetro nominal) debe ser la que se indica en el catálogo del fabricante en función del grupo de suelo natural presente en el lugar de la instalación.
Ensayos de Control de Calidad
Los ensayos de control de calidad de los tubos deben ser realizados siguiendo estrictamente está especificación. Estos ensayos cubrirán como mínimo:

A: Materias primas
B: Rigidez
C: Ensayo hidrostático
D: Capacidad de carga
E: Dureza Barcol
F: Dimensiones críticas
G: Aprobación visual

El Fabricante debe guardar los registros adecuados correspondientes a los ensayos; dichos informes deben estar disponibles para ser inspeccionados por el Cliente o su representante autorizado. Los ensayos de Control de Calidad deben ser verificados por el Cliente o su representante autorizado.

a) Materias primas

Las materias primas utilizadas en la fabricación de tuberías según esta especificación, deben ser ensayadas por el fabricante antes de utilizarlas para asegurar que cumplen con las especificaciones dadas en el momento de la compra. Cualquier material que no cumpla con las especificaciones estándares, debe ser rechazado inmediatamente.

Todos los materiales deben ser suministrados con los Certificados de Calidad del vendedor a fin de demostrar que cumplen con las especificaciones del Fabricante.

Únicamente pueden utilizarse aquellas materias primas que hayan sido previamente homologadas por el fabricante y que por lo tanto aparezcan en el listado de materias primas admisibles para su posterior elaboración.

b) Rigidez

Deben ensayarse muestras para verificar la conformidad de la rigidez del tubo. La frecuencia de muestreo debe ser la que se acuerde con el cliente. Si una de las muestras falla, el ensayo debe realizarse de nuevo. Si sigue fallando deben cortarse dos anillos adicionales del lote (del tubo precedente y del siguiente). Si los dos pasan el ensayo, el lote se considerará aceptable excepto el tubo que ha fallado. Si no fuera así, los tubos deben demostrarse aceptables individualmente. El ensayo debe realizarse de acuerdo con la norma ASTM D2412, con el valor de la rigidez obtenido con una deflexión del 5%. Las muestras deben ser también ensayadas sometiéndolas al nivel de deflexión A, según lo establecido en la sección 3.1.2.2 de la norma AWWA C-950, en el que no deben apreciarse grietas en la superficie interior y exterior de la muestra. Posteriormente deben someterse a una deflexión B según la misma norma en la que no deben producirse delaminaciones de la pared del tubo.

c) Ensayo hidrostático

El Fabricante debe ensayar hidrostáticamente todos (100%) los tubos y acoplamientos, separadamente, de presión nominal igual o superior a PN 6, ensayándolos a 2 veces su Presión Nominal durante 2 minutos.

Cualquier tubo que no pase este ensayo debe ser rechazado. Los tubos rechazados pueden ser reparados y ensayados de nuevo; si pasan el ensayo serán aceptados.

d) Capacidad de carga

Para verificar la capacidad de carga en la dirección axial y circunferencial, deben realizarse los ensayos de acuerdo a los requisitos de las normas AWWA C950 y ASTM D3517.

Debe realizarse el ensayo de resistencia axial según lo que se acuerde con el cliente y el de resistencia circunferencial 1 vez por producción.

Si las muestras no sobrepasan los requisitos de ensayo, deben cortarse dos muestras adicionales, una del tubo precedente y una del siguiente.
Si las dos cumplen el ensayo y la media de los tres también cumple, debe considerarse todo el lote como aceptable.

e) Dureza barcol

La medición de la Dureza Barcol debe realizarse según la norma ASTM D2583. Los tubos que no alcancen una dureza mínima de 35, deben ser rechazados. Los tubos rechazados pueden ser analizados posteriormente de acuerdo con esta especificación.
En el caso de que el curado alcance el estándar requerido, los tubos serán aceptados.

f) Dimensiones críticas

Los tubos deben medirse para mostrar su conformidad con las dimensiones críticas según se especifica en la de dimensiones, incluyendo el diámetro, espesor, perpendicularidad del corte y longitud. Las mediciones deben realizarse según la norma ASTM D3567.

g) Aprobación visual

Los tubos deben estar libres de todo defecto superficial; incluyendo delaminaciones, burbujas, poros, grietas, hoyos, ampollas, inclusiones y áreas pobres de resina que por su naturaleza, grado o extensión pudieran ir en detrimento de las características en servicio de la tubería. El tubo debe ser tan uniforme como sea posible en color, opacidad, densidad y otras propiedades físicas.
Los tubos deben presentar un acabado exterior liso suficiente para que pueda efectuarse el montaje de los manguitos directamente sobre los tubos cortados en obra, cuando los diámetros exteriores sean los adecuados a la tolerancia de montaje.

Medición y abono.

Los conductos para transporte de lixiviados se medirán y abonarán por los metros lineales de cada tipo y sección realmente instalados, medidos en obra y valorados según los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.
En el precio están comprendidas todas las operaciones de instalación, colocación de juntas, cortes necesarios y protección de los mismos con mortero de resina. Asimismo están incluidas las conexiones con los registros y con la red actual y los tapones estancos en extremos de tuberías sin pozo.
El precio incluye la realización de las pruebas de estanquidad y ensayos en obra, así como las posibles pérdidas de longitud útil en las uniones.

IV.5.8. 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.5.9. 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.5.10. 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.5.11. 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.5.12. 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.5.13. 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.5.14. 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.5.15. 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.5.16. 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.5.17. 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.5.18. 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^{o}.
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. GEOTEXTIL ANTIPUNZONANTE

Materiales

La función principal que se asigna a este geotextil será la de Protección mecánica permanente de geomembranas sintéticas contra perforaciones y el desgate, tanto en la etapa de construcción como posteriormente.
Exigencias mecánicas impuestas al geotextil:

- Absorber solicitaciones de reventón sobre grietas y juntas del soporte de la impermeabilización
- Efecto combinado de resistencia mecánica y efecto amortiguador de la estructura tridimensional de las fibras del no-tejido, como resistencia al punzonamiento y resistencia al desgaste.

Comportamiento a largo plazo:

- Resistencia a la putrefacción y química (pH 2-13) durante la vida útil (>25 años)
- Compatibilidad con otros materiales sintéticos

Tipo de geotextil indicado:

- Geotextil no-tejido, con filamentos continuos de polipropileno virgen, ligados mecánicamente por agujado, exento de material reciclado, con un peso mayor que 300 gr/m2.

Características generales

PROPIEDADES MECANICAS	**UNIDAD**	**METODO ENSAYO**	**VALOR**
Masa	g/m^2	UNE-EN ISO 9864	>300
Espesor (2 KPa)	mm	UNE-EN ISO 9863	>2.5
Resistencia a tracción (rotura)	KN/m	UNE-EN ISO 10319	>15
Alargamiento a rotura	%	UNE-EN ISO 10319	>80
Resistencia al punzonamiento estático	KN	UNE-EN ISO 12236	>2.0
Resistencia a la perforación dinámica	mm	UNE-EN ISO 13433	<20

DURABILIDAD	**UNIDAD**	**METODO ENSAYO**	**VALOR**
Vida en servicio	años	--	>25
Durabilidad	%	UNE-EN 12226	100
Resistencia a intemperie	%	UNE-EN 12224	100
Degradación química	%	UNE-EN 14030	100
Resistencia a la oxidación	%	UNE-EN ISO 13438	100

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.
Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m2) de material.
Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE-CEN/TR 15019, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- el valor medio obtenido es mejor que el exigido
- hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el 5% del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.
El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, 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.
El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- Ubicación de los elementos instalados.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- Cualquier otra información que el Director de las Obras haya solicitado.

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.
El contratista deberá presentar a la Dirección de Obra para su aprobación un plano con el despiece, a fin de prevenir las líneas de corte y unión. La unión se realizará por cosido y el solapo del geotextil será de al menos 10 cm.

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.
El geotextil que se coloque en los taludes deberá contar con una protección anti-intemperie y no deberá perder sus características técnicas y mecánicas en un período de exposición a la intemperie no menor de ocho (8) meses desde la recepción de la obra.
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.6.5. GEOMEMBRANA IMPERMEABILIZANTE DE PEAD

Materiales

Geomembrana homogénea, de color negro a base de polietileno de alta densidad (PEAD) obtenida por extrusión y con protección contra la intemperie.
La geomembrana estará fabricada exclusivamente a partir de resinas vírgenes, con exclusión de todo constituyente regenerado, con un mínimo de un 97% de polímero, un mínimo de un 2% de negro de carbono, antioxidantes y estabilizadores, lo que garantiza características constantes y óptima durabilidad.
Se almacenará en rollos en lugar fresco y seco protegido del calor. Deberán estar en posición horizontal, paralelos entre sí (nunca cruzados) y dentro del embalaje de origen. La forma de almacenar no debe causar daños a la geomembrana.
Se usará una lámina de PEAD de las siguientes propiedades:
Espesor: 2.00 mm
Características físicas de la Geomembrana:

PROPIEDADES RESINA	UNIDAD	METODO ENSAYO	VALOR
Densidad resina	g/cm^3	UNE-EN ISO 1183	0.937
Densidad compuesto	g/cm^3	UNE-EN ISO 1183	0.948
Contenido Negro Carbono	%	UNE 53375	2-3
Dispersión Negro Carbono	-	UNE-EN 12201	≤4
Índice Fluidez	g/10min	UNE-EN ISO 1133	<0.5

PROPIEDADES MECANICAS	**UNIDAD**	**METODO ENSAYO**	**VALOR**				
Espesor	mm	UNE-EN ISO 24346	0.75	1.00	1.50	**2.00**	2.50
Resistencia en límite elástico	N/mm	UNE-EN ISO 527	13.1	18.2	27.3	**36.4**	45.5
Alargamiento en límite elástico	%	UNE-EN ISO 527	14				
Resistencia a rotura	N/mm	UNE-EN ISO 527	25.2	33.3	49.5	**66.5**	83
Alargamiento en rotura	%	UNE-EN ISO 527	800				
Resistencia a desgarro	N	UNE-ISO 34	112	150	225	**300**	375
Resistencia a perforación	N	UNE-EN 13361	300	400	600	**800**	1000

PROPIEDADES FUNCIONALES	**UNIDAD**	**METODO ENSAYO**	**VALOR**
Dureza Shore D	º Sh D	UNE-EN ISO 868	58
Estabilidad dimensional	%	UNE-EN 13956	<1.5
Fragilidad a baja Tª	-	UNE 53120	Sin grietas
Absorción de agua	%	UNE-EN ISO 62	<1
Coeficiente dilatación lineal	1/ºC	ASTM D 696	1.2

PROPIEDADES DE DURABILIDAD	**UNIDAD**	**METODO ENSAYO**	**VALOR**
Resistencia UV 1500h Variación alargamiento	%	UNE-EN 12224	58
Tiempo de inducción a Oxidación	min	ASTM D 3895	>100
Resistencia stress cracking	h	ASTM D 1693	>3000

Ejecución

La unión entre láminas puede realizarse por soldadura con aire caliente, con cuña caliente o por extrusión.
Las uniones se realizarán con doble soldadura, con canal intermedio de comprobación y extrusión en cruces y remates

La soldabilidad y calidad de la soldadura están influenciadas por las condiciones atmosféricas (temperatura, humedad) y por el estado superficial de la geomembrana (limpieza, humedad); por ello se deberá adaptar las condiciones de soldadura (temperatura, velocidad, presión, limpieza previa).
Si el soporte presenta rugosidades, se colocará previamente a la geomembrana un geotextil antipunzonante o una protección compuesta (protección drenante).
En el caso de proteger la membrana con una capa de arena, grava u hormigón, se interpondrá un geotextil para resistir perforaciones dinámicas.
La deformación biaxial debe limitarse al 0,25%, la deformación uni-axial al 3%.

Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados realmente colocados. En la medición se entenderán incluidos los solapes en uniones, cruces y remates, el equipo para movilidad de los rollos tipo cargadora o similar, el transporte y la descarga del material a pie de obra, la grúa o andamiaje para colocación en taludes si fuere necesario, el lastrado provisional de la lámina contra el viento durante la ejecución, demás herramienta menor y medios auxiliares.

IV.6.6. 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.6.7. 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.6.8. 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. ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

IV.7.1. HORMIGÓN PROYECTADO (GUNITADO)

Las características básicas del hormigón proyectado a utilizar son las siguientes:
-Hormigón proyectado por vía seca o vía húmeda
-Resistencia característica a 28 días, 25 N/mm²
-Proyección mecanizada
-Aditivos: fluidificantes, inhibidores/retardadores, acelerantes/activadores y humo de sílice.
Previa autorización de la D.O. se incorporará a la mezcla fibras de acero, comprobando que se mantiene, al menos, la resistencia prevista.

Materiales

Todos los materiales constitutivos del hormigón deberán ser aprobados por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista, quien deberá aportar los datos y ensayos pertinentes que garanticen su idoneidad dentro de lo establecido en el presente Pliego.
-Cemento
Se ajustará al vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos (RC-16). Salvo indicación del Proyecto en otro sentido se empleará el cemento tipo CEM II-42,5. En caso de que circunstancias especiales aconsejen la utilización de otro tipo de cemento, será la Dirección de Obra quien determinará el tipo y categoría del cemento, a emplear en cada caso, sin que esto suponga modificación alguna sobre los precios a aplicar en el hormigón proyectado. El contratista facilitará igualmente los medios necesarios para la ejecución de todos los ensayos que fuera preciso realizar motivados por este cambio.
-Agua
Cumplirá en cuanto a su idoneidad química y contenido de residuos orgánicos lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. La toma de muestras y ensayos correspondientes la determinará la Dirección de Obra en función de las garantías de calidad y uniformidad en el abastecimiento a la planta de hormigonado, ajustándose en cualquier caso a las normas UNE vigentes al respecto.
-Áridos
Las características de los áridos se ajustarán a las especificaciones de carácter general de la Instrucción EHE-08.
Los áridos a utilizar en el hormigón proyectado se obtendrán mediante selección y clasificación de materiales naturales o procedentes de machaqueo, o bien con una mezcla de ambos, aunque con preferencia se utilizarán los áridos rodados que disminuyen notablemente el mantenimiento de la máquina de proyección.
El tamaño máximo del árido será de 12 mm, y las curvas granulométricas se ajustarán al huso elegido para la dosificación. Como control rutinario y rápido de estos materiales se utilizará el ensayo de equivalente de arena que será como mínimo de 80.
En la dosificación del agua del amasado se tendrá en cuenta la humedad de los áridos en planta, para realizar las correcciones pertinentes.
-Humo de sílice

Habida cuenta de los efectos beneficiosos que el humo de sílice produce sobre la durabilidad y permeabilidad del hormigón, al margen de otros efectos beneficiosos como la disminución del rebote y una mejor trabajabilidad, se recomienda el uso continuado de este aditivo en un porcentaje de 35 kg/m³ (aprox. 7-8% respecto al peso del cemento).

-Aditivos

Este apartado se refiere a la utilización de acelerantes, inhibidores, fluidificantes, activadores, etc., necesarios para la colocación del hormigón proyectado. Estos se ajustarán a las prescripciones de la Instrucción EHE-08, siendo las normas UNE vigentes las de referencia a efectos de su caracterización.

Con objeto de minimizar el impacto ambiental que se produce en las aguas continentales, el aditivo acelerador de fraguado estará libre de álcalis. Como en el caso de la maquinaria se dejará a la libre elección del Contratista el tipo y procedencia de los aditivos a utilizar debiendo presentar la documentación pertinente para su análisis y aprobación por la Dirección de Obra, de acuerdo a las bases y conceptos del presente Pliego.

Los aditivos a utilizar deberán ser compatibles con el cemento, áridos y humo de sílice. No serán corrosivos a las armaduras, dañinos para la salud, ni afectar a la durabilidad de las obras, además de cumplir con los requisitos mínimos exigidos en cuanto a los controles de calidad ejecutados en obra.

La proporción óptima de los aditivos se obtendrá sobre la pauta de las recomendaciones del fabricante en los ensayos previos. Cualquier cambio en el tipo y procedencia de los aditivos conllevará un proceso similar y su utilización no estará permitida sin la aprobación de la Dirección de Obra.

Requisitos requeridos

La consistencia del hormigón fresco se medirá al vertido de la cuba en el momento de su puesta en obra mediante el Ensayo de asentamiento (Cono de Abrams), según norma UNE-EN 12350-2, aceptándose valores de asiento entre 100-150 mm

Para el hormigón endurecido se evaluarán las propiedades siguientes:

1. Resistencia a compresión, según tabla adjunta.
2. Módulo de elasticidad, E = 28.000 -32.000 N/mm².
3. Coeficiente de permeabilidad, C = 6 x 10-10 a 20 x 10-10 m/s.

EDAD (DIAS)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (Kp/cm²)	MEDIA MINIMA (Kp/cm²)
1	100	90
3	150	130
7	230	200
28	250	218
90	250	218

A.- Dosificación de referencia.
Previo al empleo del hormigón proyectado en obra, el contratista realizará un estudio de la fórmula de trabajo a emplear. El contratista presentará ante la Dirección de Obra dicha fórmula de trabajo y los ensayos realizados para su aprobación.
En principio se considerará una dosificación inicial de cemento de 475 kg/m³, estimada suficiente para alcanzar las resistencias exigidas.
A partir de ella, teniendo en cuenta otras relaciones habituales en la ejecución de hormigón proyectado por vía húmeda, como:

a) Relación agua/cemento. Comprendida entre 0,40 y 0,42 (para el tamaño máximo de árido utilizado, 12 mm).
b) Relación áridos/cemento. Comprendida entre 3,5 y 4 y de acuerdo al uso granulométrico señalado, se establece la siguiente dosificación de referencia en la que se omiten por las razones antes comentadas los tipos y dosificaciones de los aditivos fluidificantes, activadores, etc.
   Cemento (CEM 11-42,5) 475 kg/m³
   Áridos 0/5 1.144 kg/ m³
   Áridos 5/12 491 kg/ m³
   Agua 190 kg/ m³
   Relación a/c 0,4
   Humo de sílice 35 kg/ m³

En caso de no alcanzarse las resistencias esperadas se procederá a la optimización de la dosificación de la mezcla y al aumento de la dosificación de cemento hasta que se alcancen las resistencias exigidas. Análogamente se admiten variaciones en sentido contrario.
Este cambio no supondrá modificación alguna sobre los precios de hormigón proyectado establecidos.
Previa autorización de la D.O., se utilizará la incorporación de fibras de acero a la mezcla de hormigón proyectado como sustitución del mallazo. La dosificación de las fibras de acero a incorporar a la mezcla en la planta está relacionada con el porcentaje de rebote de éstas cuando se proyecta, por lo que se deberá realizar un estudio de dicho rebote y la dosificación a emplear deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

B.- Fibras de acero
Su incorporación mejora las características resistentes del hormigón proyectado. Deben tener una resistencia mínima a la tracción de 1.100 N/mm² y longitud no inferior a 30 mm, presentando una superficie limpia para conseguir una correcta mezcla y adherencia al hormigón. Su cuantía en el hormigón proyectado será de 30 kg/m³.

Condiciones del proceso de ejecución

La correcta puesta en obra del sostenimiento presupone un dominio perfecto de la tecnología del hormigón proyectado por parte del Contratista. En el caso que la Dirección de Obra considerase insuficiente la experiencia del Contratista, éste deberá proceder a la inclusión del personal experimentado en sus equipos, a diferentes niveles, previa aprobación

de la Dirección de Obra durante el tiempo necesario para la perfecta formación de su personal.

Será de libre elección del Contratista la procedencia y el tipo de maquinaria a utilizar en la puesta en obra del hormigón proyectado. No obstante, el Contratista, antes de empezar las obras deberá presentar la documentación precisa que defina las características de la maquinaria y los procedimientos de construcción para su aprobación por la Dirección de Obra, quién comprobará que se ajusta a los procedimientos y bases establecidas en el presente Pliego, así como a lo establecido en el artículo 610 del PG-3 incluido en la OM FOM/475 de 13/02/2002. En principio, y por razones de seguridad, se preferirá la aplicación con “robot” dirigido a distancia.

En la ejecución de hormigón y mortero proyectados se recomienda seguir la Norma UNE 83607 Hormigón y morteros proyectados. Recomendaciones de utilización.

Antes de la primera aplicación en obra se llevarán a cabo los ensayos oportunos y necesarios para el ajuste de la dosificación sobre la base de la orientativa o inicial. Finalizados los ensayos (estimados en 3 o 5) y con las correcciones pertinentes, la Dirección de Obra autorizará el inicio de las operaciones en el túnel.

Una vez conseguida la regularidad en la utilización del hormigón proyectado se llevará a cabo en una de las labores ordinarias de puesta en obra una prueba de rechazo que servirá para comprobar la idoneidad de los trabajos ejecutados. Los resultados presentados por el Contratista deberán indicar el rechazo de hormigón aceptable y el uso que se dará al material. Estos resultados deberán ser contrastados y firmados por el Contratista y aprobados y firmados por el Director de Obra, como documento contractual, en la medición de espesores de gunita que puedan quedar al margen de los sistemas ordinarios de control de espesor, como ocurre en aplicaciones de refuerzo.

a) Preparación de superficies

Todo gunitado precisa una preparación de superficies, según como sea el soporte. Esta será con chorro de aire a presión, chorro de aire y agua a presión o chorro de agua a alta presión con chorro de arena, este último caso para los soportes de hormigón (Reparación).

Como norma, se debe retirar los restos de materiales sueltos, elementos extraños tales como hollín, polvo o fangos proyectados por las voladuras o de otros oficios que estén sobre el soporte, evitando la creación de falsas zonas que no adhieran al revestimiento posterior.

La Dirección de Obra podrá exigir la sustitución de operarios y responsables de tajo por incumplimientos de este tipo.

En líneas generales se deberá hacer siempre la preparación de superficies mediante humectación del soporte para conseguir unas condiciones adecuadas.

El sostenimiento se bajará siempre hasta el fondo, en contacto con el terreno natural, para lo que se exigirá una rigurosa limpieza de estas partes de la excavación.

b) Proyección

La proyección del hormigón se efectuará mediante equipos automatizados (robots). El Contratista adoptará las medidas pertinentes para asegurar la continuidad del suministro del hormigón durante el proceso de hormigonado.

Los equipos se mantendrán permanentemente en condiciones óptimas de funcionamiento, debiendo prever el Contratista los medios necesarios para afrontar eventuales averías de los equipos de proyección durante el hormigonado.

Su rendimiento mínimo será de 6 m³/hora y en su utilización se mantendrán las recomendaciones del fabricante respecto al caudal y presión del aire comprimido, tipos de boquillas, etc.
La distancia de proyección será de 1 m, mantenida de modo regular, con proyección perpendicular a las paredes de la excavación, excepto en el caso de sostenimientos con cerchas en que se utilizará una proyección oblicua para el correcto llenado en el trasdós de las mismas.
El grueso máximo de una capa de hormigón ejecutada en una sola fase no podrá exceder de 10 cm, excepto en las zonas bajas de la excavación donde no existe la posibilidad de despegue de las capas de gunita.
En hormigonados a ejecutar en tiempo frío, sobre todo en el tajo de destroza que se efectúen a túnel calado, se tendrán en cuenta las recomendaciones al respecto contenidas en la Instrucción EHE-08.
En el caso de preverse temperaturas extremas durante el hormigonado, el Contratista propondrá las medidas especiales que deberán adoptarse, las cuales se someterán a la aprobación de la Dirección de Obra.

c) Precauciones especiales

Las zonas próximas al trabajo, que no vayan a ser tratadas se deberán proteger del rebote o rechazo con film de polietileno o papel impermeable adecuados. Así mismo, se protegerán los elementos, máquinas o estructuras que pueden ser dañados por el polvo.
El curado de la gunita es importante en espesores delgados. Se recomienda que la superficie terminada se mantenga continuamente mojada al menos durante los 7 días siguientes. También se puede proteger manteniendo el agua de fraguado, mediante arpilleras, o con productos de curado en forma de membrana superficial.
Estos últimos no deben utilizarse en los casos siguientes:

- Áreas que se gunitarán de nuevo
- Zonas donde esté previsto pintar la superficie
- Cuando su aplicación esté desaconsejada desde el punto de vista estético

En líneas generales, se deberán tener en cuenta los detalles normales de curado de hormigón en masa.

d) Control y ensayos

La calidad del hormigón proyectado se controlará permanentemente durante la ejecución de la obra. El tipo de control se extenderá desde los materiales hasta la calidad y el espesor de los hormigones ejecutados.
Dentro de los materiales, los cementos, micro sílice, aditivos, etc. procedentes de un proceso de elaboración industrial, no serán objeto de seguimiento específico, siendo la Dirección de Obra la que en su momento determine las verificaciones y comprobaciones oportunas.
Se llevará un control periódico de la calidad de los áridos en la planta de hormigonado, ejecutándose muestreos para el ensayo de equivalente de arena cada 20 m³ de hormigón fabricado, y muestreos para análisis granulométrico cada 60 m³ de hormigón fabricado.
Las características de resistencia de los hormigones se controlarán mediante muestras en tajos ordinarios de gunita del túnel. El muestreo comprenderá 3 probetas cúbicas de 10 cm de lado para ensayos de 25 horas y una artesa aplaca de 50 x 50 cm de lado y 15 cm de profundidad, de la que se extraerán 12 probetas de 6 cm de diámetro y 15 cm de altura, para ensayar en grupos de 3, a 3; 7; 28 y 90 días. La resistencia a periodos menores como

1 día o 4 horas se establecerá por extrapolación. La densidad del muestreo se establece en 1 de cada 60 m³ de hormigón consumido en los primeros 200 m de excavación y 1 cada 100 m³ en los restantes.
En la toma de muestras, tanto los cubos como artesa, estarán subverticales, con las aberturas dirigidas perpendicularmente a lanza de proyección. Los resultados obtenidos servirán para controlar la resistencia de los hormigones respecto a los mínimos especificados.
Las resistencias obtenidas habrán de ser superiores o iguales a las exigidas y en caso de que se observen resultados Inferiores, la Dirección de Obra tomará las medidas oportunas, como la ejecución de sostenimientos adicionales, no abonables, en todo el tramo que se considere afectado, además de ordenar la comprobación y cambios de las dosificaciones en planta y obra para recuperar las resistencias exigidas.
El control de la cuantía de fibras se realizará mediante los ensayos definidos en la UNE83610, Hormigón y morteros proyectados. Determinación de la cuantía de fibras de acero.
A estos efectos, la Dirección de Obra obtendrá, a través del Contratista, acceso libre a la planta de hormigonado para seguir y controlar, tanto los datos de las amasadas como los volúmenes suministrados.
El control de los espesores reales de gunita colocados en el túnel se llevará a cabo, independientemente para las fases de Avance y Destroza, mediante la obtención de testigos del sostenimiento recogidos de forma aleatoria dentro del mismo, a razón de 1 testigo cada 5 m de túnel. Alternativamente, mediante clavos o vástagos fijados previamente a la superficie excavada.
Los datos obtenidos se considerarán contractuales y su tratamiento estadístico, junto con los datos de los sostenimientos ejecutados, servirán para cuantificar los posibles déficit de hormigón proyectado, respecto a los estipulados, a efectos de su reposición o descuento si se trata de volúmenes considerados estructuralmente como poco importantes, en este último caso con una penalización del 20 % sobre la medición de los volúmenes afectados.

Medición y abono

El hormigón proyectado se medirá por metro cúbico medido con los espesores y superficie previstos en los planos o autorizados por el Director de Obra, de acuerdo con el precio incluido para esta unidad de obra en el Cuadro de Precios n° 1.
Los precios de abono comprenden los materiales, aditivos, pérdidas por rechazo, la preparación de la superficie a proyectar, así como todos los elementos auxiliares, maquinaria y personal necesario para su correcta puesta en obra.

IV.7.2. BULONES

Materiales

Los bulones que se contemplan en esta unidad, están formados por barras de acero corrugado, con anclaje de resina. Esta unidad incluye los materiales y ejecución según se describen en este Pliego, así como las pruebas necesarias a juicio de la Dirección de Obra.
Componentes del bulón

a) Barra de acero de alto límite elástico

Las barras de la longitud deseada, deben estar roscadas en los 20 cm. próximos a uno de los extremos. Serán de acero corrugado de alto límite elástico AEH-500, de:

- 25 milímetros de diámetro para bulones de 14 tn, con una sección de rosca de 20,5 milímetros (métrica M-24). Esta barra puede resistir un esfuerzo de tracción de 14,6 toneladas.
- 32 milímetros de diámetro para bulones de 25 tn, con una sección de rosca de 27,5 milímetros. Esta barra puede resistir un esfuerzo de tracción de 26 toneladas.
- 40 milímetros de diámetro para bulones de 40 ton, con una sección de rosca de 35,5 milímetros. Esta barra puede resistir un esfuerzo de tracción de 43,0 toneladas.

b) Sistema de anclaje

En este tipo de bulones el sistema de anclaje consiste en una resina sintética, que se sitúa en el fondo del taladro. La resina se presenta fluida durante la instalación, pero al fraguar, al cabo de una hora aproximadamente, adquiere una resistencia a compresión simple del orden o superior a 1.000 Kg/cm2.

La longitud de la zona de anclaje depende básicamente de las características de la roca y se determina realizando pruebas de tracción sobre varios bulones, con distinta longitud de anclaje, instalados en el propio talud.

En general oscila entre 50 centímetros y un metro. El volumen de resina depende de la longitud de anclaje, de la inclinación del bulón y de la relación entre el diámetro del taladro y el diámetro de la barra.

A la vista de las condiciones del terreno, la Dirección de Obra puede modificar el sistema de anclaje, cambiando la resina por lechada de cemento aluminoso sin modificación del precio.

c) Placa de reparto

Tiene por objeto transmitir el esfuerzo de tracción del bulón sobre la superficie del talud. Será cuadrada de:

- para bulones de 14 ton: 10 centímetros de lado y seis milímetros de espesor con un taladro en el centro de diámetro superior en un centímetro o centímetro y medio al de la barra.
- para bulones de 25 ton: 15 centímetros de lado y seis milímetros de espesor con un taladro en el centro de diámetro superior en un centímetro o centímetro y medio al de la barra.
- para bulones de 40 ton: 25 centímetros de lado y seis milímetros de espesor con un taladro en el centro de diámetro superior en un centímetro o centímetro y medio al de la barra.

d) Tuerca hexagonal

Se sitúa en el extremo roscado de la barra y resiste la tracción del bulón. Debe tener un paso de rosca idéntico al de la barra, y un diámetro exterior ligeramente superior al del orificio de la placa de reparto.

e) Arandelas cónicas

Si la superficie en que se apoya la placa de reparto no es perpendicular a la dirección del bulón, deben disponerse dos arandelas cónicas por bulón, con objeto de permitir un buen apoyo de la tuerca sobre la placa de reparto. El diámetro interior de las arandelas será

similar al del orificio de la placa de reparto y el exterior ligeramente superior al de la tuerca. Su espesor mínimo no debe ser inferior a medio centímetro.
Para la instalación de los bulones, además de los componentes propios del bulón que han sido descritos, es necesario disponer en obra de los siguientes elementos:
Lechada de cemento.
Tiene por objeto rellenar el taladro entre la resina y la boca de perforación. La lechada deberá ser muy fluida y tener una resistencia elevada al esfuerzo cortante; esto se puede conseguir utilizando una proporción de agua-cemento, en peso, del orden de 0,4. Para reducir en lo posible la retracción se añadirá a la mezcla un pequeño porcentaje de aluminio en polvo (del orden de 0,005 por ciento del peso del cemento) o algún otro aditivo comercial.
Mortero
Se empleará para construir un dado, de unos 20 centímetros de arista, entre la placa de reparto y la roca y también, posteriormente, para obturar el orificio del taladro una vez introducida la lechada y antes de instalar la placa de reparto. Para esta última operación se utilizará un mortero de fraguado rápido, formado a partir de un volumen de arena y dos de cemento Portland.
Grasa Anticorrosiva
Deberá disponerse en las roscas de la barra y de la tuerca, una vez que están limpias de herrumbre.
Gato hidráulico
Para efectuar el tesado de los bulones.
Pintura anticorrosiva
Deberá protegerse con pintura anticorrosiva todas las partes del bulón que queden fuera de la roca y por tanto vayan a estar sometidas a la acción atmosférica, placa de reparto, arandelas y tuercas.

Ejecución

El emplazamiento de los bulones debe señalarse sobre el propio talud, a no ser que se posea un conocimiento muy detallado de las características del terreno durante la fase de proyecto. Se indicará para cada uno de los bulones su longitud, dirección e inclinación. Posteriormente, se puede comenzar la instalación siguiendo los pasos que se describen.

Ejecución del taladro
La longitud del taladro deberá ser unos 40 centímetros inferior a la longitud de la barra, con objeto de que la sección roscada sobresalga suficientemente de la perforación, y su diámetro tal que permita desarrollar la resistencia efectiva del bulón. En roca sana, para redondos de:

- para bulones de 14 ton: 25 milímetros de diámetro es recomendable un diámetro de taladro de unos 32 milímetros.
- para bulones de 25 ton: 32 milímetros de diámetro es recomendable un diámetro de taladro de unos 50 milímetros.
- para bulones de 40 ton: 40 milímetros de diámetro es recomendable un diámetro de taladro de unos 60 milímetros.

Antes de efectuar los pasos siguientes deberá limpiarse el taladro de todos los residuos de la perforación, mediante aire comprimido, debiendo asegurarse que el tubo de soplado llegue hasta el fondo, donde se realizará el anclaje.

Introducción de la resina

La resina deberá situarse en el fondo del taladro sin dejar que se deslice por las paredes de la perforación. Para ello el sistema más cómodo y que da mejores resultados consiste en utilizar los cartuchos preparados por las casas comerciales. Para perforaciones de:

- 32 milímetros es recomendable utilizar los de 25 milímetros de diámetro.
- 50 milímetros es recomendable utilizar los de 32 milímetros de diámetro.
- 60 milímetros es recomendable utilizar los de 40 milímetros de diámetro.

Colocación de la barra

Inmediatamente después de depositar la resina se introduce la barra y se espera a que fragüe la resina. El tiempo de fraguado lo indicará la casa comercial que suministre la resina; en general suele ser del orden de una hora.

Al introducir la barra deberá comunicársele una rotación rápida, durante al menos medio minuto, con objeto de asegurar la rotura total de la envoltura. Los cartuchos de las casas comerciales comienzan a fraguar al cabo de dos minutos, por lo que la rotación de la barra deberá aplicarse mediante el martillo perforador, al que se le acoplará un adaptador a la barra o mediante el martillo de clavar bulones.

Ejecución del dado de mortero

En roca muy poco fracturada y de excelente calidad, no será necesaria la construcción del dado; no obstante, estas condiciones son excepcionales y, en general, la superficie del talud suele presentarse bastante fracturada. En roca sana, aunque fracturada, basta con un dado de unos 20 centímetros de arista. Si la roca se halla meteorizada, deben reconsiderarse las dimensiones del dado e incluso efectuar pruebas sobre dados de distintas dimensiones. El encofrado para la construcción del dado resulta fácil sujetarlo a la propia barra.

La sección de barra que vaya a permanecer en el interior del dado debe estar protegida mediante un tubo de plástico de diámetro similar al de la perforación, con objeto de que al aplicar la tensión se transmita a la zona de anclaje y no al mortero.

Relleno del Taladro

Una vez fraguado el mortero se procederá a rellenar el taladro con la lechada de cemento. Esta operación es de gran importancia en todos los bulones que se consideren como medio de retención permanente y tiene por objeto mantener la efectividad del bulón; impide la corrosión de la barra, evita la pérdida de tensión por deslizamiento del anclaje, o por rotura de la roca bajo la placa de reparto, protege la barra frente a posibles movimientos del bloque de roca, etc.

La lechada debe utilizarse inmediatamente después de efectuada la mezcla de cemento y agua. Si la inclinación del taladro es superior a unos 10 grados, con la horizontal, basta con verter directamente la lechada por la boca de perforación dejándola caer muy despacio a fin de permitir la salida del aire. Para facilitar el llenado total del taladro deberá moverse la barra mientras desciende la lechada.

Una vez relleno se coloca un tapón de mortero de endurecimiento rápido, haciéndolo penetrar lo más posible en el interior del taladro e inmediatamente después, con objeto de que no fragüe la lechada ni el mortero, se instala la placa, las arandelas y la tuerca, dándole a la barra la tensión mediante el gato hidráulico. Si estos pasos no se efectúan con rapidez y se deja transcurrir un tiempo tal que permita fraguar la lechada, al aplicar la tensión no se transmitiría a la resina sino a la propia lechada y el bulón solo trabajaría a tracción en las proximidades del talud, lo cual no sería admisible.

Si la inclinación del taladro es inferior a unos 10 grados, el relleno total de la perforación no se podría conseguir de la forma indicada. En este caso la placa de reparto debe disponer de dos ranuras que permitan instalar dos tubos de polietileno, de unos seis milímetros de diámetro, con objeto de poder inyectar la lechada una vez tesado el bulón. Uno de los tubos debe llegar hasta las proximidades de la resina, a fin de depositar la lechada desde el fondo del taladro; el otro tubo, de unos 10 a 15 centímetros de longitud permite la salida del aire y de la propia lechada, cuando el taladro está totalmente relleno, confirmando así que la inyección ha sido correcta. En estos bulones el relleno del taladro es recomendable efectuarlo mediante una bomba de inyección.

Colocación de la Placa de Reparto

La placa de reparto debe quedar apoyada, en su totalidad, sobre la cara del dado.

Tensado del bulón

Una vez instalada la placa se coloca la tuerca y, en su caso, las arandelas cónicas, y se procede al tesado del bulón mediante un gato hidráulico. El gato debe disponer de un acoplador que permita roscar la tuerca a medida que se aplica la tensión. Es recomendable al comienzo de la obra tarar el gato en un laboratorio, para asegurar que transmite la tensión deseada.

Si la obra es de larga duración se recomienda efectuar esta comprobación periódicamente.

Con el fin de comprobar el anclaje correcto del bulón, si se utilizan redondos AEH-500 de:

- 20,5 milímetros de sección roscada, se recomienda llegar a fuerzas de tesado de 15,0 toneladas, bajando a continuación hasta 14 toneladas.
- 27,5 milímetros de sección roscada, se recomienda llegar a fuerzas de tesado de 27 toneladas, bajando a continuación hasta 25 toneladas.
- 40 milímetros de sección roscada, se recomienda llegar a fuerzas de tesado de 45 toneladas, bajando a continuación hasta 40 toneladas.

Se considera que esta última carga compensa las pérdidas de tensión debidas a la deformación de la roca.

Protección contra la corrosión

La barra de acero debe pintarse con minio en toda su longitud, a excepción de la zona de anclaje. También deben protegerse con pintura anticorrosiva todas las partes del bulón que queden fuera de la roca y por tanto vayan a estar sometidas a la acción atmosférica: placa de reparto, arandelas y tuercas, en ellas, es recomendable repetir esta operación cada cinco años.

Pruebas de bulones

La prueba de bulones tiene por objeto determinar el volumen de resina necesario para conseguir el anclaje y comprobar, además, las características mecánicas de la barra antes de proceder a su utilización sistemática. La resina y las barras de acero deberán ser

similares a las que se vayan a utilizar posteriormente y la prueba se efectuará en el mismo tipo de roca en que se instalarán los futuros bulones.
Se hará la prueba sobre un mínimo de 5 bulones. Para ello se toman cinco barras de unos dos metros de longitud, roscadas y con sus correspondientes tuercas y se perforan cinco taladros, con una barrena de igual diámetro al que se vaya a emplear posteriormente y de longitud inferior a unos 20 centímetros a la barra. Para una mayor comodidad, los taladros pueden ser verticales. En dos taladros se depositan, por ejemplo, un cartucho de 55 centímetros de longitud, y 25 milímetros de diámetro y en los otros tres, dos cartuchos. Si el diámetro de la barra y el taladro son los recomendados, se conseguirán longitudes de anclaje de unos 60 y 120 centímetros, respectivamente. Una vez depositados los cartuchos se introducen las barras y se espera que fragüe la resina. En las pruebas puede comprobarse la longitud del anclaje de cada bulón extrayendo la barra inmediatamente después de haberla introducido en el taladro y midiendo la longitud mojada. En los bulones definitivos no es recomendable efectuar esta operación, ya que debido a la inclinación y a su mayor longitud se puede perder parte de la resina y al mismo tiempo ensuciarse la zona de anclaje.
Una vez fraguada la resina se procederá a tesar los bulones con un gato hidráulico, aumentando la tensión gradualmente y observando las deformaciones sufridas por la barra. Si existen dudas sobre la calidad y características del acero, se recomienda medir sus deformaciones durante el tesado mediante un comparador de precisión aplicado en el extremo de la barra. Cuando la tensión sobrepasa el límite elástico deberá retirarse el comparador para evitar que sea dañado y se prosigue la prueba hasta la rotura sin tomar nuevas medidas de deformaciones. Deben tomarse precauciones para evitar que la cabeza del bulón salga desprendida en el momento de la rotura, cubriéndola por ejemplo con un cubo invertido.

Medición y abono

Se abonarán por metros lineales realmente ejecutados, considerándose únicamente la longitud introducida en el terreno.
El precio incluye todas las operaciones y materiales necesarios para dejar la unidad totalmente terminada.

IV.7.3. MALLA GALVANIZADA DE TRIPLE TORSION

Materiales

Malla constituida por alambres de acero galvanizado entrelazados mediante una triple torsión que configura una red hexagonal. La triple torsión evita la propagación de la rotura en caso de producirse el fallo de alguno de los alambres.
Las especificaciones de fabricación y las características del alambre empleado deberán cumplir la norma UNE-EN 10223-3.
Características de la malla:

- Anchura del hexágono “b” (mm): 80 mm
- Resistencia a la tracción (según norma UNE-EN 10218-2):
  - >50 KN/ml vertical

- >25 KN/m horizontal

- Alambre galvanizado con Zn o aleación de Zn conforme a clase A de la norma UNE-EN 10244-2
- Diámetros de alambre: fijados en función de la anchura de la malla, con tolerancias según norma UNE-EN 10218-2
  - alambre de la malla: ø3,0 mm (Núm. Calibre 17)
  - alambre de borde: ø3,90 mm (Núm. Calibre 19)

Características de los anclajes:

- Anclajes definitivos en coronación y pie: Bulones de Ø20mm y 1m de longitud cada 3 m, anclados con lechada de cemento y provistos de placa y tuerca para anclado de cable trenzado de montaje de 16 mm de diámetro, sobre el que se volteará la malla y servirá como elemento que garantice el reparto uniforme y continuo de los esfuerzos de la malla a los puntos de anclaje.
- Anclajes de adoso de la membrana: Bulones de Ø20mm y 2m de longitud, a razón de uno cada 9m2 de malla, ubicados al tresbolillo, anclados con lechada de cemento, con cabeza sobre placa de fijación de acero galvanizado de 150x150x10mm, sin dado de hormigón.

Ejecución

La unidad consiste en el recubrimiento de la superficie de un talud mediante malla metálica adosada a la superficie del talud, para la protección permanente contra la caída de pequeños y medianos trozos de roca de la superficie del talud.
La malla pretende garantizar una protección activa del terreno mediante el contacto directo y continuo con su superficie. Para ello se fijará a toda la superficie de la cara del talud mediante anclajes provistos de una chapa de acero y una tuerca que fije la malla y consiga el efecto de adoso a la superficie del talud.
Se envolverán zonas puntuales o bloques aislados susceptibles de desprenderse, evitando que se movilicen.
Previamente se deberá despejar la zona a proteger, eliminando rocas y restos vegetales que representen un riesgo a corto plazo, para desarrollar los trabajos dentro del margen de seguridad exigible.
Se cortará en trozos manejables para su elevación al andamio y posterior colocación. Se deberán solapar los trozos de malla al menos 10 centímetros.
Se colocará malla en los taludes y zonas de desmontes que a criterio del Director de Obra se precise.

Medición y abono

Se abonará por m2 realmente colocado. El precio incluye la malla, la colocación y los bulones de sujeción. Incluye los medios auxiliares.

IV.7.4. GEOMALLA VOLUMÉTRICA PARA CONTROL DE LA EROSIÓN

Materiales

La malla volumétrica está especialmente diseñada para prevenir la erosión y permitir la revegetación de taludes y canales. Tiene una configuración volumétrica que permite:

- la colocación y sustentación de un sustrato vegetal
- fortalecer la vegetación, al permitir que las raíces de la vegetación se fijen al sustrato y a la malla
- que el suelo de aportación penetre en el interior, al tener una luz de malla óptima.

El producto volumétrico para el control de la erosión está formado por tres mallas termo soldadas entre sí:

- una malla biorientada de Polipropileno (PP) de 40 g/m2, que actúa como base resistente
- una malla rómbica de Polietileno de alta densidad (PEAD) de 125 g/m2, que actúa como base
- una malla rómbica de Polietileno de alta densidad (PEAD) de 125 g/m2, que genera las ondulaciones.

El color de la malla volumétrica se escogerá según se adapte mejor al entorno. Podrá ser negro, marrón o verde.

La malla volumétrica cumplirá con la totalidad de las siguientes especificaciones:

- Ondulaciones: 22 ondulaciones/m
- Peso: 320 g/m2
- Espesor del producto: 2 - 2,5 cm
- Longevidad > 36 meses
- Resistencia a la tracción en dirección máquina (según ISO 10319):
  - 10 % elongación: 1,7 kN/m
  - 20 % elongación: 3,0 kN/m
- Ratio de Pérdida de suelo (según el Test de Lluvia. ECTC Method # 2)
  - Intensidad de la lluvia de 50 mm/h: 2,72
  - Intensidad de la lluvia de 100 mm/h: 3,10
  - Intensidad de la lluvia de 150 mm/h: 3,35
- Fuerza tractiva admisible: 288 Pa (según el Shear Test. ECTC Method # 3)

Ejecución

1.- Regularizar el perfil del talud

2.- Abrir dos zanjas, una de coronación y otra al pie del talud, para anclar sólidamente la malla al terreno y facilitar el desenrollado.

3.- Anclar la malla en la zanja de coronación mediante grapas de acero, una cada metro lineal.

4.- Desenrollar la malla en sentido de la máxima pendiente, asegurándose que queda pegada al terreno.

5.- Fijar la malla mediante grapas

- Ángulo del talud < 45º: 1 grapa cada metro.
- Ángulo del talud > 45º: 2 grapa cada metro.

En cada cambio de rollo solapar 20 cm de un rollo encima del otro.

En las uniones laterales solapar 10 cm de un rollo encima del siguiente.

Medición y Abono

Se abonará por m2 realmente colocado. El precio incluye la malla, la colocación y los bulones de sujeción.

IV.7.5. MANTA DE HORMIGÓN

Definición

La Manta de Hormigón es un tejido flexible impregnado con cemento que endurece cuando se hidrata, formando una capa de hormigón, impermeable, e incombustible.
La Manta de Hormigón está compuesta por una matriz tridimensional de fibras de polipropileno que contiene una mezcla de cemento seco. Una lámina de PVC en una de las superficies asegura que el material sea impermeable.
La Manta puede hidratarse ya sea rociando la superficie o bien sumergiéndola completamente en agua. Producido el fraguado, las fibras refuerzan el hormigón, previniendo la propagación de fisuras y haciendo trabajar al material en modo plástico.
La manta de hormigón se suministrará normalmente en rollos de hasta 200 ml de longitud y de ancho entre 1,0 ml y 1,10 ml.
Se suministra en tres espesores: CC5, CC8 y CC13, que corresponden a 5,2, 8 y 13 mm respectivamente:

DESCRIPCIÓN	PESO SECO (kg/m^2)	DENSIDAD SECO (kg/m^3)	DENSIDAD HIDRATADO (kg/m^{-3})
CC5	8	1.500	+35%
CC8	12	1.500	+35%
CC13	19	1.500	+35%

Una característica fundamental de la Manta de Hormigón es su muy alta resistencia inicial. Se indican a continuación resistencias típicas y características físicas:
Ensayos de compresión basados en ASTM C473-07

- Tensión de rotura a la compresión a 10 días (MPa): 40
- Módulo de Young a la compresión a 10 días (MPa): 1.500

Ensayos de curvado basados en BS EN 12467:2004

- Tensión de rotura al curvado a 10 días (MPa): 3,4
- Módulo de Young al curvado a 10 días (MPa): 180

Resistencia a la Abrasión (DIN 52108)

- Similar a la resistencia al desgaste cerámica: Max 0.10 gm/cm2

Dureza MOHS: 4-5
CBR Resistencia al Punzonamiento: EN ISO 12236: 2007 (solamente CC8 y CC13)

- Min. Fuerza: 2.69kN
- Max. Deformación: 38 mm

Resistencia cargas y tráfico: EN 1991-1-1:2002 (solamente CC8 y CC13)

- Categoría G
- Peso bruto vehículo 2 ejes 30 a 160kN

- Carga uniformemente distribuida de 5kN/m2

Norma Resistencia a Impacto de revestimiento de tuberías

- ASTM G13 (CC13)

Reacción al Fuego

- CC ha sido certificado como Euroclase B: BS-EN 13501-1:2007+A1:2009

Hielo-deshielo (EN 12467:2004 parte 5.5.2): Apto.
Mojado/Secado (EN 12467:2004 parte 5.5.5): Apto.
Impermeabilidad (EN 12467:2004 parte 5.4.4): Apto.
Tasa de transmisión de vapor

- Espesor de PVC: 0.42 mm
- Rango TTV PVC: 0.836 - 0.924 g.mm / (m^2.day)

Presión estática: < 3.000 mm
La Manta de Hormigón posee el Marcado CE según la norma UNE-EN 12467

Ejecución

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Suministro del material a pie de tajo.
- Desenrollado y extendido del material en la zona especificada, conformando los solapes correspondientes.
- Fijación del material al terreno.
- Hidratación de las láminas.
- Unión entre láminas mediante tornillería.
- Rehidratación de las láminas

Fijación al terreno: la manta de hormigón se fijará al terreno mediante cualquiera de los siguientes tres procedimientos:

- En caso de terrenos no rocosos se fijarán anclajes de acero previamente especificados en diámetro, longitud y frecuencia.
- Opcionalmente (en revestimiento de cunetas y canalizaciones principalmente) podrá sujetarse al terreno directamente por enterramiento de al menos 8 cm de lámina.
- En el caso de terrenos rocosos la manta de hormigón se fijará al mismo mediante fijación directa tipo HILTI o similar.

El modo de fijación deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.
Solape y unión entre láminas: en la colocación de las láminas de manta de hormigón se deberá dejar un solape entre dos contiguas de al menos 8 cm en el caso de taludes y de 10 cm en el caso de cunetas y canalizaciones.
En el caso de cunetas y canalizaciones la manta de hormigón la instalación de la manta de hormigón deberá iniciarse aguas abajo para que los solapes queden correctamente conformados.
Las láminas contiguas de manta de hormigón se unirán entre ellas mecánicamente mediante tornillos.
En el caso de cunetas y canalizaciones, durante el proceso de fraguado se colocarán pesos en el solape para evitar el abarquillamiento de las láminas.
Hidratación: A continuación, la manta de hormigón se hidrata rociándola con agua (puede ser agua salada). No se debe utilizar agua a presión directamente sobre la Manta, para

evitar el lavado de cemento. Se puede emplear un exceso de agua, ya que a la manta de hormigón no le perjudica la sobre hidratación. La cantidad mínima de agua necesaria es de 0,5 l/kg de peso de la lámina.
Se prestará especial atención a la hidratación de la lámina inferior en los solapes.
Transcurridas dos horas desde el comienzo de la hidratación, se procederá a rehidratar las láminas para evitar un desecamiento excesivo.
También puede hidratarse por inmersión durante un mínimo de 90 segundos (cunetas, canalizaciones, etc.).

Condiciones del proceso de ejecución

La manta de hormigón debe colocarse siempre con la superficie textil hacia arriba y la membrana de PVC en contacto con el terreno.
En el caso de revestimiento de cunetas y canalizaciones estas deberán haber sido previamente excavadas según las secciones proyectadas. El acabado de estas zanjas no debe presentar irregularidades superficiales ni resaltes. Es conveniente que no haya materiales sueltos, rocas protuberantes y que se minimicen los huecos.
En el caso de revestimiento de taludes, estos deberán haber sido desbrozados previamente, eliminando toda la vegetación existente (incluyendo un tratamiento herbicida si fuera necesario). En el caso de que fuera necesario se realizará previamente un perfilado del talud con el objeto de eliminar materiales sueltos o inestables.
Las operaciones de instalación de la manta se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, informando sobre el particular al Director de la Obra.

- En el caso de revestimiento de taludes:

Los rollos de manta de hormigón en longitudes de entre 78 y 200 m2 pueden ser colocados con un camión pluma o con un vehículo adecuado al peso de los mismos y a las condiciones del terreno. Opcionalmente se pueden utilizar rollos pequeños (entre 5 y 10 m2) para aplicaciones manuales.
La manta de hormigón se desenrolla desde la cabeza y hacia el pie del talud, solapando las láminas (entre 80-100 mm).
Se corta a la longitud deseada dependiendo del tamaño del talud.
Se fija con picas de acero hincadas en el terreno antes de hidratarse. Estos anclajes de acero estarán previamente especificados en diámetro, longitud y frecuencia.
Permite ejecutar simultáneamente la cuneta de guarda. Si fuera necesario mejorar la estabilidad del talud se puede proceder a instalar anclajes y/o drenes previamente determinados en el Proyecto.
Se hidrata según las instrucciones de montaje, prestando especial atención a los solapes. Posteriormente se atornillan.

- En el caso de revestimiento de cunetas y canalizaciones:

La instalación de la manta de hormigón debe comenzarse siempre aguas abajo, adaptándose rigurosamente al terreno.
Se fija con picas de acero hincadas en el terreno antes de hidratarse, a lo largo de su longitud y en cada junta. Estos anclajes de acero estarán previamente especificados en

diámetro, longitud y frecuencia. No debe perforarse la zona por la que discurrirá el agua para no perforar la lámina de PVC.
En la instalación de distintos rollos hay que asegurar un solape de al menos100mm. Las uniones se hacen en la dirección del flujo de agua.
Se hidrata según las instrucciones de montaje, prestando especial atención a los solapes en los cuales se colocarán pesos durante el proceso de fraguado para evitar el abarquillamiento de las láminas.
En estos casos la hidratación puede realizarse por rociado o por inundación de la cuneta o canalización.

- En el caso de revestimiento de túneles:

La instalación de la manta de hormigón debe comenzarse siempre aguas abajo, adaptándose rigurosamente al terreno.
Como norma general, a falta de mayor información sobre los accesos y posibilidad de montar el material en rollos grandes, se procederá a realizar el despiece de los anillos de Manta de hormigón en el exterior del túnel.
Las secciones de Manta debidamente despiezadas de acuerdo con los desarrollos reales del túnel se introducirán en el túnel paletizadas de acuerdo con las posibilidades de acceso al mismo.
Una vez en su posición, las distintas secciones se irán fijando al interior del túnel procurando un solape mínimo de 50mm.
Se fijará con picas de acero hincadas en el terreno en un taladro previamente perforado, y antes de hidratar la misma, a lo largo de su longitud y en cada junta. Estos anclajes de acero estarán previamente especificados en diámetro, longitud y frecuencia.
Alternativamente se pueden utilizar otro tipo de anclajes en función del estado de la roca: fijación directa tipo HILTI, o anclajes tipo cuña DBZ 4,5/35. Estos anclajes de acero estarán previamente especificados en diámetro, longitud y frecuencia.
En la instalación de distintos rollos hay que asegurar un solape de al menos 50mm. Las uniones se hacen en la dirección del flujo de agua.
Las distintas uniones se asegurarán mediante la colocación de tacos metálicos de pladur autoperforantes, con una densidad de al menos 1 cada 0,50 m.
Se hidrata según las instrucciones de montaje, prestando especial atención a los solapes en los cuales se asegurará la correcta hidratación de la lámina solapada.
En estos casos la hidratación debe realizarse por rociado de la manta.

Medición y abono

Se medirá y abonará por metros cuadrados (m2) vistos realmente instalados, y se abonará tanto el suministro de material como su colocación, al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.
Incluye el suministro, la descarga del material sobre camión en obra, despiece en instalaciones anexas, pérdidas por despieces, solapes, tornillería de unión de láminas, fijaciones de cualquier tipo, hidratación y acabado de las juntas. Totalmente terminado.

IV.8. AFIRMADOS Y PAVIMENTOS

IV.8.1. 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.8.2. 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 (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.8.3. 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/mm^2 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/m^3).
Carga de Rotura (comprensión): Mayor o igual que doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (> 200 kg/cm^2).
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.8.4. 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.8.5. SOLADOS DE GRES CERÁMICO

Materiales

Son baldosas de gres cerámico las fabricadas cociendo hasta la vitrificación arcillas especiales previamente trituradas.
El tipo, modelo y color a emplear deberá ser necesariamente sometido a la autorización previa de la Dirección de Obra.

Ejecución

El soporte estará limpio y con la planeidad y nivel apto para la colocación del pavimento.
Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena; sobre ésta irá extendiéndose el mortero de cemento formando una capa de 20 mm de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.
Previamente a la colocación de las baldosas y con el mortero fresco, se espolvoreará éste con cemento.
Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo, disponiéndose con juntas de ancho no menor de 1 mm, respetando las juntas previstas en la capa de mortero si las hubiese.
Posteriormente, se extenderá la lechada de cemento coloreada con la misma tonalidad que las baldosas, para el relleno de las juntas, y una vez seca, se eliminarán los restos de la misma y se limpiará la superficie.
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 el nivelado de arena, enlechada y limpieza, los trabajos especiales propios de zonas curvas, contornos de tapas de registro y etc., así como las roturas, troceo y pérdidas.
Se podrá incluir la parte proporcional de rodapié cuando así lo especificase el Proyecto. En otro caso, el rodapié se medirá por metro lineal.
En la medición se descontará los huecos mayores de 1 m².

IV.8.6. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO

Materiales

El hormigón a emplear será del tipo HM-20/B/20/I 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.8.7. 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.8.8. 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.8.9. 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.9. OBRAS DE ALBAÑILERÍA

IV.9.1. 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.9.2. 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.9.3. 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.9.4. 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.10. IMPERMEABILIZACIONES

IV.10.1. 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.10.2. 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.10.3. 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.10.4. 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.10.5. IMPERMEABILIZACIÓN A BASE DE LÁMINAS DE ASFÁLTICAS

Materiales

Son productos bituminosos formados esencialmente por:

- láminas de oxiasfalto o de betún elastómero.
- armaduras en su interior (de fibra de vidrio, de poliéster, de polietileno) como protección contra desgarros, tracciones o punzonamiento.
- material antiadherente.
- protección superficial (según sean protegidas o no de la radiación solar: Film de polietileno, arena, pizarra, gránulos minerales en varios colores, gránulos cerámicos o lámina metálica de aluminio o cobre).
- Bandas y parches de refuerzo. Son del mismo material que la membrana ejecutada, y están destinadas a su uso en los remates.
- Adhesivos.
- Angulares metálicos de remate.
- Elementos de sujeción.
- Másticos y sellantes.

Se usará una lámina bituminosa de las siguientes propiedades:

- Protección solar: no protegida.
- Masa Nominal (kg/m²): > 4 kg/m²
- Espesor: > 4 mm
- Armadura: doble de polietileno de 100 gr/m² cada una.
- Protección antiadherente: plástica.

Ejecución

1. Soporte resistente o base

El soporte resistente o soporte base, debe ser estable, homogéneo, plano, exento de materiales sueltos y grasas, seco y compatible con la membrana impermeabilizante. Con las pendientes definidas en proyecto.
Dicha superficie no debe presentar ni huecos ni resaltes superiores al 20 % del espesor de la membrana y sin aristas punzantes.

2. Formación de pendientes

Las pendientes estarán comprendidas entre el 1 y el 5% para las cubiertas planas y a partir del 5% para las cubiertas inclinadas.
Cuando la pendiente de la cubierta este comprendida entre

- el 1% y el 5% el sistema será flotante.
- el 5% y el 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
- a partir del 15% se utilizaran sistemas fijados mecánicamente.

Tabla de pendientes de cubiertas planas

Uso		Protección	Pendiente en %

Transitables	Peatones Vehículos	Solado fijo Solado flotante Capa de rodadura	1-5 (1) 1-5 1-15
No Transitables		Grava Lámina auto protegida	1-5 1-15

(1) Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

3. Membrana impermeabilizante

Antes de colocar la impermeabilización en el faldón, deben de instalarse las cazoletas de desagüe, prepararse las juntas de dilatación y los encuentros, con sus respectivas bandas de adherencia y refuerzos correspondientes.

Sistema no adherido o flotante

En cada faldón, las láminas deben solaparse, preferentemente, en el sentido de la pendiente.

No se permitirán encuentros de cuatro láminas.

El solape mínimo será de 8 cm. y dichas láminas irán soldadas a fuego entre sí. La membrana va siempre adherida en los puntos singulares (perímetros, desagües, juntas de dilatación, etc.) previa imprimación de los mismos.

Sistema adherido

Las condiciones son las mismas que en el sistema no adherido o flotante, con la única diferencia que la membrana va adherida en toda su superficie al soporte base previa imprimación del mismo

4. Acabado

En el caso de acabado grava de canto rodado, ésta sólo debe usarse en cubiertas cuya pendiente sea menor del 5%.

5. Puntos singulares

Junta de dilatación

Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.

Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45º aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm. sin asperezas cortantes para permitir la ejecución del fuelle.

La impermeabilización de las juntas se realizará con las consiguientes bandas de adherencia a ambos lados de la junta, las cuales irán totalmente adheridas previa

imprimación del soporte. La realización del fuelle se realizará con bandas lineales del largo del rollo y de mínimo 45 cm de ancho, siendo la zona de la soldadura del solape 15 cm, una vez pasada la parte general de la membrana se instalará el fuelle elástico, el cual irá tapado como mínimo en el caso de membrana intemperie.

Entrega con elementos verticales

Los encuentros con elementos verticales, tales como petos, chimeneas de ventilación, torreones, etc., deben estar acabados con una escocia de un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o chaflán de medida análoga.

Estos elementos verticales deben tener el mismo grado de acabado que el faldón, para permitir la correcta adhesión de la impermeabilización.

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

El remate superior de la impermeabilización en el paramento debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;

b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Control

- Recepción de materiales (adecuación a especificaciones de proyecto y homologación)
- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- La Dirección de Obra podrá exigir, si lo estima conveniente, una prueba de estanquidad, con el fin de comprobar posibles defectos no observables a simple vista. Dicha prueba consiste en:
    - Inundar la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la membrana en paramentos, debiendo además asegurarse de que la carga de agua no sobrepase la sobrecarga de uso en cubierta. La inundación se mantendrá durante 24 horas como mínimo. Cuando la cubierta no permita la inundación, se procederá a un riego continuo durante 48 horas
    - Durante la prueba no deberán aparecer filtraciones en la parte inferior del forjado o soporte ni en los muros. El vaciado debe hacerse lentamente. Cuando se vacíe no debe quedar agua estancada.

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 operaciones propias de la unidad de obra completa, incluso soldaduras, tratamiento de zonas especiales, pérdidas, etc.

IV.10.6. IMPERMEABILIZACION A BASE DE LAMINAS DE PVC

Materiales

Las láminas plásticas cuyo uso previsto es la impermeabilización de soleras o cubiertas se regirán por lo especificado en la norma UNE-EN 13956 y cumplirán con los requisitos del Código Técnico de la Edificación.
La impermeabilización de las cubiertas se realizará mediante la colocación sobre la capa de compresión del forjado o losa de hormigón de láminas de intemperie protegidas con lastrado de grava.

- Lámina de P.V.C. resistente a la intemperie
- Elementos de sujeción:
  Soldadura térmica, con o sin aporte de material.
  Adhesión con colas o disolventes.
  Unión a perfiles o chapas colaminadas. Dos sistemas: Fijación térmica o mecánica
- Protección pesada: en cubiertas, grava de canto rodado, como lastre o protección, junto con láminas resistentes a la intemperie.
- Bandas y parches de refuerzo. Son del mismo material que la membrana ejecutada, y están destinadas a su uso en los remates.
- Adhesivos.
- Angulares metálicos de remate.
- Másticos y sellantes.

Se usará una lámina de P.V.C. de las siguientes propiedades:

- Espesor 1,5 mm
- Resistente a la intemperie
- Armadura: con fibra de vidrio (R/V)
- Color: gris/negro

Se exigirá que la lámina de P.V.C. adoptada cuente con Marcado CE, esté homologada y tenga concedido el documento de idoneidad técnica.
En el caso de impermeabilización de soleras de depósitos de agua potable, deberá ser además atóxica, cumplir con los requisitos de migración global para materiales en contacto con agua potable según Real Decreto 866/2008 y contar con certificado de potabilidad.

Ejecución

Su colocación se realizará por personal especializado e instaladores homologados.
La lámina formará una superficie única y continua de forma que se traten especialmente las juntas singulares como son esquinas, encuentros con chimeneas, aleros, otros paramentos, bocas de bajantes, etc.

El soporte debe estar seco, limpio y libre de elementos punzantes. Cuando la superficie del soporte contenga poliestireno o productos bituminosos, deberá evitarse el contacto con la lámina de PVC mediante una lámina geotextil imputrescible

Fijación al soporte.

La membrana puede fijarse sobre el soporte según alguno de los sistemas siguientes:

- Lámina suelta o independiente.
  Si la cubierta no es transitable, basta con emplear una capa de grava sobre las láminas. Cuando es transitable se debe emplear mortero al menos en los caminos de acceso a las instalaciones de mantenimiento previstas.
  Cuando se utilice grava para lastre o protección, deberá ser de canto rodado y con un tamaño máximo de 10-40 mm, estando limpia y libre de áridos finos o sustancias extrañas.
  Las láminas deberán fijarse en los bordes y encuentros. Las láminas que sufran efectos de retracción deberán fijarse sobre un perfil colaminado convenientemente anclado a la cubierta por los bordes de la misma, en los encuentros con paramentos y alrededor de cualquier elemento que atraviese la membrana, como bajantes, chimeneas o claraboyas.
- Lámina adherida al soporte.
  La fijación se realiza pegando la lámina al soporte. Está recomendado en paramentos y cubiertas planas no aptas para anclajes mecánicos ni para protección pesada. Se utiliza casi siempre para láminas resistentes a la intemperie.
  Para evitar retracciones con el tiempo, se debe soldar la lámina térmicamente sobre un perfil colaminado con PVC flexible en todo el perímetro de la cubierta y en los encuentros con paramentos.
  El adhesivo será el recomendado por el fabricante.

- Lámina fijada mecánicamente.
  Se recomienda este sistema cuando el soporte no puede admitir cargas adicionales para sujetar la lámina.
  Para la fijación se recomiendan perfiles metálicos asegurados con tornillos de acero. El perfil se coloca en el extremo lateral de cada rollo, quedando protegido con el siguiente rollo al efectuar la unión entre láminas.

Solape de láminas

Las uniones entre láminas se harán por el método recomendado por el fabricante.

La unión entre sí de las láminas de PVC deberá realizarse con un ancho de solape de al menos 50 mm, mediante disolventes o térmicamente, por uno de los siguientes sistemas:

- Unión con disolventes: Las superficies a unir estarán limpias y secas. Sobre ambas superficies se aplicará simultáneamente con una brocha el disolvente, presionando a continuación la zona de unión durante unos segundos.
- Unión con soldadura por aire caliente: Se calienta el material de ambas caras del solape con un chorro de aire caliente de un aparato eléctrico, presionando inmediatamente con un rodillo para conseguir una unión homogénea.
- Unión con soldadura por cuña caliente: A diferencia del sistema anterior, se utiliza un aparato que calienta por contacto ambas caras.

Control

- Recepción de materiales (adecuación a especificaciones de proyecto y homologación)
- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- Todas las uniones, sea cual sea el sistema empleado, deben ser verificadas con un control físico.
- La Dirección de Obra podrá exigir, si lo estima conveniente, una prueba de estanquidad, con el fin de comprobar posibles defectos no observables a simple vista. Dicha prueba consiste en:
    - Inundar la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la membrana en paramentos, debiendo además asegurarse de que la carga de agua no sobrepase la sobrecarga de uso en cubierta. La inundación se mantendrá durante 24 horas como mínimo. Cuando la cubierta no permita la inundación, se procederá a un riego continuo durante 48 horas
    - Durante la prueba no deberán aparecer filtraciones en la parte inferior del forjado o soporte ni en los muros. El vaciado debe hacerse lentamente. Cuando se vacíe no debe quedar agua estancada.

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 operaciones propias de la unidad de obra completa, incluso soldaduras, tratamiento de zonas especiales, pérdidas, etc.

IV.10.7. IMPERMEABILIZACION A BASE DE LAMINAS DE EPDM

Materiales

La impermeabilización de las cubiertas se realizará mediante la colocación sobre la capa de compresión del forjado y/o losa de hormigón de:

- Lámina flexible, impermeable, sintética y monocapa de caucho tipo EPDM, con marcado CEE según EN13956 y las siguientes propiedades:
    - Autoprotegida: con protección solar, sin ser necesaria la cobertura extra con canto rodado. Resistente a la intemperie. El producto debe estar garantizado al menos 20 años.
    - Resistencia a los rayos U.V. 4000 horas QUV, UVB 313 (ASTM G 53-84): Pasa
    - Resistencia al ozono (ASTM D 1149): Pasa
    - Masa Nominal (kg/m2) > 1,90 kg/m^2
    - Espesor efectivo (EN 1849-2): 1,52 mm ± 10%
    - Resistencia al desgarro EN 12112-2 ≥ 40 N
    - Alargamiento EN 12311-2 ≥ 300 %
    - Resistencia a la tracción EN 12311-2 ≥ 7 N/mm^2

- Pisable: cubierta no transitable, accesible para uso de mantenimiento
- Color: gris/negro
- 100% vulcanizado, no regenerado, libre de cloro y halógenos
- Totalmente inerte, sin migraciones
- Reciclable

- Una capa de protección de lámina geotextil antipunzonante e imputrescible contra desgarros, tracciones o punzonamiento entre el soporte de mortero/hormigón y la propia lámina.
- Bandas de refuerzo, fijación o cubrición. Son del mismo material que la membrana ejecutada. Destinadas a su uso en los remates en esquinas, rincones, tuberías y otros puntos singulares.
- Sistemas de unión: Adhesivos, agentes de limpieza, imprimaciones, cintas autoadhesivas
- Angulares metálicos de remate si fuera necesario (con función de goterón y fin de lámina) con una calidad de al menos galvanizado con cobertura zinc+aluminio.
- Elementos de sujeción (arandelas y tornillería de calidad inoxidable o al menos galvanizado con cobertura zinc+aluminio)
- Másticos de protección mecánica de bordes, Sellantes de juntas

Ejecución

El sistema completo de la impermeablización debe disponer de un procedimiento de instalación certificado por DIT (Documento de Idoneidad Técnica).
La utilización y puesta en obra de estos sistemas deberá realizarse por empresas especializadas.
El manejo y almacenamiento debe respetar las indicaciones del fabricante y las sobrecargas de uso de la cubierta.
1. Soporte resistente o base
El soporte resistente o soporte base, debe ser estable, homogéneo, plano, exento de materiales sueltos y grasas, seco y compatible con la membrana impermeabilizante. Con las pendientes definidas en proyecto.
Dicha superficie no debe presentar ni huecos ni resaltes superiores al 20 % del espesor de la membrana y sin aristas punzantes.
Se colocará sobre el soporte un geotextil antipunzonamiento de poliéster (mínimo 200 gr/m2 y solape 200 mm).

2. Membrana impermeabilizante

Antes de colocar la impermeabilización en superficie y terminada la base sobre la cual se asentará la lámina impermeabilizante deben de instalarse las cazoletas y/o albañales de desagüe, prepararse las juntas de dilatación y los encuentros, con sus respectivas bandas de adherencia y refuerzos correspondientes.
La lámina formará una superficie única y continua de forma que se traten especialmente las juntas singulares como son esquinas, encuentros con chimeneas, aleros, otros paramentos, bocas de bajantes, etc.
Las láminas que sufran efectos de retracción deberán fijarse teniendo en cuenta las dilataciones estivales y las contracciones invernales.

Sistema no adherido (fijado mecánicamente) o flotante

Previa la utilización de elementos de sujeción se deberá presentar un estudio de su capacidad para que, mediante la realización de catas previas, se afine el número óptimo de fijaciones por m^2 para un factor de seguridad de 1,15.

En cada faldón o plano de pendientes, las láminas deben solaparse, preferentemente, en el sentido de la pendiente. Se estudiará el menor número de juntas posible para cada paño. El plano de replanteo deberá ser aprobado por la Direción de Obra.

No se permitirán encuentros de cuatro láminas.

La membrana va siempre unida en los puntos singulares (perímetros, desagües, juntas de dilatación, etc.) previa imprimación de los mismos.

Las fijaciones en el perímetro de la cubierta deben alinearse paralelamente al mismo.

Para la fijación se especifican elementos inoxidables asegurados con tornillos de acero inoxidable. El perfil o sistema equivalente se coloca en el extremo lateral de cada rollo, quedando protegido con el siguiente rollo al efectuar la unión entre láminas.

Unión entre láminas: El solape mínimo será de el recomendado por el fabricante y las láminas irán unidas entre si de tal manera que se pueda realizar la prueba de estanquidad correspondiente. Se unirán mediante vulcanización, soldadura (ya sea con disolventes o térmicamente) o adhesivos y, en cualquier caso, por el método recomendado por el fabricante.

La aplicación de másticos y sellantes se debe realizar de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

3. Puntos singulares

Junta de dilatación

Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.

Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45º aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm sin asperezas cortantes para permitir la ejecución del fuelle.

La impermeabilización de las juntas se realizará con las consiguientes bandas de unión a ambos lados de la junta, las cuales irán totalmente adheridas previa imprimación del soporte. La realización del fuelle se realizará con bandas lineales del largo del rollo y de un mínimo de ancho a definir por la casa comercial. La solución del fuelle elástico se definirá para cada propuesta de solución e irá tapado como mínimo en el caso de membrana de intemperie.

Entrega con elementos verticales

Los encuentros con elementos verticales, tales como petos, chimeneas de ventilación, torreones, bocas de hombre, etc, deben estar acabados con una escocia o moldura de un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o chaflán de medida análoga.

Estos elementos verticales deben tener el mismo grado de acabado que el faldón, para permitir la correcta adhesión de la impermeabilización.

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta o según detalle de planos si los hubiere.

El remate superior de la impermeabilización en el paramento debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;

b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Control

Recepción de materiales (adecuación a especificaciones de proyecto y homologación). Si la lámina viene en rollos hay que prever que el peso puntual o por metro lineal no exceda de la sobrecarga de uso que pueda soportar la estructura evitando acopiar la mercancía en un solo paño.
Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
Todas las uniones, sea cual sea el sistema empleado, deben ser verificadas con un control físico, que se puede realizar pasando una aguja metálica roma por todo el borde de la unión, o bien con un chorro de aire frío a presión u otra que esté homologada por el suministrador.
Se exigirá que la lámina adoptada esté homologada y tenga concedido el documento de idoneidad técnica.
La Dirección Facultativa podrá exigir, si lo estima conveniente, una prueba de estanquidad, con el fin de comprobar posibles defectos no observables a simple vista. Dicha prueba consiste en:

- Inundar la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la membrana en paramentos, debiendo además asegurarse de que la carga de agua no sobrepase la sobrecarga de uso en cubierta. La inundación se mantendrá durante 24 horas como mínimo. Cuando la cubierta no permita la inundación, se procederá a un riego continuo durante 48 horas. Caso de no disponer de sistema de llenado se preverá la observación de bolsas de agua o charcos en la lámina en los primeros días lluviosos antes de la recepción de la obra.
- Durante la prueba no deberán aparecer filtraciones en la parte inferior del forjado o soporte ni en los muros. El vaciado debe hacerse lentamente. Cuando se vacíe no debe quedar agua estancada.

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 nº 1 del Presupuesto.

Se distinguen dos precios; precio de colocación en horizontal entendida como la de extendido de las láminas (previamente se habrá realizado un estudio de replanteo para minimizar el corte) y precio de colocación en vertical en la que se valora también, y siempre según interpretación de la Dirección Facultativa, los acabados, molduras, chaflanes o dobleces de terminación en contornos y albañales.
En este precio se incluyen todas las operaciones propias de la unidad de obra completa, incluso tratamiento de zonas especiales, pérdidas, etc.

IV.11. CARPINTERÍA METÁLICA

IV.11.1. 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 ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 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.11.2. 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.11.3. 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.11.4. 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.11.5. 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.11.6. 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.12. PINTURAS

IV.12.1. 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.12.2. 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.13. INSTALACIONES AUXILIARES

IV.13.1. EXTRACTORES EÓLICOS

Definición

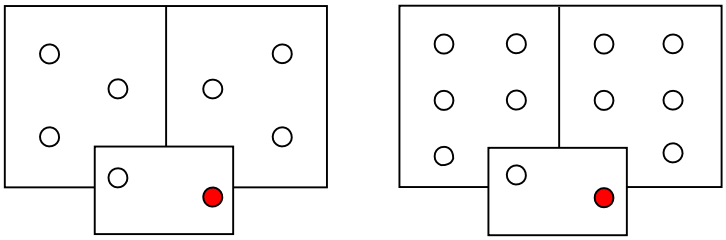
Dispositivos que, de una manera dinámica, utilizan la fuerza del viento para aumentar la ventilación natural de una estancia proporcionando una renovación constante.
La turbina gira siempre en la misma dirección, independientemente de la fuerza del viento o su Dirección.
En todas aquellas instalaciones que precisen renovación de aire para controlar humedad ambiental, concentración de gases y prevenir corrosiones de los elementos instalados.
Obligada instalación en depósitos de agua potable y en determinadas arquetas bajo prescripción.
Base fabricada en acero inoxidable AISI 304 y turbina en aluminio, con sistema de rodamientos sellados y diseño de alabes que imposibilite la entrada de agua y malla anti insectos incorporada.
Capacidad de activación con:

- brisas a partir de 3 km/h
- un diferencial térmico ≥ 3º C

Instalación

En depósitos de agua potable previo cálculo del caudal de renovación se instalarán en el número y diámetro que garantice dicho caudal con la velocidad mínima de funcionamiento indicada por el fabricante.
En la cámara de llaves se instalará uno en disposición superior y otro prolongado mediante tubería de acero inoxidable en calidad AISI 316 hasta 0,5 metros por encima de la solera de la cámara de llaves para evitar las condensaciones en los elementos instalados en el nivel inferior de la misma. Está representado en color rojo en el dibujo.
La disposición en los vasos será simétrica cumpliendo que los radios de solape entre elementos sea equivalente y la distancia entre ellos en metros (d) cumpla o se aproxime a 5 ≤ d ≤ 10. Deberá indicarse en planos el diámetro y ubicación de los mismos de cara al corte y refuerzo de las placas alveolares desde fábrica.
La ubicación teórica se adaptará para que coincida en la línea entre dos placas cuando sea posible, no siendo necesario el refuerzo de las placas en ese caso.

Posibles disposiciones



Observaciones

En los elementos instalados en cubierta visitable la malla mosquitera será accesible para su limpieza o sustitución desde la misma.

En los elementos instalados en cubierta no visitable el acceso a la malla mosquitera se realizará desde el interior de la instalación.

Fabricantes aceptados

Productos en cumplimiento de estas especificaciones, con marcado CE y garantía mínima de 2 años.

Ventilación forzada. Cálculo de caudal de renovación.

Para todos los tipos de ventilación el primer paso consiste en determinar los caudales necesarios.

A continuación se dimensionarán los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos exigidos.

<u>Ventilación para edificios de viviendas.</u>

Las tasas de ventilación mínima para locales de vivienda se establecen de acuerdo a la normativa CTE DB HS-3.

Ventilación para otros edificios.

Para edificios de uso distinto de la vivienda el RITE determina los caudales mínimos de ventilación a partir de la calidad del aire interior requerida para cada uso según la siguiente tabla:

Categoría	usos a que se aplica	locales ocupados habitualmente L/s por persona		locales no ocupados habitualmente L/(s.m^2)
		no fumadores	fumadores	
IDA 1: aire de óptima calidad	hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.	20	—	no aplicable
IDA 2: aire de buena calidad	oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.	12,5	25	0,83
IDA 3: aire de calidad media	edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.	8	16	0,55
IDA 4: aire de calidad baja		5	10	0,28

IDA son las siglas del inglés Indoor Air

Para el caso de depósitos de agua potable y arquetas designaremos la categoría equivalente a la aplicada para piscinas IDA 2 y como locales no ocupados habitualmente, resultando un caudal de renovación de 0,83 l / s·m².

Este caudal de renovación se corresponde con 1 renovación/hora para instalaciones de 3 metros de altura interior.

Dada la particularidad de nuestros depósitos, en los cuales la altura de aire es variable en función de la altura de llenado de agua programada entre dos alturas según necesidades del servicio, calcularemos el caudal de renovación por superficie ya que con 3 metros de altura de aire quedan contempladas las distintas posibilidades de regulación y modelos de depósitos.

Ventilación forzada. Cálculo de área de entradas de aire.

Con el caudal de renovación resultante para nuestra instalación calculamos el área de entrada de aire (rejillas) necesarias para que la velocidad de entrada de aire no exceda de **1 m/s** para evitar flujos turbulentos que aumenten la pérdida de agua por evaporación y el polvo en suspensión.

En casos excepcionales con condicionantes constructivos o existentes se podrán calcular con velocidades de 2 m/s consiguiendo reducir las áreas de entrada de aire a la mitad.

Con este dato de la superficie y la obligatoriedad de colocar malla anti insectos lo contrastaremos con las áreas efectivas de las rejillas dadas por los fabricantes para obtener las dimensiones reales de los huecos de ventilación.

IV.13.2. POLIPASTO

Para el mantenimiento de las instalaciones, se instalarán polipastos de las siguientes características según la instalación:

Bombeo de Egillor-Linea Etxauri a Dep. Ollo carro y polipasto manual

Polipasto
Tipo: de cadena
Nº de ramales: 1
Capacidad: 500 Kg. (peso bomba 200kg)
Accionamiento de elevación manual a cadena, con guiado permanente
Recorrido del gancho en elevación: 3,00 m.
Carro de traslación manual
De traslación manual, por cadenas
Viga Rail: IPN-100 o IPE-100. Con tope de fin de carrera
Materiales:
Gancho: acero, con gatillo de seguridad
Cadena: acero galvanizado

IV.14. 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.14.1. 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.14.2. 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.14.3. 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.14.4. 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.15. PROTECCIONES COLECTIVAS DE TERCEROS

IV.15.1. 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.15.2. 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.16. INSTALACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSIÓN

IV.16.1. 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.16.1.1. 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.16.1.2. 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.16.1.3. 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.16.1.4. 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.16.1.5. 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.16.1.6. 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.16.1.7. 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.16.1.8. 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.16.1.9. 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.16.1.10. 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.16.2. CONDUCTORES

Los conductores utilizados se regirán por las especificiones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

IV.16.2.1. 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.16.2.2. 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.16.2.3. 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.16.2.4. 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.16.2.5. 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.16.3. 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.16.4. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION

IV.16.4.1. 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.16.4.2. 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.16.4.3. 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.16.4.4. 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.16.4.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES

1. La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

c) Protección por aislamiento de las partes activas:

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

d) 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.

e) 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.16.4.6. 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.16.4.7. 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.16.4.8. 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.16.5. 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.16.6. 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.16.7. 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.16.7.1. 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.16.7.2. 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.16.7.3. 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.16.7.4. 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.16.8. 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.16.9. 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.16.10. 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.16.11. 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.16.12. 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.16.13. 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.17. 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, Diciembre 2022

El autor del proyecto

Agustina Rivera Martín

Ingeniero Industrial

El director del proyecto

Juan Ramón Ilarregui Tejada

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO

INDICE

Desglose de Presupuesto
Mediciones auxiliares
Mediciones
Cuadro de precios nº1
Presupuesto
Resumen de Presupuesto
Presupuesto para Conocimiento de la Administración

DESGLOSE DE PRESUPUESTO

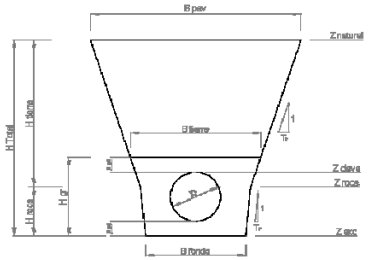
MEDICIONES AUXILIARES

MOVIMIENTO DE TIERRAS TUBERÍA DE IMPULSIÓN A DEPÓSITO EGILLOR - LÍNEA OLLO

Validez: Zanjas simétricas, sin bermas
Conducción recubierta con "material granular"
Calcularía, TV, desbroce o Pavimento
Unidades SI

E gr1	recubrimiento inferior de material granular
E gr2	recubrimiento superior de material granular
D tubo	Diámetro "de cálculo" de la conducción
B fondo	ancho en fondo de zanja
T tierra	talud en tierras
T roca	talud en roca

Z	Cotas
H	Alturas
D	Distancias
B	Anchuras



	Geometria Zanja						Datos perfil		Datos rasante			Datos calculados (m)							Áreas (m2) Excavaciones		Áreas (m2) Rellenos		Volúmenes (m3) Excavaciones			Volúmenes (m3) Rellenos	
E. S.	E gr1	E gr2	DE tubo	B fondo	T tierra	T roca	D Origen	D Parcial	Z natural	Z RH	Z Clave	Z exc	H Total	H roca	H tierra	H grav	B tierra	B pav	A Roca	A Tierra	A Gr	Resto	Roca	Tierra	Vol. excav	Gr	Resto
Depósito Egillor - Línea Etxauri	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	0,000	0,00	465,472	465,472	465,59	465,37	0,10	0,00	0,10	0,32	0,60	0,67	0,00	0,06	0,22	-0,16					
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	10,000	10,00	466,261	466,261	466,38	466,16	0,10	0,00	0,10	0,32	0,60	0,67	0,00	0,06	0,22	-0,16	0,00	0,63	0,63	2,25	-1,61
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	10,653	0,65	466,232	466,232	466,35	466,13	0,10	0,00	0,10	0,32	0,60	0,67	0,00	0,06	0,22	-0,16	0,00	0,04	0,04	0,15	-0,11
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	20,000	9,35	467,376	467,376	467,49	467,28	0,10	0,00	0,10	0,32	0,60	0,67	0,00	0,06	0,22	-0,16	0,00	0,59	0,59	2,10	-1,51
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	22,490	2,49	467,805	466,840	466,96	466,74	1,07	0,00	1,07	0,32	0,60	1,31	0,00	1,02	0,22	0,79	0,00	1,35	1,35	0,56	0,79
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	30,000	7,51	469,341	467,622	467,74	467,52	1,82	0,00	1,82	0,32	0,60	1,81	0,00	2,19	0,22	1,97	0,00	12,06	12,06	1,69	10,37
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	40,000	10,00	470,000	468,663	468,78	468,56	1,44	0,00	1,44	0,32	0,60	1,56	0,00	1,55	0,22	1,33	0,00	18,72	18,72	2,25	16,48
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	50,000	10,00	471,067	469,705	469,82	469,61	1,46	0,00	1,46	0,32	0,60	1,57	0,00	1,59	0,22	1,37	0,00	15,70	15,70	2,25	13,46
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	52,562	2,56	471,437	469,971	470,09	469,87	1,57	0,00	1,57	0,32	0,60	1,64	0,00	1,76	0,22	1,53	0,00	4,29	4,29	0,58	3,71
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	52,584	0,02	471,441	469,974	470,09	469,87	1,57	0,00	1,57	0,32	0,60	1,64	0,00	1,76	0,22	1,53	0,00	0,04	0,04	0,00	0,03
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	60,000	7,42	472,880	471,140	471,26	471,04	1,84	0,00	1,84	0,32	0,60	1,83	0,00	2,23	0,22	2,01	0,00	14,80	14,80	1,66	13,13
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	70,000	10,00	474,853	472,712	472,83	472,61	2,24	0,00	2,24	0,32	0,60	2,09	0,00	3,02	0,22	2,79	0,00	26,26	26,26	2,25	24,01
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	80,000	10,00	476,103	474,284	474,40	474,18	1,92	0,00	1,92	0,32	0,60	1,88	0,00	2,38	0,22	2,15	0,00	26,99	26,99	2,25	24,74
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	90,000	10,00	477,559	475,856	475,97	475,76	1,80	0,00	1,80	0,32	0,60	1,80	0,00	2,17	0,22	1,94	0,00	22,72	22,72	2,25	20,48
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	100,000	10,00	479,015	477,428	477,55	477,33	1,69	0,00	1,69	0,32	0,60	1,72	0,00	1,96	0,22	1,74	0,00	20,63	20,63	2,25	18,39
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	110,000	10,00	480,571	479,000	479,12	478,90	1,67	0,00	1,67	0,32	0,60	1,71	0,00	1,93	0,22	1,71	0,00	19,47	19,47	2,25	17,23
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	117,219	7,22	481,547	480,135	480,25	480,04	1,51	0,00	1,51	0,32	0,60	1,61	0,00	1,67	0,22	1,44	0,00	13,00	13,00	1,62	11,38
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	120,000	2,78	481,936	480,458	480,58	480,36	1,58	0,00	1,58	0,32	0,60	1,65	0,00	1,78	0,22	1,55	0,00	4,79	4,79	0,62	4,17
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	130,000	10,00	483,314	481,621	481,74	481,52	1,79	0,00	1,79	0,32	0,60	1,80	0,00	2,15	0,22	1,92	0,00	19,62	19,62	2,25	17,38
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	140,000	10,00	484,491	482,783	482,90	482,68	1,81	0,00	1,81	0,32	0,60	1,81	0,00	2,17	0,22	1,95	0,00	21,61	21,61	2,25	19,36
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	150,000	10,00	485,340	483,945	484,06	483,85	1,50	0,00	1,50	0,32	0,60	1,60	0,00	1,64	0,22	1,42	0,00	19,08	19,08	2,25	16,84
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	157,997	8,00	486,272	484,874	484,99	484,77	1,50	0,00	1,50	0,32	0,60	1,60	0,00	1,65	0,22	1,42	0,00	13,15	13,15	1,80	11,35
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	158,010	0,01	486,273	484,876	484,99	484,78	1,50	0,00	1,50	0,32	0,60	1,60	0,00	1,65	0,22	1,42	0,00	0,02	0,02	0,00	0,02
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	160,000	1,99	486,509	485,149	485,27	485,05	1,46	0,00	1,46	0,32	0,60	1,57	0,00	1,59	0,22	1,36	0,00	3,22	3,22	0,45	2,77
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	163,532	3,53	486,928	485,634	485,75	485,53	1,39	0,00	1,39	0,32	0,60	1,53	0,00	1,48	0,22	1,26	0,00	5,42	5,42	0,79	4,63
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	170,000	6,47	487,737	486,522	486,64	486,42	1,32	0,00	1,32	0,32	0,60	1,48	0,00	1,37	0,22	1,14	0,00	9,22	9,22	1,45	7,76
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	180,000	10,00	489,156	487,894	488,01	487,79	1,36	0,00	1,36	0,32	0,60	1,51	0,00	1,44	0,22	1,21	0,00	14,00	14,00	2,25	11,76
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	190,000	10,00	490,708	489,267	489,39	489,17	1,54	0,00	1,54	0,32	0,60	1,63	0,00	1,72	0,22	1,49	0,00	15,76	15,76	2,25	13,51
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	200,000	10,00	492,258	490,639	490,76	490,54	1,72	0,00	1,72	0,32	0,60	1,75	0,00	2,02	0,22	1,79	0,00	18,66	18,66	2,25	16,42
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	204,972	4,97	492,908	491,321	491,44	491,22	1,69	0,00	1,69	0,32	0,60	1,72	0,00	1,96	0,22	1,74	0,00	9,89	9,89	1,12	8,77
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	210,000	5,03	493,552	492,011	492,13	491,91	1,64	0,00	1,64	0,32	0,60	1,69	0,00	1,88	0,22	1,66	0,00	9,66	9,66	1,13	8,53
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	220,000	10,00	494,833	493,384	493,50	493,28	1,55	0,00	1,55	0,32	0,60	1,63	0,00	1,73	0,22	1,50	0,00	18,06	18,06	2,25	15,81
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	220,680	0,68	494,920	493,477	493,60	493,38	1,54	0,00	1,54	0,32	0,60	1,63	0,00	1,72	0,22	1,49	0,00	1,17	1,17	0,15	1,02
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	220,706	0,03	494,924	493,481	493,60	493,38	1,54	0,00	1,54	0,32	0,60	1,63	0,00	1,72	0,22	1,49	0,00	0,04	0,04	0,01	0,04
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	230,000	9,29	496,792	495,187	495,31	495,09	1,70	0,00	1,70	0,32	0,60	1,74	0,00	1,99	0,22	1,77	0,00	17,25	17,25	2,09	15,16
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	240,000	10,00	498,835	497,022	497,14	496,92	1,91	0,00	1,91	0,32	0,60	1,88	0,00	2,37	0,22	2,14	0,00	21,80	21,80	2,25	19,55
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	250,000	10,00	500,519	498,857	498,98	498,76	1,76	0,00	1,76	0,32	0,60	1,77	0,00	2,09	0,22	1,87	0,00	22,30	22,30	2,25	20,05
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	257,424	7,42	501,588	500,219	500,34	500,12	1,47	0,00	1,47	0,32	0,60	1,58	0,00	1,60	0,22	1,38	0,00	13,71	13,71	1,67	12,04
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	260,000	2,58	501,925	500,540	500,66	500,44	1,49	0,00	1,49	0,32	0,60	1,59	0,00	1,63	0,22	1,40	0,00	4,16	4,16	0,58	3,58
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	270,000	10,00	503,332	501,785	501,90	501,69	1,65	0,00	1,65	0,32	0,60	1,70	0,00	1,89	0,22	1,67	0,00	17,59	17,59	2,25	15,35
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	270,040	0,04	503,338	501,790	501,91	501,69	1,65	0,00	1,65	0,32	0,60	1,70	0,00	1,89	0,22	1,67	0,00	0,08	0,08	0,01	0,07
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	280,000	9,96	504,477	503,030	503,15	502,93	1,55	0,00	1,55	0,32	0,60	1,63	0,00	1,73	0,22	1,50	0,00	18,03	18,03	2,24	15,79
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	285,072	5,07	505,087	503,662	503,78	503,56	1,53	0,00	1,53	0,32	0,60	1,62	0,00	1,69	0,22	1,47	0,00	8,66	8,66	1,14	7,52
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	285,100	0,03	505,092	503,666	503,78	503,57	1,53	0,00	1,53	0,32	0,60	1,62	0,00	1,69	0,22	1,47	0,00	0,05	0,05	0,01	0,04
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	287,218	2,12	505,479	504,037	504,16	503,94	1,54	0,00	1,54	0,32	0,60	1,63	0,00	1,72	0,22	1,49	0,00	3,61	3,61	0,48	3,14
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	290,000	2,78	505,998	504,523	504,64	504,42	1,57	0,00	1,57	0,32	0,60	1,65	0,00	1,77	0,22	1,55	0,00	4,85	4,85	0,62	4,23
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	300,000	10,00	507,856	506,272	506,39	506,17	1,68	0,00	1,68	0,32	0,60	1,72	0,00	1,96	0,22	1,73	0,00	18,64	18,64	2,25	16,39
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	310,000	10,00	510,000	508,021	508,14	507,92	2,08	0,00	2,08	0,32	0,60	1,99	0,00	2,69	0,22	2,46	0,00	23,22	23,22	2,25	20,97
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	320,000	10,00	511,127	509,770	509,89	509,67	1,46	0,00	1,46	0,32	0,60	1,57	0,00	1,58	0,22	1,36	0,00	21,35	21,35	2,25	19,10
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	323,297	3,30	511,834	510,346	510,46	510,25	1,59	0,00	1,59	0,32	0,60	1,66	0,00	1,79	0,22	1,57	0,00	5,56	5,56	0,74	4,82
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	323,320	0,02	511,839	510,351	510,47	510,25	1,59	0,00	1,59	0,32	0,60	1,66	0,00	1,79	0,22	1,57	0,00	0,04	0,04	0,01	0,04
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	330,000	6,68	513,329	511,817	511,94	511,72	1,61	0,00	1,61	0,32	0,60	1,67	0,00	1,83	0,22	1,61	0,00	12,11	12,11	1,50	10,61
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	340,000	10,00	515,600	514,012	514,13	513,91	1,69	0,00	1,69	0,32	0,60	1,73	0,00	1,96	0,22	1,74	0,00	18,98	18,98	2,25	16,73
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	350,000	10,00	517,823	516,207	516,33	516,11	1,72	0,00	1,72	0,32	0,60	1,74	0,00	2,01	0,22	1,79	0,00	19,87	19,87	2,25	17,62
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	360,000	10,00	520,001	518,402	518,52	518,30	1,70	0,00	1,70	0,32	0,60	1,73	0,00	1,98	0,22	1,76	0,00	19,96	19,96	2,25	17,72
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	370,000	10,00	521,999	520,597	520,72	520,50	1,50	0,00	1,50	0,32	0,60	1,60	0,00	1,65	0,22	1,43	0,00	18,17	18,17	2,25	15,93

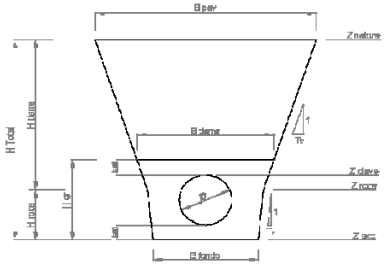
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	377,821	7,82	523,823	522,313	522,43	522,21	1,61	0,00	1,61	0,32	0,60	1,67	0,00	1,83	0,22	1,61	0,00	13,62	13,62	1,76	11,87
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	380,000	2,18	524,198	522,629	522,75	522,53	1,67	0,00	1,67	0,32	0,60	1,71	0,00	1,93	0,22	1,71	0,00	4,10	4,10	0,49	3,61
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	390,000	10,00	525,794	524,079	524,20	523,98	1,82	0,00	1,82	0,32	0,60	1,81	0,00	2,19	0,22	1,96	0,00	20,58	20,58	2,25	18,34
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	400,000	10,00	527,177	525,528	525,65	525,43	1,75	0,00	1,75	0,32	0,60	1,77	0,00	2,07	0,22	1,84	0,00	21,28	21,28	2,25	19,04
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	410,000	10,00	528,572	526,978	527,10	526,88	1,69	0,00	1,69	0,32	0,60	1,73	0,00	1,97	0,22	1,75	0,00	20,21	20,21	2,25	17,96
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	420,000	10,00	529,944	528,428	528,55	528,33	1,62	0,00	1,62	0,32	0,60	1,68	0,00	1,84	0,22	1,62	0,00	19,07	19,07	2,25	16,82
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	420,431	0,43	530,000	528,490	528,61	528,39	1,61	0,00	1,61	0,32	0,60	1,67	0,00	1,83	0,22	1,61	0,00	0,79	0,79	0,10	0,69
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	430,000	9,57	530,803	529,170	529,29	529,07	1,73	0,00	1,73	0,32	0,60	1,76	0,00	2,04	0,22	1,82	0,00	18,52	18,52	2,15	16,37
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	440,000	10,00	531,390	529,880	529,998	529,780	1,61	0,00	1,61	0,32	0,60	1,67	0,00	1,83	0,22	1,61	0,00	19,35	19,35	2,25	17,11
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	447,884	7,88	531,559	530,069	530,187	529,969	1,59	0,00	1,59	0,32	0,60	1,66	0,00	1,80	0,22	1,57	0,00	14,30	14,30	1,77	12,53
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	450,000	2,12	531,623	530,120	530,238	530,020	1,60	0,00	1,60	0,32	0,60	1,67	0,00	1,82	0,22	1,59	0,00	3,82	3,82	0,48	3,35
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	460,000	10,00	531,830	530,359	530,477	530,259	1,57	0,00	1,57	0,32	0,60	1,65	0,00	1,77	0,22	1,54	0,00	17,92	17,92	2,25	15,67
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	470,000	10,00	532,108	530,598	530,716	530,498	1,61	0,00	1,61	0,32	0,60	1,67	0,00	1,83	0,22	1,61	0,00	17,98	17,98	2,25	15,73
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	480,000	10,00	532,806	531,512	531,630	531,412	1,39	0,00	1,39	0,32	0,60	1,53	0,00	1,48	0,22	1,26	0,00	16,57	16,57	2,25	14,33
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	490,000	10,00	533,730	532,425	532,543	532,325	1,41	0,00	1,41	0,32	0,60	1,54	0,00	1,50	0,22	1,28	0,00	14,93	14,93	2,25	12,68
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	500,000	10,00	534,820	533,338	533,456	533,238	1,58	0,00	1,58	0,32	0,60	1,65	0,00	1,78	0,22	1,56	0,00	16,42	16,42	2,25	14,18
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	501,663	1,66	535,000	533,490	533,608	533,390	1,61	0,00	1,61	0,32	0,60	1,67	0,00	1,83	0,22	1,61	0,00	3,00	3,00	0,37	2,63
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	510,000	8,34	536,448	535,016	535,134	534,916	1,53	0,00	1,53	0,32	0,60	1,62	0,00	1,70	0,22	1,48	0,00	14,72	14,72	1,87	12,85
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	520,000	10,00	538,283	536,845	536,963	536,745	1,54	0,00	1,54	0,32	0,60	1,63	0,00	1,71	0,22	1,49	0,00	17,06	17,06	2,25	14,82
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	521,156	1,16	538,504	537,057	537,175	536,957	1,55	0,00	1,55	0,32	0,60	1,63	0,00	1,73	0,22	1,50	0,00	1,99	1,99	0,26	1,73
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	528,989	7,83	540,000	538,490	538,608	538,390	1,61	0,00	1,61	0,32	0,60	1,67	0,00	1,83	0,22	1,61	0,00	13,93	13,93	1,76	12,17
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	530,000	1,01	540,126	538,597	538,715	538,497	1,63	0,00	1,63	0,32	0,60	1,69	0,00	1,86	0,22	1,64	0,00	1,87	1,87	0,23	1,64
Ventosa	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	538,487	8,49	541,005	539,495	539,613	539,395	1,61	0,00	1,61	0,32	0,60	1,67	0,00	1,83	0,22	1,61	0,00	15,67	15,67	1,91	13,76
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	540,000	1,51	541,003	539,438	539,556	539,338	1,67	0,00	1,67	0,32	0,60	1,71	0,00	1,92	0,22	1,70	0,00	2,84	2,84	0,34	2,50
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	550,000	10,00	540,480	539,061	539,179	538,961	1,52	0,00	1,52	0,32	0,60	1,61	0,00	1,68	0,22	1,46	0,00	18,02	18,02	2,25	15,77
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	560,000	10,00	540,000	538,684	538,802	538,584	1,42	0,00	1,42	0,32	0,60	1,54	0,00	1,52	0,22	1,29	0,00	15,99	15,99	2,25	13,75
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	570,000	10,00	539,844	538,307	538,425	538,207	1,64	0,00	1,64	0,32	0,60	1,69	0,00	1,88	0,22	1,65	0,00	16,97	16,97	2,25	14,72
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	580,000	10,00	539,059	537,929	538,047	537,829	1,23	0,00	1,23	0,32	0,60	1,42	0,00	1,24	0,22	1,02	0,00	15,59	15,59	2,25	13,34
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	590,000	10,00	539,053	537,552	537,670	537,452	1,60	0,00	1,60	0,32	0,60	1,67	0,00	1,82	0,22	1,59	0,00	15,29	15,29	2,25	13,04
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	600,000	10,00	539,262	537,175	537,293	537,075	2,19	0,00	2,19	0,32	0,60	2,06	0,00	2,91	0,22	2,68	0,00	23,61	23,61	2,25	21,36
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	610,000	10,00	540,000	536,798	536,916	536,698	3,30	0,00	3,30	0,32	0,60	2,80	0,00	5,62	0,22	5,39	0,00	42,61	42,61	2,25	40,37
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	620,000	10,00	540,654	536,421	536,539	536,321	4,33	0,00	4,33	0,32	0,60	3,49	0,00	8,86	0,22	8,63	0,00	72,37	72,37	2,25	70,12
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	630,000	10,00	539,082	536,043	536,161	535,943	3,14	0,00	3,14	0,32	0,60	2,69	0,00	5,17	0,22	4,94	0,00	70,13	70,13	2,25	67,88
Desagüe	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	633,667	3,67	537,415	535,905	536,023	535,805	1,61	0,00	1,61	0,32	0,60	1,67	0,00	1,83	0,22	1,61	0,00	12,83	12,83	0,82	12,01
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	640,000	6,33	538,158	536,761	536,879	536,661	1,50	0,00	1,50	0,32	0,60	1,60	0,00	1,65	0,22	1,42	0,00	11,00	11,00	1,42	9,58
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	650,000	10,00	540,189	538,111	538,229	538,011	2,18	0,00	2,18	0,32	0,60	2,05	0,00	2,89	0,22	2,66	0,00	22,67	22,67	2,25	20,42
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	660,000	10,00	541,041	539,462	539,580	539,362	1,68	0,00	1,68	0,32	0,60	1,72	0,00	1,95	0,22	1,72	0,00	24,18	24,18	2,25	21,93
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	666,597	6,60	541,680	540,353	540,471	540,253	1,43	0,00	1,43	0,32	0,60	1,55	0,00	1,53	0,22	1,31	0,00	11,49	11,49	1,48	10,00
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	670,000	3,40	541,811	540,504	540,622	540,404	1,41	0,00	1,41	0,32	0,60	1,54	0,00	1,50	0,22	1,28	0,00	5,17	5,17	0,76	4,41
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	680,000	10,00	542,396	540,947	541,065	540,847	1,55	0,00	1,55	0,32	0,60	1,63	0,00	1,73	0,22	1,50	0,00	16,17	16,17	2,25	13,92
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	690,000	10,00	542,856	541,391	541,509	541,291	1,57	0,00	1,57	0,32	0,60	1,64	0,00	1,76	0,22	1,53	0,00	17,42	17,42	2,25	15,18
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	700,000	10,00	543,894	541,834	541,952	541,734	2,16	0,00	2,16	0,32	0,60	2,04	0,00	2,85	0,22	2,63	0,00	23,03	23,03	2,25	20,79
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	710,000	10,00	543,997	542,277	542,395	542,177	1,82	0,00	1,82	0,32	0,60	1,81	0,00	2,20	0,22	1,97	0,00	25,24	25,24	2,25	22,99
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	715,219	5,22	543,830	542,508	542,626	542,408	1,42	0,00	1,42	0,32	0,60	1,55	0,00	1,53	0,22	1,30	0,00	9,72	9,72	1,17	8,54
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	720,000	4,78	543,996	542,674	542,792	542,574	1,42	0,00	1,42	0,32	0,60	1,55	0,00	1,53	0,22	1,30	0,00	7,30	7,30	1,07	6,23
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	728,419	8,42	544,418	542,965	543,083	542,865	1,55	0,00	1,55	0,32	0,60	1,64	0,00	1,74	0,22	1,51	0,00	13,74	13,74	1,89	11,85
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	728,468	0,05	544,450	542,968	543,086	542,868	1,58	0,00	1,58	0,32	0,60	1,65	0,00	1,78	0,22	1,56	0,00	0,09	0,09	0,01	0,08
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	730,000	1,53	545,000	543,142	543,260	543,042	1,96	0,00	1,96	0,32	0,60	1,91	0,00	2,45	0,22	2,23	0,00	3,24	3,24	0,34	2,90
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	738,553	8,55	545,885	544,113	544,231	544,013	1,87	0,00	1,87	0,32	0,60	1,85	0,00	2,29	0,22	2,07	0,00	20,29	20,29	1,92	18,37
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	740,000	1,45	545,888	544,138	544,256	544,038	1,85	0,00	1,85	0,32	0,60	1,83	0,00	2,25	0,22	2,03	0,00	3,29	3,29	0,32	2,96
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	748,793	8,79	545,909	544,291	544,409	544,191	1,72	0,00	1,72	0,32	0,60	1,75	0,00	2,01	0,22	1,79	0,00	18,75	18,75	1,97	16,78
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	750,000	1,21	545,912	544,312	544,430	544,212	1,70	0,00	1,70	0,32	0,60	1,73	0,00	1,98	0,22	1,76	0,00	2,41	2,41	0,27	2,14
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	760,000	10,00	545,935	544,486	544,604	544,386	1,55	0,00	1,55	0,32	0,60	1,63	0,00	1,73	0,22	1,50	0,00	18,56	18,56	2,25	16,32
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	770,000	10,00	546,036	544,660	544,778	544,560	1,48	0,00	1,48	0,32	0,60	1,58	0,00	1,61	0,22	1,39	0,00	16,70	16,70	2,25	14,46
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	780,000	10,00	546,113	544,834	544,952	544,734	1,38	0,00	1,38	0,32	0,60	1,52	0,00	1,46	0,22	1,24	0,00	15,37	15,37	2,25	13,12
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	790,000	10,00	546,314	545,008	545,126	544,908	1,41	0,00	1,41	0,32	0,60	1,54	0,00	1,50	0,22	1,28	0,00	14,82	14,82	2,25	12,57
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	800,000	10,00	546,532	545,182	545,300	545,082	1,45	0,00	1,45	0,32	0,60	1,57	0,00	1,57	0,22	1,35	0,00	15,37	15,37	2,25	13,12
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	803,215	3,22	546,602	545,238	545,356	545,138	1,46	0,00	1,46	0,32	0,60	1,58	0,00	1,59	0,22	1,37	0,00	5,09	5,09	0,72	4,36
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	810,000	6,78	546,716	545,357	545,475	545,257	1,46	0,00	1,46	0,32	0,60	1,57	0,00	1,58	0,22	1,36	0,00	10,78	10,78	1,52	9,26
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	820,000	10,00	546,987	545,531	545,649	545,431	1,56	0,00	1,56	0,32	0,60	1,64	0,00	1,74	0,22	1,52	0,00	16,63	16,63	2,25	14,38
	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	825,062	5,06	547,066	545,619	545,737	545,519	1,55	0,00	1,55	0,32	0,60	1,63	0,00	1,73	0,22	1,50	0,00	8,77	8,77	1,14	7,64
Nudo Impulsión - Tubería Entrada al depósito Egillor - Línea Ollo	0,10	0,10	0,118	0,60	0,33	0,20	825,705	0,64	546,964	545,630	545,748	545,530	1,43	0,00	1,43	0,32	0,60	1,56	0,00	1,55	0,22	1,32	0,00	1,05	1,05	0,14	0,91
																							0,00 m3	**1475,04 m3**	**1475,04 m3**	**163,89 m3**	**1311,15 m3**
																							0,000%	100,000%			

MOVIMIENTO DE TIERRAS TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN EGILLOR - BEASOÁIN

Validez: Zanjas simétricas, sin bermas
Conducción recubierta con "material granular"
Calcularía, TV, desbroce o Pavimento
Unidades SI

E gr1	recubrimiento inferior de material granular
E gr2	recubrimiento superior de material granular
D tubo	Diámetro "de cálculo" de la conducción
B fondo	ancho en fondo de zanja
T tierra	talud en tierras
T roca	talud en roca

Z	Cotas
H	Alturas
D	Distancias
B	Anchuras



	Geometria Zanja						Datos perfil		Datos rasante			Datos calculados (m)							Áreas (m2) Excavaciones		Áreas (m2) Rellenos		Volúmenes (m3) Excavaciones			Volúmenes (m3) Rellenos	
E. S.	E gr1	E gr2	DE tubo	B fondo	T tierra	T roca	D Origen	D Parcial	Z natural	Z RH	Z Clave	Z exc	H Total	H roca	H tierra	H grav	B tierra	B pav	A Roca	A Tierra	A Gr	Resto	Roca	Tierra	Vol. excav	Gr	Resto
Conexión ETAP	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	15,770	0,00	514,920	513,040	513,21	512,94	1,98	0,00	1,98	0,37	0,60	1,92	0,00	2,49	0,27	2,23					
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	0,000	15,77	511,326	510,086	510,26	509,99	1,34	0,00	1,34	0,37	0,60	1,49	0,00	1,40	0,27	1,13	0,00	30,73	30,73	4,22	26,51
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	10,000	10,00	510,374	508,944	509,11	508,84	1,53	0,00	1,53	0,37	0,60	1,62	0,00	1,70	0,27	1,43	0,00	15,50	15,50	2,68	12,83
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	20,000	10,00	509,346	507,802	507,97	507,70	1,64	0,00	1,64	0,37	0,60	1,70	0,00	1,89	0,27	1,62	0,00	17,93	17,93	2,68	15,25
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	24,234	4,23	508,633	507,318	507,49	507,22	1,42	0,00	1,42	0,37	0,60	1,54	0,00	1,52	0,27	1,25	0,00	7,21	7,21	1,13	6,07
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	30,000	5,77	507,502	506,229	506,40	506,13	1,37	0,00	1,37	0,37	0,60	1,52	0,00	1,45	0,27	1,18	0,00	8,56	8,56	1,54	7,02
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	40,000	10,00	505,693	504,341	504,51	504,24	1,45	0,00	1,45	0,37	0,60	1,57	0,00	1,57	0,27	1,31	0,00	15,13	15,13	2,68	12,45
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	50,000	10,00	504,085	502,452	502,62	502,35	1,73	0,00	1,73	0,37	0,60	1,76	0,00	2,04	0,27	1,77	0,00	18,07	18,07	2,68	15,40
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	60,000	10,00	502,074	500,564	500,73	500,46	1,61	0,00	1,61	0,37	0,60	1,67	0,00	1,83	0,27	1,56	0,00	19,35	19,35	2,68	16,68
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	70,000	10,00	500,292	498,675	498,85	498,58	1,72	0,00	1,72	0,37	0,60	1,74	0,00	2,01	0,27	1,75	0,00	19,21	19,21	2,68	16,54
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	80,000	10,00	498,089	496,787	496,96	496,69	1,40	0,00	1,40	0,37	0,60	1,53	0,00	1,50	0,27	1,23	0,00	17,55	17,55	2,68	14,87
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	84,522	4,52	497,211	495,927	496,10	495,83	1,38	0,00	1,38	0,37	0,60	1,52	0,00	1,47	0,27	1,20	0,00	6,70	6,70	1,21	5,49
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	90,000	5,48	496,593	495,049	495,22	494,95	1,64	0,00	1,64	0,37	0,60	1,70	0,00	1,89	0,27	1,62	0,00	9,19	9,19	1,47	7,73
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	100,000	10,00	495,471	493,437	493,61	493,34	2,13	0,00	2,13	0,37	0,60	2,02	0,00	2,80	0,27	2,53	0,00	23,43	23,43	2,68	20,75
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	110,000	10,00	494,362	491,824	491,99	491,72	2,64	0,00	2,64	0,37	0,60	2,36	0,00	3,90	0,27	3,63	0,00	33,50	33,50	2,68	30,83
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	120,000	10,00	492,526	490,212	490,38	490,11	2,41	0,00	2,41	0,37	0,60	2,21	0,00	3,39	0,27	3,12	0,00	36,47	36,47	2,68	33,79
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	130,000	10,00	490,059	488,599	488,77	488,50	1,56	0,00	1,56	0,37	0,60	1,64	0,00	1,75	0,27	1,48	0,00	25,69	25,69	2,68	23,01
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	135,202	5,20	489,077	487,461	487,63	487,36	1,72	0,00	1,72	0,37	0,60	1,74	0,00	2,01	0,27	1,74	0,00	9,78	9,78	1,39	8,38
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	140,000	4,80	487,878	486,415	486,59	486,32	1,56	0,00	1,56	0,37	0,60	1,64	0,00	1,75	0,27	1,48	0,00	9,03	9,03	1,28	7,74
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	150,000	10,00	484,836	483,611	483,78	483,51	1,33	0,00	1,33	0,37	0,60	1,48	0,00	1,38	0,27	1,11	0,00	15,66	15,66	2,68	12,99
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	155,857	5,86	483,759	481,968	482,14	481,87	1,89	0,00	1,89	0,37	0,60	1,86	0,00	2,33	0,27	2,06	0,00	10,86	10,86	1,57	9,29
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	160,000	4,14	482,964	481,657	481,83	481,56	1,41	0,00	1,41	0,37	0,60	1,54	0,00	1,50	0,27	1,24	0,00	7,94	7,94	1,11	6,83
	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	170,000	10,00	482,649	480,905	481,08	480,81	1,84	0,00	1,84	0,37	0,60	1,83	0,00	2,24	0,27	1,97	0,00	18,72	18,72	2,68	16,04
Nudo derivación reductora de P	0,10	0,10	0,17	0,60	0,33	0,20	175,396	5,40	482,529	480,500	480,67	480,40	2,13	0,00	2,13	0,37	0,60	2,02	0,00	2,79	0,27	2,52	0,00	13,57	13,57	1,44	12,12
																							0,00 m3	**389,78 m3**	**389,78 m3**	**51,16 m3**	**338,61 m3**
																							0,000%	100,000%			

MEDICIONES

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
	AM273274b Bombeo desde Depósito Eguíllor-línea Etxauri hasta ETAP Eguíllor						
1	**CONDUCCIONES**						
1.1	**CONDUCCIÓN FN100**						
1.1.1	m2 Despeje, desbroce y retirada de una capa vegetal de espesor indicado en planos, 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.						
	Impulsión FN100	1	825,00	12,00	0,30	2.970,00	
	PK 0 a PK 80 (tramo camino)	-1	80,00	12,00	0,30	-288,00	
	Distribución FN100 a arqueta reductora	1	192,00	12,00	0,30	691,20	
	Descuento zona escollera, camino	-1	25,00	12,00	0,30	-90,00	
	PMADO	1	30,00	12,00	0,30	108,00	
	Total partida						3.391,20
1.1.2	m2 Demolición de aglomerado asfáltico u hormigón, incluyendo corte previo con sierra mecánica, carga y transporte a vertedero autorizado y canon de vertido.						
	Cruce carretera ETAP Eguillor	1	10,00	1,50		15,00	
	Conexión carretera deposito Ollo	1	5,00	1,50		7,50	
	Cuneta hormigón y aglomerado asfaltico	1	100,00	3,00		300,00	
	PMADO	1	20,00	2,00		40,00	
	Total partida						362,50
1.1.3	m3 Hormigón compactado en base de firme, amasado en seco, con 225 kg. de cemento y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.						
		0,2	22,50	1,00		4,50	
	Total partida						4,50
1.1.4	m2 Firme con mezcla bituminosa en caliente, con M.B.C. AC 16 surf 50/70 S (S-12) calizo de 6 cms en capa intermedia y M.B.C. AC 16 surf 50/70 D (D-12) ofítica de 6 cms en capa de rodadura, según Norma 6.1.IC de la Instrucción de Carreteras vigente, incluso riegos asfálticos, extendido, compactación, herramientas y demás medios auxiliares						
	Cruces	1	22,50	1,50		33,75	
		1	100,00	1,00		100,00	
	Total partida						133,75
1.1.5	m3 Excavación en zanjas y pozos de registro en tierras 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, 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 del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.						
	s/medición auxiliar tubería impulsión FN100	1.475,04	1,00			1.475,04	
	Deducir 80% roca	-1	1.180,03			-1.180,03	
	s/medición auxiliar tubería distribución FN100	389,78	1,00			389,78	
	Deducir 80% roca	-1	311,82			-311,82	
	PMADO	100	1,00			100,00	
	Total partida						472,97
1.1.6	m3 Excavación en zanjas y pozos de registro en roca 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, 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 del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.						
	Estimación 50 %	1.180,03				1.180,03	
		311,82				311,82	
	PMADO	100				100,00	
	Total partida						1.591,85
1.1.7	m3 Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, incluida p.p. de relleno de arena de protección de cable en zanja conjunta, herramientas y medios auxiliares, totalmente colocada						
	Segun mediciones auxiliares	1	163,89			163,89	
		1	51,16			51,16	
	PMADO	1	22,00			22,00	
	Total partida						237,05
1.1.8	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, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.						
		1.311,15	0,25			327,79	
		338,61	0,25			84,65	
	PMADO		20,00				
	Total partida						412,44

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
1.1.9	m3 Reposición de capa de tierra vegetal en terreno rural, realizando el relleno de la última capa con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación o de préstamo y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.						
		745	12,00	0,50		4.470,00	
		167	12,00	0,50		1.002,00	
	Total partida						5.472,00
1.1.10	Ud Cruce de canalización de proyecto con otros servicios afectados, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, adecuación de la entibación, relleno y colocación de la tubería, su desvío, apuntalamiento y estabilización o adecuación a la necesidad de la obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, gestiones con la compañías, etc., hasta la correcta ejecución de la unidad.						
	camino ETAP Egillor	1				1,00	
	camino reductora	1				1,00	
	camino dep. Ollo	1				1,00	
	camino dep. Egillor- linea Etxauri	1				1,00	
	Total partida						4,00
1.1.11	m3 Relleno con todo-uno, 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, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.						
	Caminos	1	80,00	3,00	2,00	480,00	
	Carretera	1	17,00	2,00	2,00	68,00	
	Total partida						548,00
1.1.12	m3 Hormigón HNE-15 en asientos, recalces, protección de tuberías, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de encofrado y juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares.						
	Protección	1	10,00	0,50	0,50	2,50	
	Total partida						2,50
1.1.13	m3 Escollera de piedra caliza con dimensiones similares a 50 x 50 cms. en cimentación y alzado hasta coronación, 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, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.						
	Protección taludes tub. distribución Egillor-Beasoain	2	15,00	2,00	1,50	90,00	
	Total partida						90,00
1.1.14	Ud Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B500S (N/mm2), en codos y piezas especiales de tuberías de F.N. ø 100 mm y ø 150 mm , de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento, sobreexcavación en todo tipo de terreno, incluso roca, relleno compactado, totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						
	Codos	12				12,00	
	Acerrojada	4				4,00	
	PMADO	2				2,00	
	Total partida						18,00
1.1.15	m Tubería de fundición nodular de DN 100 mm., clase de presión C100, con junta automática flexible standard, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.						
	Estacion de bombeo- Deposito Ollo	1	825,00			825,00	
	Dsitribución a arqueta reductora	1	195,00			195,00	
	Acerrojada	-1	36,00			-36,00	
	PMADO	90				90,00	
	Total partida						1.074,00
1.1.16	m Tubería de fundición nodular STD Ve de DN 100 mm., clase de presión C100, con junta acerrojada universal standard Ve, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.						
	Total partida						41,00
1.1.17	m Cuneta triangular tipo V, en tierras, revestida de hormigón HM-20/P/19/I (e=0.10 m), de h=0,30 m, con taludes indicados en planos, incluso refino de taludes afectados, compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p/p de encofrado, terminado.						
	Cuneta encima ETAP Eguillor	1	100,00			100,00	
	Total partida						100,00
1.1.18	Ud Codo de fundición nodular a enchufe de DN 100 mm (90º,45º,22º,11º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas expres equipadas, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.						
	Impulsión y distribución	12				12,00	
	PMADO	4				4,00	
	Total partida						16,00
1.1.19	m3 Relleno seleccionado con tierras procedentes de préstamos procedentes de otras obras, incluso carga, transporte y descarga, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.						
		1.311,15	0,75			983,36	
		338,61	0,75			253,96	

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
		Suma y sigue:						1.237,32
			20				20,00	
		Total partida						1.257,32
1.1.20	m2	Pavimento de hormigón HF-3,5 en viales, con 18 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.						
		Camino hormigón	1	20,00	1,50		30,00	
		Total partida						30,00
1.1.21	m2	Superfície realmente pintada, en conjuntos de pasos de cebra o conjuntos de anagramas, textos o dibujos no lineales, de cualquier tipo o color, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, de tipo 2, con máquina autopropulsada.						
		REposición pintura carretera	10				10,00	
		Total partida						10,00
1.1.22	m3	Base con material granular (huso ZA 0/20 ó 0/32), 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.						
		Reposición carretera	1	5,00	2,00	0,50	5,00	
		Reposición caminos	1	6,00	3,00	0,50	9,00	
		Total partida						14,00
1.1.23	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.						
		Reposición arreglos pequeñas zonas	1	6,00	6,00	0,30	10,80	
		Total partida						10,80
1.1.24	Ud	Partida alzada a justificar para actuaciones de acabado, terminación y corrección medioambiental en zonas singulares, incluyendo posibles materiales, mano de obra y medios auxiliares.						
		Total partida						1,00
1.2		ARQUETA CONEXION IMPULSION						
1.2.1	m3	Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en cq. terreno, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares.						
	C E	Desmonte o terrapén entre perfiles (M³) (b+c)/2*a	Altura	Sección 1	Sección 2			
			2	6,25	14,68		20,93	
		Total partida						20,93
1.2.2	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la propia excavación o de préstamos, en trasdós de muros de obras de fábrica, exento de piedras mayores de 5 cm., incluso carga y transporte, extendido en capas, humectación, agotamiento y compactación en capas horizontales no superiores a 30 cm, hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.						
		Excavación	1	20,93			20,93	
		A deducir :						
		arqueta	-1	2,00	2,00	1,60	-6,40	
		Total partida						14,53
1.2.3	m3	Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.						
		Trasdos arqueta	8	2,00	0,50	0,50	4,00	
		Total partida						4,00
1.2.4	m2	Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.						
		Solera	4	2,00	0,25		2,00	
		Alzados	4	2,00	1,20		9,60	
			4	2,00	1,20		9,60	
		Losa	4	2,40	0,25		2,40	
			1	2,40	2,40		5,76	
		Total partida						29,36
1.2.5	m3	Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.						
		Presolera	1	2,50	2,50	0,10	0,63	
		Total partida						0,63

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
1.2.6	m3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIa 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.						
	Solera	1	2,00	2,00	0,25	1,00	
	Alzados	2	2,00	1,50	0,25	1,50	
		2	2,00	1,50	0,25	1,50	
	Losa	1	2,40	2,40	0,25	1,44	
	Total partida						5,44
1.2.7	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.						
	solera	2	2,00	2,00	4,96	39,68	
	Alzados	8	2,00	1,50	1,96	47,04	
	Losa	2	2,40	2,40	11,16	128,56	
	P						215,28
	20% Solapes y refuerzzos	0,2	159,09			31,82	
	Total partida						247,10
1.2.8	m Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast 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.						
		4	2,00			8,00	
	Total partida						8,00
1.2.9	Ud Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares.						
	Total partida						2,00
1.2.10	Ud Sistema de aireación de arquetas formada por 4 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, uno por cada cara de arqueta, embebidos en la losa de arqueta, incluso piezas especiales y tapones, herramientas y medios auxiliares.						
	Total partida						1,00
1.2.11	Ud Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, 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.						
	Total partida						1,00
1.2.12	Ud Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B-500 S, en interior de obras de fábrica, contra solera o alzados, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos comprendiendo la ejecución de esperas en el alzado y solera o bien el anclaje mediante taladro y aplicación de resinas epoxi, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento , totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						
	Total partida						1,00
1.2.13	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						4,00
1.2.14	Ud Desague de arqueta de abastecimiento, formado con tuberia de PE D90 mm. (Longitud = 2 m.), totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares.						
	Total partida						1,00
1.2.16	Ud Empalme Brida-Enchufe de 150 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 ó 25 ISO 2531 montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.						
		2				2,00	
	Total partida						2,00
1.2.18	Ud Te de fundición nodular a Bridas, de 150 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 ó 25 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.						
	Total partida						1,00

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
1.2.19	Ud Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 60 mm, PN-16, modelo corto, conforme a EN 1074, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
1.2.20	Ud Ventosa de triple función, aceptada por SCPSA, de DN 60 mm, modelo BV-05-60 de Belgicast o similar, de cuerpo simple, flotador esférico con alma de acero y revestido con elastómero, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
1.2.21	Ud Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 150 mm, PN-16/25, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16/25 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
1.2.22	Ud Te de fundición nodular a Bridas, de 100 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
1.2.23	Ud Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 100 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
1.2.24	Ud Empalme Brida-Enchufe de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
1.2.25	Ud Contrarresto metálico de piezas especiales DN 100, en acero galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0,3 mm, según detalles indicados en planos, p.p. de anclaje a la solera mediante tornillos con tacos mecánicos expansivos, arriostramiento en junta de bridas o mediante abrazadera con llanta de acero, tornillería bicromatada, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares.				
	PMADO	1		1,00	
	Total partida				1,00
1.3	ARQUETA CONEXIÓN DISTRIBUCIÓN IMPULSION				
1.3.1	m3 Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en cq. terreno, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares.				
	C Desmonte o terrapén entre perfiles (M³)	Altura	Sección 1	Sección 2	
	E (b+c)/2*a	1,7	5,29	11,79	14,52
	Total partida				14,52
1.3.2	m3 Relleno seleccionado con tierras procedentes de la propia excavación o de préstamos, en trasdós de muros de obras de fábrica, exento de piedras mayores de 5 cm., incluso carga y transporte, extendido en capas, humectación, agotamiento y compactación en capas horizontales no superiores a 30 cm, hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Excavación	1	14,52		14,52
	A deducir :				
	arqueta	-1	1,80	1,80 1,60	-5,18
	Total partida				9,34
1.3.3	m3 Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.				
	Trasdód arqueta	4	1,60	0,50 0,50	1,60
	Total partida				1,60
1.3.4	m2 Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.				
	Solera	4	1,70	0,25	1,70
	Alzados	4	1,70	1,20	8,16
		4	1,20	1,20	5,76
	Losa	4	2,10	0,25	2,10
		1	2,10	2,10	4,41

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
		Total partida						22,13
1.3.5	m3	Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.						
		Presolera	1	2,30	2,30	0,10	0,53	
		Total partida						0,53
1.3.6	m3	Hormigón armado HA-25/B/20/IIa 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.						
		Solera	1	1,80	1,80	0,25	0,81	
		Alzados	2	1,80	1,40	0,25	1,26	
			2	1,30	1,40	0,25	0,91	
		Losa	1	2,10	2,10	0,25	1,10	
		Total partida						4,08
1.3.7	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.						
		solera	2	1,70	1,70	4,96	28,67	
		Alzados	8	1,70	1,20	1,96	31,99	
		Losa	2	2,10	2,10	11,16	98,43	
	P							159,09
		20% Solapes y refuerzzos	0,2	159,09			31,82	
		Total partida						190,91
1.3.8	m	Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast 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.						
			4	1,55			6,20	
		Total partida						6,20
1.3.9	Ud	Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares.						
		Total partida						2,00
1.3.10	Ud	Sistema de aireación de arquetas formada por 4 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, uno por cada cara de arqueta, embebidos en la losa de arqueta, incluso piezas especiales y tapones, herramientas y medios auxiliares.						
		Total partida						1,00
1.3.11	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, 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.						
		Total partida						1,00
1.3.12	Ud	Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B-500 S, en interior de obras de fábrica, contra solera o alzados, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos comprendiendo la ejecución de esperas en el alzado y solera o bien el anclaje mediante taladro y aplicación de resinas epoxi, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento , totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						
		Total partida						1,00
1.3.13	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
1.3.14	Ud	Desague de arqueta de abastecimiento, formado con tuberia de PE D90 mm. (Longitud = 2 m.), totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares.						
		Total partida						1,00
1.3.15	Ud	Partida Alzada a justificar, para la conexión de tubería con la tubería actual hasta 150 mm, incluso desmontaje de piezas exitentes y montaje de nuevas, demolición parcial de arqueta y reconstrucción de la misma, si fuera necesario, totalmente terminada.						
		Union distribución dep. Ollo	1				1,00	
		Union impulsion ETAP Egillor	1				1,00	
		Total partida						2,00

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
1.3.16	Ud Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 150 mm, PN-16/25, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16/25 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						
	Total partida						1,00
1.3.17	Ud Empalme Brida-Enchufe de 150 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 ó 25 ISO 2531 montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.						
	Total partida						4,00
1.3.18	Ud Te de fundición nodular a Bridas, de 150 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 ó 25 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.						
	Conexión	1				1,00	
	Total partida						1,00
1.4	ARQUETA CONEXION ETAP EGILLOR						
1.4.1	m3 Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en cq. terreno, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares.						
	C Desmonte o terrapén entre perfiles (M³)	Altura	Sección 1	Sección 2			
	E (b+c)/2*a	1,7	5,29	11,79		14,52	
	Total partida						14,52
1.4.2	m3 Relleno seleccionado con tierras procedentes de la propia excavación o de préstamos, en trasdós de muros de obras de fábrica, exento de piedras mayores de 5 cm., incluso carga y transporte, extendido en capas, humectación, agotamiento y compactación en capas horizontales no superiores a 30 cm, hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.						
	Excavación	1	14,52			14,52	
	A deducir :						
	arqueta	-1	1,80	1,80	1,60	-5,18	
	Total partida						9,34
1.4.3	m3 Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.						
	Trasdód arqueta	4	1,60	0,50	0,50	1,60	
	Total partida						1,60
1.4.4	m2 Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.						
	Solera	4	1,70	0,25		1,70	
	Alzados	4	1,70	1,20		8,16	
		4	1,20	1,20		5,76	
	Losa	4	2,10	0,25		2,10	
		1	2,10	2,10		4,41	
	Total partida						22,13
1.4.5	m3 Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.						
	Presolera	1	2,30	2,30	0,10	0,53	
	Total partida						0,53
1.4.6	m3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIa 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.						
	Solera	1	1,80	1,80	0,25	0,81	
	Alzados	2	1,80	1,40	0,25	1,26	
		2	1,30	1,40	0,25	0,91	
	Losa	1	2,10	2,10	0,25	1,10	
	Total partida						4,08
1.4.7	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.						
	solera	2	1,70	1,70	4,96	28,67	
	Alzados	8	1,70	1,20	1,96	31,99	
	Losa	2	2,10	2,10	11,16	98,43	
	P						159,09
	20% Solapes y refuerzzos	0,2	159,09			31,82	

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
		Total partida				190,91
1.4.8	m	Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast 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.	4	1,55	6,20	
		Total partida				6,20
1.4.9	Ud	Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares.				
		Total partida				2,00
1.4.10	Ud	Sistema de aireación de arquetas formada por 4 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, uno por cada cara de arqueta, embebidos en la losa de arqueta, incluso piezas especiales y tapones, herramientas y medios auxiliares.				
		Total partida				1,00
1.4.11	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, 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.				
		Total partida				1,00
1.4.12	Ud	Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B-500 S, en interior de obras de fábrica, contra solera o alzados, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos comprendiendo la ejecución de esperas en el alzado y solera o bien el anclaje mediante taladro y aplicación de resinas epoxi, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento , totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
		Total partida				1,00
1.4.13	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
1.4.14	Ud	Desague de arqueta de abastecimiento, formado con tuberia de PE D90 mm. (Longitud = 2 m.), totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares.				
		Total partida				1,00
1.4.15	Ud	Empalme Brida-Enchufe de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
		Total partida				1,00
1.4.16	Ud	Partida Alzada a justificar, para la conexión de tubería con la tubería actual hasta 150 mm, incluso desmontaje de piezas exitentes y montaje de nuevas, demolición parcial de arqueta y reconstrucción de la misma, si fuera necesario, totalmente terminada.				
		Total partida				1,00
1.4.17	Ud	Te de fundición nodular a Bridas, de 150 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 ó 25 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
		Total partida				1,00
1.4.18	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 100 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
		Total partida				1,00
1.4.19	Ud	Empalme Brida-Enchufe de 150 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 ó 25 ISO 2531 montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
		Total partida				2,00

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
1.5		ARQUETA CONEXION REDUCTORA						
1.5.1	Ud	PAJ Partida Alzada a justificar por conexión reductora						
		Total partida						1.550,00
1.5.2	Ud	Te de fundición nodular a Bridas, de 150 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 ó 25 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.						
		Total partida						1,00
1.5.3	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 150 mm, PN-16/25, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16/25 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						
		Total partida						2,00
1.6		ARQUETA DESAGÜE						
1.6.1	m3	Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en tierras, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares.						
		Base1		2,70	2,70			
		Base2		4,43	4,43			
	C	Desmonte o terrapén entre perfiles (M³)	Distancia	Sección 1	Sección 2			
	E	(b+c)/2*a	2,6	7,29	19,63		35,00	
		Total partida						35,00
1.6.2	m3	Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.						
		Laterales	4	2,70	0,50	1,00	5,40	
		Total partida						5,40
1.6.3	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la propia excavación o de préstamos, en trasdós de muros de obras de fábrica, exento de piedras mayores de 5 cm., incluso carga y transporte, extendido en capas, humectación, agotamiento y compactación en capas horizontales no superiores a 30 cm, hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.						
		Excavación	35				35,00	
		Deducir arqueta	-1	1,70	1,70	2,60	-7,51	
		gravillin	-5,4				-5,40	
		Total partida						22,09
1.6.4	m3	Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.						
			1	2,10	2,10	0,10	0,44	
		Total partida						0,44
1.6.5	m2	Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.						
		Alzados	4	1,70	2,90		19,72	
			4	1,20	2,60		12,48	
		Losa	4	2,10	0,25		2,10	
			1	2,10	2,10		4,41	
		Total partida						38,71
1.6.6	m3	Hormigón armado HA-25/B/20/IIa 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.						
		solera	1	1,70	1,70	0,30	0,87	
		alzados	2	1,70	2,60	0,25	2,21	
			2	1,20	2,60	0,25	1,56	
		losa	1	2,10	2,10	0,25	1,10	
		Total partida						5,74
1.6.8	m2	Mallazo electrosoldado B 500 S formado por redondos ø10 mm. en cuadrícula de 15x15 cms., en posesión de sello de calidad, incluso p.p. de despuntes, desperdicios, solapes, esperas, separadores, totalmente colocado.						
		solera	2	1,70	1,70		5,78	
		alzados	8	1,70	2,90		39,44	
	P							45,22
		refuerzos y esperas	0,2	45,22			9,04	
		Total partida						54,26

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES		Subtotales	TOTALES
1.6.9	m2	Mallazo electrosoldado B 500 S formado por redondos ø12 mm. en cuadrícula de 15x15 cms., en posesión de sello de calidad, incluso p.p. de despuntes, desperdicios, solapes, esperas, separadores, totalmente colocado.					
		Losa	2	2,10	2,10	8,82	
		refuerzos y esperas	0,2	8,82		1,76	
		Total partida					10,58
1.6.10	m	Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast 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.					
			4	1,45		5,80	
		Total partida					5,80
1.6.11	m	Sellado de juntas de dilatación mediante formación de roza de 1.5 cm en una profundidad mínima de 1 cm, con limpieza e imprimación previa de bordes con resina epoxi y posterior aplicación de masilla a base de poliuretano monocomponente de polimerización acelerada (tipo "sikaflex-11 FC" de Sika o similar) o polisulfuro bicomponente (thiokol), incluso encofrados necesarios en formación de roza, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.					
		Total partida					5,80
1.6.12	Ud	Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares.					
		Total partida					2,00
1.6.13	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, 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.					
		Total partida					1,00
1.6.15	Ud	Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B-500 S, en interior de obras de fábrica, contra solera o alzados, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos comprendiendo la ejecución de esperas en el alzado y solera o bien el anclaje mediante taladro y aplicación de resinas epoxi, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento , totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.					
		Total partida					1,00
1.6.16	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					10,00
1.6.17	Ud	Te de fundición nodular a Bridas, de 100 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.					
		Total partida					1,00
1.6.18	Ud	Codo de fundición nodular a bridas de DN 60 mm y 90º de giro, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada , transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.					
		Total partida					1,00
1.6.19	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 60 mm, PN-16, modelo corto, conforme a EN 1074, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.					
		Total partida					1,00
1.6.20	Ud	Brida Roscada de D.N. 60 mm, en fundición nodular, con salida a cualquier diámetro, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.					
		Total partida					1,00
1.6.21	Ud	Empalme Brida-Enchufe Corto (Quick sin acerrojar) de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.					
		Total partida					1,00

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
1.6.22	Ud	Empalme Brida-Enchufe de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.						
		Total partida						1,00
1.6.23	m	Cinta grasa de protección contra la corrosión de la tornillería, colocada como envoltura en aquellas juntas de bridas que vayan a quedar enterradas o bajo otras condiciones agresivas. Incluso p.p. de pérdidas y recortes, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares.						
		Total partida						8,00
1.7		ARQUETA VENTOSA						
1.7.1	m3	Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en tierras, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares.						
		Base1		2,70	2,70			
		Base2		3,97	3,97			
	C	Desmonte o terrapén entre perfiles (M³)	Distancia	Sección 1	Sección 2			
	E	(b+c)/2*a	2,6	7,29	15,76		29,97	
		Total partida						29,97
1.7.2	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la propia excavación o de préstamos, en trasdós de muros de obras de fábrica, exento de piedras mayores de 5 cm., incluso carga y transporte, extendido en capas, humectación, agotamiento y compactación en capas horizontales no superiores a 30 cm, hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.						
		Excavación	29,97				29,97	
		Deducir arqueta	-1	1,70	1,70	1,90	-5,49	
		gravillin	-5,4				-5,40	
		Total partida						19,08
1.7.3	m3	Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.						
		Laterales	4	2,70	0,50	1,00	5,40	
		Total partida						5,40
1.7.4	m2	Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.						
		Alzados	4	1,70	2,20		14,96	
			4	1,20	1,90		9,12	
		Losa	4	2,10	0,25		2,10	
			1	2,10	2,10		4,41	
		Total partida						30,59
1.7.5	m3	Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.						
			1	2,10	2,10	0,10	0,44	
		Total partida						0,44
1.7.6	m3	Hormigón armado HA-25/B/20/IIa 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.						
		solera	1	1,70	1,70	0,30	0,87	
		alzados	2	1,70	1,90	0,25	1,62	
			2	1,20	1,90	0,25	1,14	
		losa	1	2,10	2,10	0,25	1,10	
		Total partida						4,73
1.7.8	m2	Mallazo electrosoldado B 500 S formado por redondos ø10 mm. en cuadrícula de 15x15 cms., en posesión de sello de calidad, incluso p.p. de despuntes, desperdicios, solapes, esperas, separadores, totalmente colocado.						
		solera	2	1,70	1,70		5,78	
		alzados	8	1,70	2,20		29,92	
	P							35,70
		refuerzos y esperas	0,2	35,70			7,14	
		Total partida						42,84
1.7.9	m2	Mallazo electrosoldado B 500 S formado por redondos ø12 mm. en cuadrícula de 15x15 cms., en posesión de sello de calidad, incluso p.p. de despuntes, desperdicios, solapes, esperas, separadores, totalmente colocado.						
		Losa	2	2,10	2,10		8,82	
		refuerzos y esperas	0,2	8,82			1,76	
		Total partida						10,58

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES		
			DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
1.7.11	Ud Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares.				
	Total partida				2,00
1.7.12	Ud Sistema de aireación de arquetas formada por 4 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, uno por cada cara de arqueta, embebidos en la losa de arqueta, incluso piezas especiales y tapones, herramientas y medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
1.7.13	Ud Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, 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.				
	Total partida				1,00
1.7.14	Ud Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B-500 S, en interior de obras de fábrica, contra solera o alzados, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos comprendiendo la ejecución de esperas en el alzado y solera o bien el anclaje mediante taladro y aplicación de resinas epoxi, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento , totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
1.7.15	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				5,00
1.7.16	Ud Desague de arqueta de abastecimiento, formado con tuberia de PE D90 mm. (Longitud = 2 m.), totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
1.7.17	Ud Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=500 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
1.7.18	Ud Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 50 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
1.7.19	Ud Ventosa de triple función, aceptada por SCPSA, de DN 50 mm, modelo BV-05-60 de Belgicast o similar, de cuerpo simple, flotador esférico con alma de acero y revestido con elastómero, con bridas PN-16 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
1.7.20	Ud Te de fundición nodular a Bridas, de 100 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
1.7.21	Ud Empalme Brida-Enchufe Corto (Quick sin acerrojar) de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
1.7.22	Ud Empalme Brida-Enchufe de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
1.7.23	m Cinta grasa de protección contra la corrosión de la tornillería, colocada como envoltura en aquellas juntas de bridas que vayan a quedar enterradas o bajo otras condiciones agresivas. Incluso p.p. de pérdidas y recortes, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Total partida				8,00

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
2		BOMBEO DEPOSITO EGILLOR-LINEA ETXAURI						
2.1		URBANIZACIÓN Y ACCESO						
2.1.1	m2	Recebado de camino existente, comprendiendo los trabajos de escarificación, previa al extendido de una base de 10 cm de espesor de material granular (huso ZA-25) procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra.						
		Posible Reparación camino existente	1	25,00	3,00		75,00	
			1				1,00	
		Total partida						75,00
2.1.2	m	Limpieza, perfilado y refino de cunetas de sección triangular en tierra, según planos, con transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.						
		Limpieza cuneta camino existente	1	30,00			30,00	
		Total partida						30,00
2.1.3	m3	Grava caliza 48-80 mm (balasto) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor, medido sobre perfil.						
		Regularización terreno	1	5,00	4,00	0,50	10,00	
		Posibles blandones camino	2	10,00	0,25		5,00	
		Total partida						15,00
2.1.4	m3	Base con material granular (huso ZA-20 ó 25), 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.						
		Deposito Egillor- linea Etxauri	5	2,00	0,25		2,50	
		Total partida						2,50
2.1.5	m2	Pavimento de hormigón HM-20/B/19/I en viales, con 18 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.						
		Deposito Egillor- Linea Etxauri	1	5,00	2,00		10,00	
		Total partida						10,00
2.1.12	m2	Tramex de 30x30 mm, formado con pletina doble 30-10x3 mm, en plataformas y cubrición de huecos, según los detalles de planos, incluso bastidor mediante pletina 30x3 mm y marco construido con perfil L 35-35 mm, todo ello en acero galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm y una primera capa de imprimación especial, incluso p.p. de perfiles rigidizadores en vanos grandes, sujeción del marco a la estructura con tornillería bicromatada y a la obra de hormigón con garras o tacos mecánicos expansivos, anclaje del bastidor al marco con zarpas galvanizadas, totalmente colocado y adecuado al servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						
		Adecuación tramex actual	2				2,00	
		Total partida						2,00
2.1.13	m	Bordillo recto, curvo o rebajado de hormigón en masa, de 25 cm de altura y 15/12 cm de anchura, acabado bicapa para resistencia al desgaste, incluso excavación y rasanteo, base de apoyo, asiento sobre hormigón HM-15, contrabordillo y p.p. de rigola terminada al temple, ejecución de juntas con mortero de cemento, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares.						
			1	5,00			5,00	
		Total partida						5,00
2.1.14	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 ø50 mm (postes de arranque, postes intermedios cada 3 ml, postes de tensión en ángulos y postes de tensión rectos en tramos de más de 15 ml de longitud) , tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios. Totalmente montada, incluso tensado de la malla, pintado de elementos metálicos en color verde mayo (RAL 6002), replanteo y cimentación de postes con zapatas de hormigón HM-20/P/20/I.						
		Desmontaje y reposición de actual	6				6,00	
		Total partida						6,00
2.1.16	m	Cuneta triangular tipo V, en tierras , de h=0,30 m, con taludes indicados en planos, incluso refino de taludes afectados, terminado.						
			4				4,00	
		Total partida						4,00

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
2.1.17	Ud	Partida para ejecución de caseta dimensiones interiores caseta 1,5x1,5x2,5 metros para albergar antiariete, según las siguientes caracteristicas. - Suministro y montaje de puerta metálica batiente de una hoja de 1x2,2 m en perfil reforzado de la serie C de doble chapa galvanizada, grecada por la parte exterior de 0.8mm y lisa de 2mm por la parte interior con lana de roca A1 entre las dos chapas, cerradura y doble manilla, y cepillo inferior - Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado y sellado de las mismas y fratasado o pulido. Según EHE-08. Incluido el suministro y colocación de lámina de polietileno de 800 galgas, separadores de hormigón y suministro y colocación de tira porexpan de 2cm en todo el canto de la solera en encuentro con paramentos verticales. -Cubierta completa formada por panel de 50 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado o lacado al interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura. Includio canalón doble y remate chapa lacada. - Cerramiento con bloques de hormigón FACOSA color, de medidas 40x20x20 cm., ejecutado a dos caras vistas, i/relleno de hormigón HNE-15/P/20 y armadura en zona según normativa (armado con 4r8 vertical, y zuncho 4r8+e8c15cm cada 3 hiladas, armadura murfor RN150 cada dos hiladas) y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados, llagueado y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F, incluso parte proporcional de sistema de elevación (plataforma elevadora, andamiaje, etc). Totalmente termianda Totalmente terminada						
		Total partida						1,00
2.2		ESTRUCTURA Y ALBAÑILERÍA						
2.2.1	m3	Hormigón HM-20/P/19/I en asientos, recalces, protección de tuberías, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de encofrado y juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares.						
		entradas tuberías y codos	1	10,00	1,00	0,50	5,00	
		Protecciones	1	10,00	1,00	1,00	10,00	
		Total partida						15,00
2.2.2	m2	Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares.						
		Previsión pintura interior deposito	1	10,00			10,00	
		Total partida						10,00
2.2.3	Ud	Bancada de hormigón armado para ubicación de las dos bombas, según dimensiones y detalles de planos, incluso p.p. de encofrados y armaduras, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.						
		Bancadas bombas	2				2,00	
		Total partida						2,00
2.2.4	m	Viga monocarril de perfil IPE-160,en tramos rectos o curvos, incluso anclajes al forjado cada 1.20 m mediante placa de acero de 150x300x5 mm con doble cerco en "U" de redondo D=20 mm para amarre a la viga, todo ello galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0,25 mm, incluso pintado de viga con limpieza previa, aplicación de imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, p.p. de topes desmontables en extremos de viga, soldaduras y tratamiento anticorrosivo de las mismas, sujecciones y arriostramientos necesarios para su montaje, totalmente colocada y adecuada para el servicio, herramientas y demás medios auxiliares.						
			1	10,00			10,00	
		Total partida						10,00
2.2.5	Ud	Carro de traslación manual, para colocacion de polipasto de 500 Kp de capacidad de carga, totalmente instalado y puesto en servicio, herramientas y demás medias auxiliares.						
		Total partida						1,00
2.2.6	Ud	Polipasto de 500 Kp de capacidad de carga, con cadena con guiado permanente, de un ramal, de recorrido de elevación de 5,00 m, con freno de seguridad de acción inmediata y limitador de carga. Totalmente instalado y puesto en servicio, herramientas y demás medias auxiliares.						
		Total partida						1,00
2.2.7	Ud	Canalizaciones en acero galvanizado o canutillo de plástico armado, de diámetro 30 mm., en el interior de muros, soleras, capa de compresión o como pasamuros, para las conducciones eléctricas en el cuadro de la cámara de llaves del depósito, y entre el cuadro y los aparatos de medida e iluminación, incluso p.p. de piezas especiales, conexiones, flexotubos, boquillas roscadas, guía testigo, totalmente terminadas, herramientas y demás medios auxiliares.						
		Total partida						1,00
2.2.8	Ud	Perforación de tabique de hormigón armado de hasta 60 cm de espesor para paso de tuberías de hasta 250 mm de diametro. Totalmente terminado						
		Perforación deposito Egillor	2				2,00	
		Total partida						2,00
2.3		INSTALACIONES HIDRÁULICAS						
2.3.1	Ud	Pieza especial de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de derivación en "Te" a 45º DN80 y bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada.						
		Derivación en "T" 45º (pantalón)	4				4,00	
		Total partida						4,00

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
2.3.2	Ud Te de fundición nodular a Bridas, de 80 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	Ventosa aspiración 80-50	1		1,00	
	Ventosa cola impulsión	1		1,00	
	Futura alivio	1		1,00	
	Total partida				3,00
2.3.3	Ud Brida Ciega de D.N. 60 mm, en fundición nodular, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	Futura alivio	1		1,00	
	Total partida				1,00
2.3.4	Ud Enlace mixto brida de Latón , D.N. 80 mm con salida para PEBD 3", para 16 Atmósferas de presión de trabajo, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	Salida desagüe impulsión	1		1,00	
	Total partida				1,00
2.3.5	Ud Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=250 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	IMpulsión caudalímetro	1		1,00	
	Total partida				1,00
2.3.6	Ud Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=500 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	IMpulsión caudalímetro	1		1,00	
	Total partida				1,00
2.3.7	Ud Codo de fundición nodular a bridas de DN 80 mm (90º-45º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B , transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	Aspiración e Impulsión	2		2,00	
	Total partida				2,00
2.3.8	Ud Brida Roscada de D.N. 80 mm, en fundición nodular, con salida a cualquier diámetro, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
2.3.9	Ud Carrete de fundición nodular a Bridas, de 80 mm. de diámetro, L=250 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	Total partida				1,00
2.3.10	Ud Ventosa de triple función, aceptada por SCPSA, de DN 50 mm, modelo BV-05-60 de Belgicast o similar, de cuerpo simple, flotador esférico con alma de acero y revestido con elastómero, con bridas PN-16 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Aspiración	1		1,00	
	Cola impulsión	1		1,00	
	Total partida				2,00
2.3.11	Ud Válvula de compuerta de cierre elástico, con tetones (2 roscas paralelas de 2"), con homologación, de D.N. 80 mm, PN-16, tipo "BV-05-47", modelo largo F5 de BELGICAST, S.A., con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Impulsión	1		1,00	
	Total partida				1,00
2.3.12	Ud Carrete extensible-desmontaje, DN 80 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero al carbono S 235 JR, revestido con poliamida, homologado por SCPSA, con junta de cierre, longitud de montaje 200 mm (máx =220 / mín =175), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Aspiración	1		1,00	
	Impulsión	1		1,00	
	Total partida				2,00

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
2.3.13	Ud Carrete extensible-desmontaje, DN 50 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero al carbono S 235 JR, revestido con poliamida, homologado por SCPSA, con junta de cierre, longitud de montaje 200 mm (máx =220 / mín =175), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Salida bombas	2		2,00	
	Total partida				2,00
2.3.14	Ud Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 80 mm, PN-16, modelo corto, conforme a EN 1074, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Aspiración	1		1,00	
	Desagüe impulsión	1		1,00	
	Total partida				2,00
2.3.15	Ud Válvula de retención, doble clapeta, D.N. 50 mm, con cuerpo de fundición nodular ASTM A 395, eje y resortes de acero inoxidable AISI-316, clapetas de Acero inoxidable ASTM A 351 gr. CF8M, anillo elástomero de EPDM homologado para agua potable, con presión admisible (PS) 25 bar (PN25) y acoplamiento entre bridas PN-16, con junta de PVC o elástica de EPDM, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Salida bombas	2		2,00	
	Total partida				2,00
2.3.16	Ud Válvula de mariposa estanca D.N. 50 mm, modelo ISORIA 16 3g 6k 6 XC de KSB-AMVI o similar, para presión de trabajo 16Kg/cm², cuerpo con orejetas de montaje (tipo T2), normas de instalación PN-16, con cuerpo de Fundición Nodular JS 1030, eje de Acero Inoxidable AISI-420, mariposa en Acero Inoxidable AISI-316, anillo elástomero de Etileno-Propilen EPDM formulación especial para agua potable, con desmultiplicador para accionamiento manual de par adecuado, sumergible (IP 67), con volante y señalización visual, de cinemática especial patentada, probada su estanquidad con agua a 17,6Kg/cm², montaje con tornillos Geomet 500B, incluso transporte a obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Total partida				4,00
2.3.17	Ud Compensador de goma con alma de acero, D.N. 50 mm, tipo "A-1" de STENFLEX, con fuelle de goma EPDM, PN-16 DIN 4809, con bridas de acero giratorias montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Entrada y salida bombas	4		4,00	
	Total partida				4,00
2.3.18	Ud Filtro BB con tapa superior Ø80 mm PN-16, modelo de Pradinsa o similar, con bridas DIN 2501, con cuerpo y tapa de fundición nodular ENGJS-400-15 según norma UNE EN 1563, tamiz de acero inoxidable AISI-316, tornillería en acero inoxidable A-2, montado con juntas de PVC o EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Aspiración	1		1,00	
	Total partida				1,00
2.3.19	Ud Reducción Brida-Brida en fundición nodular D.N. 80/(50-60) mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra.				
	Impulsión	2		2,00	
	Total partida				2,00
2.3.20	Ud Suministro y colocación de manómetro de glicerina 63.				
	Total partida				4,00
2.3.21	Ud Válvula de esfera de 1", construida en bronce DIN RG-S, ASTM B-62, con manilla de acero, mariposa o cuadradillo, con dos bocas roscas macho ó hembra, para 10 atmósferas de presión de trabajo, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	Manómetros	4		4,00	
	Total partida				4,00
2.3.22	Ud Medidor de presión con señal para PLC , tipo Cerabar T PMC 131- RA11HBA11P1-6M, con un rango de medidas límites de 0 - 16 bar, incluso transporte a pie de obra, colocación, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	Total partida				2,00
2.3.23	Ud Equipo antiariete hidroneumático de membrana, modelo 220 AHN-P-16 bar de Ibaiondo, de 220 litros de volumen, para una presión máxima de servicio de 16Kg/cm², para montaje en posición vertical, orificio de purga y racor de adaptación para conexión mediante brida DN 100 PN-16, montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, totalmente instalado, verificación, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxliares. Incluso legalización y OCA de recipientes a presion.				
	Total partida				1,00

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES		
			DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
2.3.24	Ud Contrarresto metálico de piezas especiales DN 100, en acero galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0,3 mm, según detalles indicados en planos, p.p. de anclaje a la solera mediante tornillos con tacos mecánicos expansivos, arriostramiento en junta de bridas o mediante abrazadera con llanta de acero, tornillería bicromatada, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Total partida				5,00
2.3.25	Ud Caudalímetro electromagnético, tipo PROMAG W400 DN100de marca Endress Hausser o similar a aprobar por la DO (en instalación sin tramos rectos previos y posteriores) , con sensor y transmisor, en versión remota con alimentación corriente continua de 24V, con grado de protección IP68 , DN 150 mm, con bridas PN16, 316L/1.4571, Bridas EN1092-1 (DIN2501) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM, incluso kit de montaje en pared, con cable de longitud mínima de 20 m, transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. Recubrimiento Interno: L Poliuretano, Certificado KTW/W270 para Agua Potable. Conexión a proceso:PN16, 316L/1.4571, Bridas EN1092-1 (DIN2501). Electrodos: 0 1.4435/316L. Calibración: A 0.5%. Test, Certificado Adicional: 1 Ninguno. Homologación: A Zona no clasificada. Versión: Remota.Caja Campo Alu,Sensor IP68 NEMA4X, incluso cableado de bobina y señal hasta 25 m, Entrada de Cable: A Prensaestopas M20. Salidas: A 4-20 mA, HART + Pulsos Pasivos. Totalmente instalado y cableado de alimentacion y comunicación. Incluido desmontaje de caudalimetro actual y montaje hidraulico.				
	Total partida				1,00

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
3		INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.				
3.1		ESTACION DE BOMBEO				
3.1.1		OBRA CIVIL INSTALACIONES ELECTRICAS CUADRO BOMBEO				
3.1.1.1	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.				
		Entrada a arquetas; entrada ETAP, entrada dep. Egillor y arq. existente	3	4,00	12,00	
		valvulas				
		PMADO	1	2,00	2,00	
		Total partida				14,00
3.1.1.4	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.				
		Total partida				10,00
3.1.1.5	m	Ejecución de zanja para conducción eléctrica, 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 Todo-uno (T máx. 60 mm), colocación de la cinta de señalización y reposición de tierra vegetal o del paquete de pavimentación existente en todas sus capas, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares.				
			1	100,00	100,00	
		Total partida				100,00
3.1.1.6	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.				
		En ETAP y en Dep. Egillor	2		2,00	
		PMADO	1		1,00	
		Total partida				3,00
3.1.1.7	Ud	Canalizaciones en acero galvanizado o canutillo de plástico armado, de diámetro 30 mm., en el interior de muros, soleras, capa de compresión o como pasamuros, para las conducciones eléctricas en el cuadro de la cámara de llaves del depósito, y entre el cuadro y los aparatos de medida e iluminación, incluso p.p. de piezas especiales, conexiones, flexotubos, boquillas roscadas, guía testigo, totalmente terminadas, herramientas y demás medios auxiliares.				
			1		1,00	
		PMADO	1		1,00	
		Total partida				2,00
3.1.1.8	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.				
		Interior ETAP	1	80,00	80,00	
		PMADO	1	10,00	10,00	
		Total partida				90,00
3.1.1.9	ml	Ejecución de zanja INDEPENDIENTE para conducción eléctrica, 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.				
		conjunto a tubería de impulsión	0,5	500,00	250,00	
		Total partida				250,00
3.1.2		CUADRO GENERAL DISTRIBUCIÓN DEPOSITO Y BOMBEO GARRUES				
3.1.2.1	Ud	CONEXION ACOMETIDA EXISTENTE				
		Total partida				1,00
3.1.2.2	Ud	Ud. Interruptor automático en caja moldeada, mando manual tipo Tumbler. MarcaMERLIN GERIN o similar a aprobar por la D.O. Modelo: NSX-100. Protección: Unidad de control electrónica Micrologic 2.2. Nº polos: 4. Intensidad: 100A. Poder de corte: 25KA a 400V. Conexión: Anterior. Ejecución: Fija. Tipo: H. Accesorios: Tapa frontal y cubrebornas. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado.				
		10F1	1		1,00	
		Total partida				1,00
3.1.2.3	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

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
3.1.2.4	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
3.1.2.5	ml Pletina de Cu desnudo de 20x5 mm 250A. Totalmente instalado y cableado.				
	Total partida				2,00
3.1.2.6	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
3.1.2.7	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
3.1.2.8	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
3.1.2.9	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
3.1.2.10	Ud Ventilador de techo de 575 m3/h a 230V, totalmente instalado y cableado. Incluido p.p. cableado.				
	Total partida				1,00
3.1.2.11	Ud Rejilla salida mecánica de 291x291 mm de dimensiones con estera filtrante. Incluida perforación de armario. Totalmente instalada.				
	Total partida				1,00
3.1.2.12	Ud TERMOSTATO VENTILACIÓN 0-60ºC				
	Total partida				1,00
3.1.2.13	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
3.1.2.14	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.				
	12X1,12X2	2		2,00	
	Total partida				2,00
3.1.2.15	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
3.1.2.16	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
3.1.2.17	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.				
	13F2 ALUMBRADO NORMAL	1		1,00	
	Total partida				1,00

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
3.1.2.18	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
3.1.2.19	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
3.1.2.20	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
3.1.2.21	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
3.1.2.22	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.				
	10F3, 10F4	6		6,00	
	Total partida				6,00
3.1.2.23	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
3.1.2.24	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
3.1.2.25	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
3.1.2.26	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
3.1.2.27	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
3.1.2.28	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	
	Total partida				3,00
3.1.2.29	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
3.1.2.30	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
3.1.2.31	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

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES		
			DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
3.1.2.32	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
3.1.2.33	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
3.1.2.34	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				1,00
3.1.2.35	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				2,00
3.1.2.36	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.				
	Total partida				2,00
3.1.2.37	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.				
	Total partida				4,00
3.1.2.38	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
3.1.2.39	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
3.1.2.40	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
3.1.2.41	Ud Borna de tierra VD/Amar WPE-4 ref. 1010100000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.				
	Total partida				2,00
3.1.2.42	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
3.1.2.43	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
3.1.2.44	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				1,00
3.1.2.45	Ud Módulo de comunicacion con Switch 4 puertos CSM1277 ref. 6GK7277-1AA10-0AA0 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.				
	Total partida				1,00
3.1.2.46	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
3.1.2.47	Ud Armario electrico de 2 paneles, chapa metálica pintada a color a determinar por la D.O., medidas 2000x1600x 550 mm, sobre zocalo de 100 mm. Incluida placa frontal EL y placa ciega VC de aluminio 19". Incluido transporte, colcoación, embalaje y anclaje en su ubicación definitiva y conexión de acometidas. Totalmente instalado.				
	Total partida				2,00

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
3.1.2.48	Ud Transformador de maniobra 250VA 400-230V a 230V ref. PD250				
	Total partida				1,00
3.1.2.49	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
3.1.2.50	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
3.1.2.51	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
3.1.2.52	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
3.1.2.53	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.				
	Total partida				2,00
3.1.2.54	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
3.1.2.55	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
3.1.2.56	Ud Variador Siemens SINAMIC G120X de 15 kW ref. 6SL3220-3YEXX-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
3.1.2.57	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
3.1.2.58	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				1,00
3.1.2.59	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
3.1.2.60	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
3.1.2.61	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 presostatos	3		3,00	
	nivel	1		1,00	
	Caudalimetro	2		2,00	
	PMADO	1		1,00	
	Total partida				7,00

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
3.1.2.62	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.				
	Idem protector antitormenta	7		7,00	
	Total partida				7,00
3.1.2.63	Ud Cableado, conexionado, pequeño material, carriles, soportes, numeros, etiquetas, rotulos y canaletas.				
	Total partida				1,00
3.1.2.64	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
3.1.2.65	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.				
	Total partida				6,00
3.1.2.66	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
3.1.3	EQUIPOS ELECTROMECANICOS				
3.1.3.1	Ud Medidor de presión con señal para PLC , tipo Cerabar T PMC 131- RA11HBA11P1-6M, con un rango de medidas límites de 0 - 16 bar, incluso transporte a pie de obra, colocación, pruebas, herramientas y medios auxiliares.				
	Total partida				3,00
3.1.3.2	Ud Suministro y montaje de bomba centrífuga multicelular vertical,CRN20-12 A-FGJ-A-E-HQQE de Grundfos o similar a aprobar por la DO. 3x230/400 50 HZ de potencia 15 kw, con base y cabezal de fundición, eje, impulsores, camisa y cámara de acero inoxidable AISI-316, con juntas y piezas de goma de EPDM, con un peso aproximado de 185 kg, colocada sobre bancada de hormigón, incluso apoyos de neopreno de 3 cm de espesor, anclaje mediante tornillos Geomet 500B con taco mecánico expansivo y doble tuerca para nivelación, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Total partida				2,00
3.1.3.3	Ud Caudalímetro electromagnético, tipo SITRANS F M, con sensor MAG5100W y transmisor MAG6000 de Siemens o similar, para de fuente de alimentación con corriente alterna de 24V, con grado de protección IP68 (opción SCPSA), DN 50 mm, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso kit de montaje en pared, con cable de longitud mínima de 10 m, transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.				
	Salida	1		1,00	
	Total partida				1,00
3.1.3.4	Ud Transmisor de presión suspendido con CERTEC, VEGAWELL 52.XXA4ALD1DC1X, rango 0-1bar, 4-20 mA, gancho soporte, 12mts de cable o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.				
	Total partida				1,00
3.1.3.5	Ud Caja para filtro de compensación de presión, Vega mod. Vegabox 03, conexión eléctrica IP67 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.				
	Total partida				1,00
3.1.4	INSTALACIÓN EN CAMPO BOMBEO				
3.1.4.1	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				1,00
3.1.4.2	Ud PICA TIERRA ACERO COBRE 1,5 MTS D=14,2 mm. Totalmente instalada y conectada				
	Total partida				6,00
3.1.4.3	Ud Material auxiliar de línes, cnaalizaciones y accesorios para un medidor de nivle, 2 medidores de caudales, 1 medidor de cloro, 1 punto de luz sencillo, 1 punto de emergencia, 1 punto de final carrrera puerta y tierras.				
	Total partida				1,00
3.1.4.4	Ud Caja de seccionamiento de tierras Cahors mod. CTST2 1E y 2 sal. dimensiones 160x110x65, ref. 0236083 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.				
	Total partida				1,00

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
3.1.4.5	ml	Conductor Cu desnudo de 35 mm2 de seccion. Incluida excavación necesaria y relleno posterior de arena. Totalmente instalado.				
		Total partida				35,00
3.1.4.6	Ud	Cartucho para soldadura aluminotérmica C-115. Totalmente instalado				
		Total partida				7,00
3.1.4.7	Ud	Grapa conexión pica 14,2 con cable de cobre 16-35 mm. Totalmente instalado.				
		Total partida				6,00
3.1.4.8	Ud	Caja para filtro de compensación de presión, Vega mod. Vegabox 03, conexión eléctrica IP67 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.				
		Total partida				1,00
3.1.4.9	Ud	Transmisor de presión suspendido con CERTEC, VEGAWELL 52.XXA4ALD1DC1X, rango 0-1bar, 4-20 mA, gancho soporte, 12mts de cable o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.				
		Total partida				1,00
3.1.4.10	Ud	Interruptor de posición Schneider 1NANC ref. XCKN2121G11 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.				
		Total partida				1,00
3.1.4.11	Ud	Interruptor/ Conmutador estanco completo para montaje en superifcie, marca Legrand modelo Plexo color Fris, ref. 069711 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.				
		Total partida				1,00
3.1.4.12	Ud	Pantalla estanca Normalight Hermetic Line de 48W y 6800 lm Gris, ref. DLN5H o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.				
		Total partida				1,00
3.1.4.13	Ud	Caja estanca IP65 para lminaria de emergencia URA21 de marca Legrand ref. 661616 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.				
		Total partida				1,00
3.1.4.14	Ud	Luminaria emergencia URA21-LED 100 Lm autonomía 1h no permanente de marca Legrand ref. 661602 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.				
		Total partida				1,00
3.2		LINEA DE DISTRIBUCIÓN A CUADRO DEPOSITO				
3.2.1	ml	FIBRA OPTICA MONOMODO 1X12 FIBRAS				
		Desde ETAP Eguillor hasta dep. Egillor	1	670,00	670,00	
		Desde dep. Egillor hasta arqueta existente	1	200,00	200,00	
			60		60,00	
		Total partida				930,00
3.2.2	ml	Tendido de cableado trifásico 400/230 V, en canalización subterránea tendida directamente en zanja o en zona de ETAP por bandejas o foso, 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				
			1	670,00	670,00	
			50		50,00	
		Total partida				720,00
3.2.3	Ud	Ud. Interruptor automático en caja moldeada, mando manual tipo Tumbler. MarcaMERLIN GERIN o similar a aprobar por la D.O. NSX250 Protección: Unidad de control electrónica Micrologic 2.2. Nº polos: 4. Intensidad: 250A. Poder de corte: 25KA a 400V. Conexión: Anterior. Ejecución: Fija. Tipo: H. Accesorios: Tapa frontal y cubrebornas. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado.				
		Proteccion general	1		1,00	
		Total partida				1,00
3.2.4	Ud	Partida complementaria para la completa conexión de armario general con conductores especiales de PLC, convertidores, antena, radio-modem, etc incluyendo material auxiliar de conexion.				
		Total partida				1,00

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
3.3	LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN Realizac						
3.3.1	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
3.3.2	Ud Delineación de planos electricos en Eplan, Autocad y dos copias en papel. Se suministrará caratula standard de SCPSA.						
	Total partida						1,00

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
4	GESTIÓN DE RESIDUOS				
4.1	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.				
	Consideramos 20 km	467	20,00	9.340,00	
	Total partida				9.340,00
4.2	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).				
	Se considera 50% de la excavación en roca	467		467,00	
	Total partida				467,00
4.3	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.				
	S/Anejo RCD	15		15,00	
	Total partida				15,00
4.4	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) no seleccionados, mezclados con otros no inertes (maderas, papel, plásticos,etc).				
	S/ anejo RCD	10,86		10,86	
		12		12,00	
	Demoliciones en deposito Egillor-linea Etxauri	5		5,00	
	Demoliciones en conexion impulsión	1		1,00	
	Demoliciones en arqueta reductora	1		1,00	
	Total partida				29,86
4.5	m3 Tasa en concepto de gestión de residuos no peligrosos asimilables a urbanos o industriales no peligrosos, en instalaciones de gestor autorizado de residuos municipales.				
	S/Anejo RCD	1,2		1,20	
	Total partida				1,20
4.6	m3 Carga sobre camión de tierras, piedras, aridos o escombros, medido s/camión, con medios mecánicos, incluso p.p. de costes indirectos.				
	50% roca a distribuir por la obra	467		467,00	
	Materiales a gestor	467		467,00	
	Total partida				934,00

N.º Orden		DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES DIMENSIONES	Subtotales	TOTALES
5		SEÑALIZACIÓN				
5.1	h	Mano de obra de señalista empleada en regulación del tránsito de vehículos.				
		Total partida				10,00
5.2	Ud	Señal de obra de reglamentación (TR), circular, de tamaño grande (Ø 90 mm), reflexiva de clase RA2 y troquelada, normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,5 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, colocación, vigilancia, mantenimiento y desmontaje (amortizable en 4 usos).				
		Total partida				2,00
5.3	Ud	Señal manual de obras reglamentaria (TM-2/3), a dos caras (disco azul de paso permitido o disco de stop de paso prohibido), de chapa galvanizada, esmaltada al horno, reflectante de alta intensidad, con mango de sujeción.				
		Total partida				2,00
5.4	Ud	Señal de obra de peligro (TP), triangular, de tamaño grande (lado 135 mm), reflexiva de clase RA2 y troquelada, normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,5 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, colocación, vigilancia, mantenimiento y desmontaje (amortizable en 4 usos).				
		Total partida				2,00
5.5	Ud	Cono de tráfico reglamentario, de 70 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada (amortizable en 3 usos).				
			30		30,00	
		Total partida				30,00
5.6	m	Malla de polietileno de alta densidad, con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja, de 1 m de altura, tipo stopper, sujeta a soportes de barra de acero corrugado de longitud y diámetro adecuados, hincados en el terreno. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta (amortizables en 3 usos), mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.				
		Total partida				100,00
5.7	m	Barrera de seguridad rígida (TD-1) portátil, roja y blanca, incluso rellena de agua o arena para evitar su vuelco, incluido colocación y retirada (amortizable en 10 usos).				
		Cruces carretra	1	5,00	5,00	
		Total partida				5,00
5.8	m	Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje.				
		Total partida				100,00
5.9	m	Barrera de contención peatonal formada por vallas autónomas plásticas de 2,5 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso sujeción al suelo, colocación y retirada (amortizable en 3 usos).				
		Total partida				5,00
5.10	m	Barrera de contención peatonal formada por vallas de 3,5 m de longitud por 2 m. de alto, formada por malla electrosoldada y postes de acero galvanizado, sobre pies de materiales plásticos (termoplástico reciclado negro) de al menos 24 kg de peso, para cerramiento de la zona de obras, normalizada, incluso colocación y desmontaje, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares (amortizable en 3 usos).				
		Total partida				5,00

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
6	SEGURIDAD Y SALUD						
6.1	Ud Partida Alzada a justificar según estudio de Seguridad y Salud anexo						
	Total partida						1,00

N.º Orden	DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA	Nº de Unidades	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtotales	TOTALES
7	REHABILITACION MEDIOAMBIENTAL						
7.1	Ud PAJ para la recuperación medio ambiental incluyendo el remodelado de la superficie siguiendo la línea de la ladera contigua, la colocación de la tierra vegetal previamente decapada en la capa más superficial, y la siembra manual con una mezcla de herbáceas y arbustivas idóneas con la vegetación natural de la zona. La superficie de actuación será de 5.040 m2 (420 m de longitud y 12 m de anchura).						
	Total partida						1,00

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
1	ml	Tendido de cableado trifásico 400/230 V, en canalización subterránea tendida directamente en zanja o en zona de ETAP por bandejas o foso, 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 VEINTE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	20,08
2	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. SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS	695,04
3	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. CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	44,52
4	Ud	Armario electrico de 2 paneles, chapa metálica pintada a color a determinar por la D.O., medidas 2000x1600x 550 mm, sobre zocalo de 100 mm. Incluida placa frontal EL y placa ciega VC de aluminio 19". Incluido transporte, colcoación, embalaje y anclaje en su ubicación definitiva y conexión de acometidas. Totalmente instalado. MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS	1.272,00
5	Ud	Armario mural poliester con puerta frontal ciega, IP66, IK10, de dimensiones 1050x850x350 mm de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida placa de montaje baquelita para armario de 1000x800mm, conjunto fijación mural, portaplanos PVC A4 P40 y marcador adhesivo 100x100x100 mm "Riesgo eléctrico". Incluido transporte, colocación, embalaje y anclaje de armario en su ubicación definitiva y conexión de acometidas. Incluido p.p. material auxiliar. Totalmente instalado. SETECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	753,66
6	Ud	Batería 12vdc 26Ah, ref. LV26-12 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. SESENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	63,60
7	Ud	Bloque diferencial modelo Vigi iC60 2 polos, 25A, 30mA, clase AC, ref. A9Q11225 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	143,10
8	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 CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,59
9	Ud	Borna de tierra VD/Amar WPE-4 ref. 1010100000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. UN EURO CON SETENTA CÉNTIMOS	1,70
10	Ud	Borna WDU-2.5 ref. 1020000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	0,53
11	Ud	Borna WDU-2.5 ref. 1020100000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	0,64
12	Ud	Cableado, conexionado, pequeño material, carriles, soportes, numeros, etiquetas, rotulos y canaletas. TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS	318,00

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
13	Ud	Partida para ejecución de caseta dimensiones interiores caseta 1,5x1,5x2,5 metros para albergar antiariete, según las siguientes caracteristicas. - Suministro y montaje de puerta metálica batiente de una hoja de 1x2,2 m en perfil reforzado de la serie C de doble chapa galvanizada, grecada por la parte exterior de 0.8mm y lisa de 2mm por la parte interior con lana de roca A1 entre las dos chapas, cerradura y doble manilla, y cepillo inferior - Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado y sellado de las mismas y fratasado o pulido. Según EHE-08. Incluido el suministro y colocación de lámina de polietileno de 800 galgas, separadores de hormigón y suministro y colocación de tira porexpan de 2cm en todo el canto de la solera en encuentro con paramentos verticales. -Cubierta completa formada por panel de 50 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado o lacado al interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura. Includio canalón doble y remate chapa lacada. - Cerramiento con bloques de hormigón FACOSA color, de medidas 40x20x20 cm., ejecutado a dos caras vistas, i/relleno de hormigón HNE-15/P/20 y armadura en zona según normativa (armado con 4r8 vertical, y zuncho 4r8+e8c15cm cada 3 hiladas, armadura murfor RN150 cada dos hiladas) y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados, llagueado y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F, incluso parte proporcional de sistema de elevación (plataforma elevadora, andamiaje, etc). Totalmente termianda Totalmente terminada CUATRO MIL NOVECIENTOS SESENTA EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	4.960,44
14	Ud	CONEXION ACOMETIDA EXISTENTE DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS	265,00
15	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. VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	25,44
16	Ud	Contacto auxiliar conmutado OF, para Schneider iC60, iC120 y ID, ref. A9A26924. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	28,62
17	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. OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	86,92
18	Ud	Delineación de planos electricos en Eplan, Autocad y dos copias en papel. Se suministrará caratula standard de SCPSA. TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS	318,00
19	m2	Demolición de aglomerado asfáltico u hormigón, incluyendo corte previo con sierra mecánica, carga y transporte a vertedero autorizado y canon de vertido. TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3,39
20	Ud	Interruptor diferencial 25A 2 polos 30mA- AC, ref. A9R81225 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	74,20
21	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. NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	97,52
22	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 QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	115,54
23	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. DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS	265,00
24	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. CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	196,10
25	Ud	Repartidor 2P 100A ref. 004880 de Lexic o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	18,02

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
		DIECIOCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS	
26	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. DOCE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	12,72
27	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. DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	18,34
28	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. NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO	9,01
29	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. DIEZ EUROS CON SIETE CÉNTIMOS	10,07
30	Ud	Caudalímetro electromagnético, tipo PROMAG W400 DN100de marca Endress Hausser o similar a aprobar por la DO (en instalación sin tramos rectos previos y posteriores) , con sensor y transmisor, en versión remota con alimentación corriente continua de 24V, con grado de protección IP68 , DN 150 mm, con bridas PN16, 316L/1.4571, Bridas EN1092-1 (DIN2501) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM, incluso kit de montaje en pared, con cable de longitud mínima de 20 m, transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. Recubrimiento Interno: L Poliuretano, Certificado KTW/W270 para Agua Potable. Conexión a proceso:PN16, 316L/1.4571, Bridas EN1092-1 (DIN2501). Electrodos: 0 1.4435/316L. Calibración: A 0.5%. Test, Certificado Adicional: 1 Ninguno. Homologación: A Zona no clasificada. Versión: Remota.Caja Campo Alu,Sensor IP68 NEMA4X, incluso cableado de bobina y señal hasta 25 m, Entrada de Cable: A Prensaestopas M20. Salidas: A 4-20 mA, HART + Pulsos Pasivos. Totalmente instalado y cableado de alimentacion y comunicación. Incluido desmontaje de caudalimetro actual y montaje hidraulico. DOS MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	2.968,53
31	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 VEINTICUATRO EUROS CON DOS CÉNTIMOS	124,02
32	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 VEINTIUN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	121,90
33	ml	FIBRA OPTICA MONOMODO 1X12 FIBRAS SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	7,89
34	Ud	Fuente de alimentacion 100W entrada 100-240VAC, Salida 24VDC, 4A, ref. 2868664 de Phoenix Contact tipo STEP-PS/1AC/24Dc4,2 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. CIENTO DIECISEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	116,60
35	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. CIENTO OCHENTA EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	180,20
36	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. SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	6,36
37	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. DOCE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	12,72
38	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 TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	1.033,50
39	Ud	Ud. Interruptor automático en caja moldeada, mando manual tipo Tumbler. MarcaMERLIN GERIN o similar a aprobar por la D.O. Modelo: NSX-100. Protección: Unidad de control electrónica Micrologic 2.2. Nº polos: 4. Intensidad: 100A. Poder de corte: 25KA a 400V. Conexión: Anterior. Ejecución: Fija. Tipo: H. Accesorios: Tapa frontal y cubrebornas. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado. MIL SIETE EUROS	1.007,00

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
40	Ud	Ud. Interruptor automático en caja moldeada, mando manual tipo Tumbler. MarcaMERLIN GERIN o similar a aprobar por la D.O. NSX250 Protección: Unidad de control electrónica Micrologic 2.2. Nº polos: 4. Intensidad: 250A. Poder de corte: 25KA a 400V. Conexión: Anterior. Ejecución: Fija. Tipo: H. Accesorios: Tapa frontal y cubrebornas. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado. MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.244,68
41	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. SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	79,50
42	Ud	Interruptor magnetotérmico 2P 4A iC60N Curva C, ref. A9F79204 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. VEINTIUN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	21,20
43	Ud	Interruptor magnetotérmico iC60H-DC 2 polos 4A curva c, 10kA, 500vCC, ref. A9N61524 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. CIENTO ONCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	111,30
44	Ud	Interruptor magnetotérmico 2P 6A iC60N Curva C, ref. A9F79206 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	23,32
45	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. OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	85,86
46	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. DIECIOCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS	18,02
47	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. DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS	19,61
48	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. DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	17,49
49	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. TREINTA Y SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS	36,04
50	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 EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS	40,28
51	Ud	Partida complementaria para la completa conexión de armario general con conductores especiales de PLC, convertidores, antena, radio-modem, etc incluyendo material auxiliar de conexion. DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS	265,00
52	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 DOCE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	312,70
53	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. TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	392,20
54	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. TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	31,80
55	Ud	Partida alzada a justificar en implantación dentro del deposito y urbanización para ejecución de pequeñas obras y varios SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS	636,00
56	Ud.	Partida alzada de abono íntegro para conexión a tubería de distribución existente en pueblo, sin arqueta, para diámetros entre 80 y 150 mm, incluso busqueda de tubería mediante catas, corte y anulación de tubería exitente, piezas especiales, contrarrestos, y todas las actuaciones necesarias, totalmente terminada. MIL CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS	1.166,00

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
57	Ud	Partida Alzada a justificar, para la conexión de tubería con la tubería actual hasta 150 mm, incluso desmontaje de piezas exitentes y montaje de nuevas, demolición parcial de arqueta y reconstrucción de la misma, si fuera necesario, totalmente terminada. CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS	159,00
58	Ud	Partida Alzada a Justificar por trabajos de instalación de nueva salida en depósito de Azoz, para conectar con nueva tubería maestra de Ezcaba, incluso mano de obra y medios auxiliares de colocación de elementos hidráulicos y de medida, totlamente terminado DOS MIL CATORCE EUROS	2.014,00
59	Ud	PAJ Partida Alzada a justificar por conexión reductora UN EURO CON SEIS CÉNTIMOS	1,06
60	Ud	Partida alzada a justificar para actuaciones de acabado, terminación y corrección medioambiental en zonas singulares, incluyendo posibles materiales, mano de obra y medios auxiliares. MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS	1.590,00
61	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. SESENTA Y TRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS	63,07
62	Ud	Reducción Brida-Brida en fundición nodular D.N. 80/(50-60) mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra. CIENTO ONCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	111,99
63	Ud	Válvula de retención, doble clapeta, D.N. 50 mm, con cuerpo de fundición nodular ASTM A 395, eje y resortes de acero inoxidable AISI-316, clapetas de Acero inoxidable ASTM A 351 gr. CF8M, anillo elástomero de EPDM homologado para agua potable, con presión admisible (PS) 25 bar (PN25) y acoplamiento entre bridas PN-16, con junta de PVC o elástica de EPDM, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. DOSCIENTOS SETENTA EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS	270,71
64	Ud	PICA TIERRA ACERO COBRE 1,5 MTS D=14,2 mm. Totalmente instalada y conectada SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	7,42
65	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 SETENTA Y UN EUROS	371,00
66	ml	Pletina de Cu desnudo de 20x5 mm 250A. Totalmente instalado y cableado. VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	26,50
67	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. TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS	39,22
68	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. CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	174,90
69	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. NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,54
70	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. NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,54
71	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. ONCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	11,66
72	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. SETECIENTOS VEINTE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	720,80

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
73	Ud	PAJ para la recuperación medio ambiental incluyendo el remodelado de la superficie siguiendo la línea de la ladera contigua, la colocación de la tierra vegetal previamente decapada en la capa más superficial, y la siembra manual con una mezcla de herbáceas y arbustivas idóneas con la vegetación natural de la zona. La superficie de actuación será de 5.040 m2 (420 m de longitud y 12 m de anchura). CINCO MIL EUROS	5.000,00
74	Ud	Rejilla salida mecánica de 291x291 mm de dimensiones con estera filtrante. Incluida perforación de armario. Totalmente instalada. SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	79,50
75	Ud	Módulo de relé contacto NA, AgNi 0,15 dorado, tensión de mando nominal: 24 V DC +/-10%, Intensidad permanente 6A, conexión brida-tornillo, ref. 1101611001 de Weidmuller o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. VEINTIUN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	21,20
76	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 TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	139,92
77	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. VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	23,32
78	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 SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	37,10
79	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. TRECE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	13,78
80	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. DIECIOCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS	18,02
81	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. CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	196,10
82	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. CIENTO OCHENTA EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	180,20
83	Ud	Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 2, 400V, 40kA con IR y unipolar mod. CS1-40/400 IR ref. 77705131 de marca Cirprotec o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. CINCUENTA Y CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS	55,12
84	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. VEINTE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	20,72
85	Ud	Módulo de comunicacion con Switch 4 puertos CSM1277 ref. 6GK7277-1AA10-0AA0 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	153,70
86	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 CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.046,56
87	Ud	TERMOSTATO VENTILACIÓN 0-60ºC VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	26,50
88	Ud	Toroidal TA 30 mm, ref. 50437 o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	44,52

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
89	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. DIECIOCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS	18,02
90	Ud	Transformador de maniobra 250VA 400-230V a 230V ref. PD250 CINCUENTA Y TRES EUROS	53,00
91	Ud	Transformador de maniobra, de aislamiento monofásico 800VA 230-400-460/115-230 Vac, ref. PD800 de Polylux o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p cableado. Totalmente instalado y conexionado. NOVENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	97,73
92	m	Tubería de diámetro ext. 90 mm. (int. 3"), de polietileno de Alta Densidad PE-100, para 16 atmósferas de presión de trabajo, fabricada según normas UNE-EN 12201, en posesión de la Marca de producto certificado, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, prueba de presión y desinfección con cloro, herramientas y medios auxiliares. ONCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	11,48
93	m	Tubería de fundición nodular de DN 80 mm., clase de presión C100, con junta automática flexible standard, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares. VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	25,82
94	m	Tubería de fundición nodular de DN 100 mm., clase de presión C100, con junta automática flexible standard, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. CUARENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	46,78
95	m	Tubería de fundición nodular STD Ve de DN 100 mm., clase de presión C100, con junta acerrojada universal standard Ve, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	72,72
96	Ud	Brida Ciega de D.N. 60 mm, en fundición nodular, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. CINCUENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	51,46
97	Ud	Brida Ciega de D.N. 100 mm, en fundición nodular, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	64,89
98	Ud	Brida Ciega de D.N. 100 mm, en fundición nodular, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	57,55
99	Ud	Brida Roscada de D.N. 60 mm, en fundición nodular, con salida a cualquier diámetro, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. SESENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	69,38
100	Ud	Brida Roscada de D.N. 80 mm, en fundición nodular, con salida a cualquier diámetro, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	79,58
101	Ud	Codo de fundición nodular a enchufe de DN 100 mm (90º,45º,22º,11º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas expres equipadas, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. CIENTO NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS	109,06
102	Ud	Codo de fundición nodular a enchufe de DN 150 mm (90º,45º,22º,11º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas expres equipadas, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	144,72

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
103	Ud	Codo de fundición nodular a bridas de DN 60 mm y 90º de giro, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada , transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. SETENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	78,86
104	Ud	Codo de fundición nodular a bridas de DN 80 mm (90º-45º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B , transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. NOVENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS	92,11
105	Ud	Codo de fundición nodular a bridas de DN 100 mm (90º-45º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B , transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. CIENTO TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS	103,18
106	Ud	Reducción Brida-Brida en fundición nodular D.N. 100/(50/80) mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra. NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	96,74
107	Ud	Empalme Brida-Enchufe de 80 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	84,46
108	Ud	Empalme Brida-Enchufe de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	94,90
109	Ud	Empalme Brida-Enchufe de 150 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 ó 25 ISO 2531 montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. CIENTO ONCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	111,88
110	Ud	Empalme Brida-Enchufe Corto (Quick sin acerrojar) de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. SETENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	79,90
111	Ud	Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=250 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. OCHENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS	85,26
112	Ud	Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=500 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. CIENTO OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	108,52
113	Ud	Carrete de fundición nodular a Bridas, de 80 mm. de diámetro, L=250 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS	86,05
114	Ud	Carrete de fundición nodular a Bridas, de 100 mm. de diámetro, L=150 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. CIENTO SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS	106,02
115	Ud	Carrete de fundición nodular a Bridas, de 100 mm. de diámetro, L=500 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	111,93

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
		CIENTO ONCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
116	Ud	Te de fundición nodular a Bridas, de 80 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares. CIENTO TRECE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	113,08
117	Ud	Te de fundición nodular a Bridas, de 100 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares. CIENTO VEINTIDOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS	122,15
118	Ud	Te de fundición nodular a Bridas, de 150 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 ó 25 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares. CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	178,20
119	Ud	Enlace mixto brida de Latón , D.N. 80 mm con salida para PEBD 3", para 16 Atmósferas de presión de trabajo, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	186,30
120	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 50 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS	131,09
121	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 60 mm, PN-16, modelo corto, conforme a EN 1074, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS	161,15
122	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 80 mm, PN-16, modelo corto, conforme a EN 1074, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS	148,22
123	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 100 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	189,49
124	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 150 mm, PN-16/25, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16/25 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. TRESCIENTOS UN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	301,41
125	Ud	Válvula de esfera de 2", construida en bronce DIN RG-S, ASTM B-62, con manilla de acero, mariposa o cuadradillo, con boca unión tubo + boca rosca macho ó hembra, para 10 atmósferas de presión de trabajo, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	161,81
126	Ud	Válvula de mariposa estanca D.N. 50 mm, modelo ISORIA 16 3g 6k 6 XC de KSB-AMVI o similar, para presión de trabajo 16Kg/cm², cuerpo con orejetas de montaje (tipo T2), normas de instalación PN-16, con cuerpo de Fundición Nodular JS 1030, eje de Acero Inoxidable AISI-420, mariposa en Acero Inoxidable AISI-316, anillo elástomero de Etileno-Propilen EPDM formulación especial para agua potable, con desmultiplicador para accionamiento manual de par adecuado, sumergible (IP 67), con volante y señalización visual, de cinemática especial patentada, probada su estanquidad con agua a 17,6Kg/cm², montaje con tornillos Geomet 500B, incluso transporte a obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	426,34

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
127	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con tetones (by-pass de 1"), con homologación, de D.N. 100 mm, PN-16, tipo "BV-05-47", modelo largo F5 de BELGICAST, S.A., con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	242,82
128	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con tetones (2 roscas paralelas de 2"), con homologación, de D.N. 80 mm, PN-16, tipo "BV-05-47", modelo largo F5 de BELGICAST, S.A., con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	266,74
129	Ud	Carrete extensible-desmontaje, DN 50 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero inoxidable AISI-316L (CF3M), tipo "USILA" de Herisa o similar, con junta de cierre de doble labio, longitud de montaje 145 mm (máx =170 / mín =125), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. QUINIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	577,86
130	Ud	Carrete extensible-desmontaje, DN 80 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero inoxidable AISI-316L (CF3M), homologado por SCPSA, con junta de cierre, longitud de montaje 200 mm (máx =220 / mín =175), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. SEISCIENTOS DOCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS	612,07
131	Ud	Carrete extensible-desmontaje, DN 50 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero al carbono S 235 JR, revestido con poliamida, homologado por SCPSA, con junta de cierre, longitud de montaje 200 mm (máx =220 / mín =175), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	179,90
132	Ud	Carrete extensible-desmontaje, DN 80 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero al carbono S 235 JR, revestido con poliamida, homologado por SCPSA, con junta de cierre, longitud de montaje 200 mm (máx =220 / mín =175), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS	229,28
133	Ud	Suministro y colocación de manómetro de glicerina 63. TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	31,51
134	Ud	Medidor de presión con señal para PLC , tipo Cerabar T PMC 131- RA11HBA11P1-6M, con un rango de medidas límites de 0 - 16 bar, incluso transporte a pie de obra, colocación, pruebas, herramientas y medios auxiliares. DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	238,45
135	Ud	Caudalímetro electromagnético, tipo SITRANS F M, con sensor MAG5100W y transmisor MAG6000 de Siemens o similar, para de fuente de alimentación con corriente alterna de 24V, con grado de protección IP68 (opción SCPSA), DN 50 mm, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso kit de montaje en pared, con cable de longitud mínima de 10 m, transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. MIL OCHOCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	1.822,30
136	m	Cinta grasa de protección contra la corrosión de la tornillería, colocada como envoltura en aquellas juntas de bridas que vayan a quedar enterradas o bajo otras condiciones agresivas. Incluso p.p. de pérdidas y recortes, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares. TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	3,38
137	Ud	Equipo antiariete hidroneumático de membrana, modelo 220 AHN-P-16 bar de Ibaiondo, de 220 litros de volumen, para una presión máxima de servicio de 16Kg/cm², para montaje en posición vertical, orificio de purga y racor de adaptación para conexión mediante brida DN 100 PN-16, montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, totalmente instalado, verificación, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxliares. Incluso legalización y OCA de recipientes a presion. CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	4.282,08
138	Ud	Compensador de goma con alma de acero, D.N. 50 mm, tipo "A-1" de STENFLEX, con fuelle de goma EPDM, PN-16 DIN 4809, con bridas de acero giratorias montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	194,62

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
		CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
139	Ud	Filtro BB con tapa superior Ø80 mm PN-16, modelo de Pradinsa o similar, con bridas DIN 2501, con cuerpo y tapa de fundición nodular ENGJS-400-15 según norma UNE EN 1563, tamiz de acero inoxidable AISI-316, tornillería en acero inoxidable A-2, montado con juntas de PVC o EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON DOS CÉNTIMOS	274,02
140	Ud	Ventosa de triple función, aceptada por SCPSA, de DN 50 mm, modelo BV-05-60 de Belgicast o similar, de cuerpo simple, flotador esférico con alma de acero y revestido con elastómero, con bridas PN-16 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS	429,07
141	Ud	Ventosa de triple función, aceptada por SCPSA, de DN 60 mm, modelo BV-05-60 de Belgicast o similar, de cuerpo simple, flotador esférico con alma de acero y revestido con elastómero, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	527,14
142	Ud	Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B-500 S, en interior de obras de fábrica, contra solera o alzados, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos comprendiendo la ejecución de esperas en el alzado y solera o bien el anclaje mediante taladro y aplicación de resinas epoxi, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento , totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS	78,26
143	Ud	Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B500S (N/mm2), en codos y piezas especiales de tuberías de F.N. ø 100 mm y ø 150 mm , de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento, sobreexcavación en todo tipo de terreno, incluso roca, relleno compactado, totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON SEIS CÉNTIMOS	141,06
144	Ud	Contrarresto metálico de piezas especiales DN 100, en acero galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0,3 mm, según detalles indicados en planos, p.p. de anclaje a la solera mediante tornillos con tacos mecánicos expansivos, arriostramiento en junta de bridas o mediante abrazadera con llanta de acero, tornillería bicromatada, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares. NOVENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	93,86
145	Ud	Contrarresto metálico de piezas especiales DN 100, en acero acero inoxidable AISI 316-L con un espesor mínimo de 0,3 mm, según detalles indicados en planos, p.p. de anclaje a la solera mediante tornillos de acero inoxidable, con tacos mecánicos expansivos, arriostramiento en junta de bridas o mediante abrazadera con llanta de acero, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS	152,29
146	m3	Hormigón HNE-15 en asientos, recalces, protección de tuberías, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de encofrado y juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares. SETENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS	76,28
147	m3	Hormigón HM-20/P/19/I en asientos, recalces, protección de tuberías, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de encofrado y juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares. NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	98,25
148	Ud	Bancada de hormigón armado para ubicación de las dos bombas, según dimensiones y detalles de planos, incluso p.p. de encofrados y armaduras, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	155,98
149	Ud	Suministro y montaje de bomba centrífuga multicelular vertical,CRN20-12 A-FGJ-A-E-HQQE de Grundfos o similar a aprobar por la DO. 3x230/400 50 HZ de potencia 15 kw, con base y cabezal de fundición, eje, impulsores, camisa y cámara de acero inoxidable AISI-316, con juntas y piezas de goma de EPDM, con un peso aproximado de 185 kg, colocada sobre bancada de hormigón, incluso apoyos de neopreno de 3 cm de espesor, anclaje mediante tornillos Geomet 500B con taco mecánico expansivo y doble tuerca para nivelación, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. NUEVE MIL TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	9.319,52
150	Ud	Toma para medidor continuo de cloro en la cámara de llaves del depósito, mediante derivación con te D=2½-1 desde la toma de riego, y salida al desagüe de la cámara, comprendiendo conducciones embebidas en el hormigón de muros o soleras desde la ubicación del medidor, con tubería de acero galvanizado en caliente D=1", llave de 1" con esfera de bronce, p.p. de piezas especiales y racores de conexión, totalmente terminado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO UN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	101,44
151	Ud	Fijación de equipo medidor continuo de cloro en muro de la cámara de llaves del depósito, mediante tornillos bicromatados con taco mecánico expansivo, totalmente terminado, herramientas y demás auxiliares.	49,03

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
		CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS	
152	Ud	Tubo piezométrico en tubería de salida de cámara de llaves, mediante derivación en te D=2½-1" desde la toma de riego, comprendiendo conducción embebida en el hormigón de muros o soleras hasta su entrada por la parte superior de uno de los vasos, con tubería de acero galvanizado en caliente D=1", llave de 1" con esfera de bronce, p.p. de piezas especiales y racores de conexión, arriostramientos y anclajes a la pared necesarios, aplicación de una primera capa de imprimación especial, totalmente terminado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y medios auxiliares. DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	238,49
153	Ud	Toma de riego y de muestras en cámara de llaves del depósito, comprendiendo collarín de toma D=150 mm., con salida a D=2½", tuberías embebidas en el hormigón de acero galvanizado en caliente D=2½" y piezas especiales, llave de D=2½" con esfera de bronce, reducción de 2½" a 2" y salida de racord Barcelona de aluminio con registro en hierro fundido de 234x149x43 y tapa con bisagra e inscripción, recibido en acera o en dado de hormigón de 50x50x50 cm, grifo de 1/2" para muestras y evacuación al desagüe de la cámara de llaves mediante recogida en embudo de acero galvanizado en caliente, p.p. de piezas especiales y racores de conexión, totalmente terminado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y medios auxiliares. SETECIENTOS TREINTA EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS	730,24
154	Ud	Señalización de tubería y equipos con etiquetas adhesivas normalizadas, en cámara de llaves de depósito, diferenciando entradas, salidas, desagües y aliviaderos. Incluso limpieza de superficies y protección con lámina antihumedad, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	107,53
155	Ud	Canalizaciones en acero galvanizado o canutillo de plástico armado, de diámetro 30 mm., en el interior de muros, soleras, capa de compresión o como pasamuros, para las conducciones eléctricas en el cuadro de la cámara de llaves del depósito, y entre el cuadro y los aparatos de medida e iluminación, incluso p.p. de piezas especiales, conexiones, flexotubos, boquillas roscadas, guía testigo, totalmente terminadas, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	136,88
156	Ud	Sistema antioleaje colocado en línea, detrás de las piezas de acero inoxidable de llenado de un deposito. Formado por un enlace mixto brida de PE y tubería de PEBD del mismo diámetro hasta 1m por debajo de la lámina de agua. DOSCIENTOS ONCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS	211,61
157	Ud	Carro de traslación manual, para colocacion de polipasto de 500 Kp de capacidad de carga, totalmente instalado y puesto en servicio, herramientas y demás medias auxiliares. DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	263,36
158	Ud	Polipasto de 500 Kp de capacidad de carga, con cadena con guiado permanente, de un ramal, de recorrido de elevación de 5,00 m, con freno de seguridad de acción inmediata y limitador de carga. Totalmente instalado y puesto en servicio, herramientas y demás medias auxiliares. TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	358,76
159	m	Viga monocarril de perfil IPE-160,en tramos rectos o curvos, incluso anclajes al forjado cada 1.20 m mediante placa de acero de 150x300x5 mm con doble cerco en "U" de redondo D=20 mm para amarre a la viga, todo ello galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0,25 mm, incluso pintado de viga con limpieza previa, aplicación de imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, p.p. de topes desmontables en extremos de viga, soldaduras y tratamiento anticorrosivo de las mismas, sujecciones y arriostramientos necesarios para su montaje, totalmente colocada y adecuada para el servicio, herramientas y demás medios auxiliares. DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	249,44
160	Ud	Sistema de aireación de arquetas formada por 4 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, uno por cada cara de arqueta, embebidos en la losa de arqueta, incluso piezas especiales y tapones, herramientas y medios auxiliares. CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	14,56
161	m2	Doble rejilla de ventilación formada por módulos prefabricados de hormigón de 20x40 cm, tipo S.A.S., colocado a dos aguas en ambas caras del muro, incluso anclajes, recibido y llagueado con mortero sin retracción a base de resina epoxi e impermeable, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. DOSCIENTOS OCHENTA EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	280,65
162	m	Formación de entrega de lámina impermeabilizante con paramento vertical, incluidas bandas de refuerzo y terminación de desarrollo mínimo 30 cm (15 cm. por encima del nivel de acabado), con formación de media caña de mortero y remate de borde en alzado con pletina de zinc clavada y sellada con caucho sintético fotoestable, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. ONCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	11,59
163	m2	Revestimiento impermeabilizante en parámetros exteriores de muros de hormigón, con 3 manos de impermeabilizante hidráulico de base cementosa, incluida mano de obra, herramientas y medios auxiliares. ONCE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	11,53
164	m	Formación de junta perimetral en todo el espesor de forjado, mediante la colocación y pegado con adhesivo especial de plancha de Poliestireno Expandido de 1.5 cm de espesor y densidad =30Kg/m3, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliales. CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	5,34

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
165	m	Junta perimetral en solera o forjado de cubierta, realizada mediante apertura de roza en el poliestireno Expandido del perímetro de forjado, de 1,5 cm de anchura y una profundidad mínima de 1 cm, con limpieza e imprimación previa de bordes con resina epoxi y posterior sellado con masilla a base de poliuretano monocomponente de polimerización acelerada, tipo thiokol, sikaflex-11 FC, macdelastic 1C o similar, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliales. DIEZ EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	10,74
166	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. VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	20,55
167	m	Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast 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. QUINCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	15,60
168	m	Sellado de juntas de dilatación mediante formación de roza de 1.5 cm en una profundidad mínima de 1 cm, con limpieza e imprimación previa de bordes con resina epoxi y posterior aplicación de masilla a base de poliuretano monocomponente de polimerización acelerada (tipo "sikaflex-11 FC" de Sika o similar) o polisulfuro bicomponente (thiokol), incluso encofrados necesarios en formación de roza, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. TRECE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS	13,27
169	m2	Ejecucion de impermeabilizacion en cubierta mediante lamina EPDM de 1,52mm de espesor con geotextil pegado en fabrica de 1mm, totalmente adherido a soporte en toda la superficie. Incluso solapes entre laminas mediante cinta adherente colocada en fabrica, ejecucion de doble lamina en desagües y aliviaderos, remates en esquinas, juntas de dilatacion mediante bucle, chimeneas, pasantes, desagües, etc. Incluso apertura de rozas y suminsitro y colocacion de remate de perfil metalico perimetral. Incluso pruebas de impermeabilizacion. TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	32,89
170	Ud	Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. CINCUENTA Y SEIS EUROS CON UN CÉNTIMO	56,01
171	m2	Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8,55
172	m2	Pintura plástica mate, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, incluso limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24. OCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	8,76
173	m2	Formación de pendientes en cubierta o solera de depósito con hormigón HM-20, t.máx. árido 20 mm., de 5cm. de espesor medio, i/replanteo, ejecución de maestras y regleado, medios auxiliares, totalmente terminado. SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS	6,19
174	m2	Capa de mortero de cemento de 3 cm de espesor mínimo, en protección de la cubierta, incluso p.p. de tela de gallinero galvanizada, curado, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	8,53
175	m2	Cubrición de teja de hormigón perfil ondulado, de calidad y color a decidir por la D.F., colocadas con solapes y recibidas en toda su superficie con mortero de cemento 1/8 (M-20) de espesor mínimo 3 cm, incluso replanteo, piezas especiales en remate de cumbrera y aleros, recibido de encuentros laterales y de cumbrera con mortero coloreado, cortes y roturas, totalmente terminada, herramientas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-12, medida en verdadera magnitud. TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	31,80
176	m2	Tabique hueco de vidrio prensado moldeado traslúcido doble de 240x115x80 mm incoloro, tipo primalit o similar, ejecutado según detalles de planos, p.p. de varillas de armado, recibido con mortero de color blanco sin retracción a base de resina epoxi e impermeable, llagueado, banda de neopreno, cartón asfáltico, relleno elástico, sellado con poliuretano de igual color. Incluso bastidor con perfil en U de 100x35x5 mm, galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, sujeto mediante zarpas o tornillos bicromatados con tacos expansivos mecánicos. Totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS	236,03
177	Ud	Ventilación eólica de depósito compuesto por extractor giratorio de aluminio DN150 y base inoxidable, registrables, con mosquitera de protección de acero inoxidable, tramo recto de tubería de acero inoxidable 316 L DN 150 mm, incluidas abrazaderas, totalmente colocado.	196,10

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
		CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	
178	m	Barandilla metálica de aluminio, en escaleras, con montantes de sección tubular de 50 mm de diámetro, distanciados como máximo 1,50 m, con pasamanos superior e intermedio tubular de ø40 mm, de 1,10 m. de altura util, de acuerdo a norme EN 14122-3, incluso p.p de perfil redondeado en esquinas, rodapié de altura 150 mm, sujeción mediante spits y/o tornillería, totalmente instalada. CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	157,68
179	m	Escalera de gato en aluminio, de altura <6 m, definición geométrica según planos, incluso p.p. de peldaños de 500 mm anchura interior realizados con chapa estriada de aluminio, sujeciones al muro y arriostramientos en el mismo material, spits de anclajes, totalmente terminada, limpieza de soldaduras y decapado, colocada y adecuada al servicio, herramientas y demás medios auxiliares. TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	349,95
180	Ud	Suministro y colocación de estructura y plataformas metálicas en escalera de cámara de llaves, constituida por perfiles en acero inoxidable 316L, y peldaños de chapa de alumnio perforado, con rodapies de aluminio, todo ello con la definición geométrica detallada en planos, incluso p.p. de sujecciones a los muros y arriostramientos, spits de anclajes y grapas bicromatados, unión de piezas mediante tornillería bicromatada o cadmiada, totalmente colocada y adecuada para el servicio, herramientas y medios auxiliares. NUEVE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	9.484,73
181	Ud	Lucernario circular de diámetro interior 60 cm., mediante plexiglas incoloro reforzado, con marco metálico de doble perfil L40-40, galvanizado en caliente y pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial tipo "Wash primer" y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6004, anclaje a la obra de hormigón con spits, totalmente colocado, herramientas y medios auxiliares. CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	164,44
182	Ud	Enrejado de protección del ventanal de 3,10 x 1.60 m., con marco de 50-50x3mm., formación de cuadricula según planos, con pletinas de 30x5mm. con ensamblaje en yugo con medio corte y soldadura, galvanizada en caliente y pintada con limpieza previa, aplicación de imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6004, anclaje a la obra de hormigón con pletina interior 30x10mm. y spits, totalmente colocada, herramientas y medios auxiliares. MIL TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	1.037,72
183	Ud	Enrejado de protección del lucernario de 0,60 m. de diámetro, con bastidor de pletina 30x4mm., formación de cuadrícula de 50x50mm., con pletinas de 25x3mm. con ensamblaje en yugo con medio corte y soldadura, galvanizada en caliente y pintada con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6004, anclaje a la obra de hormigón con 4 spit M-8, totalmente colocada, herramientas y medios auxiliares. CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	141,88
184	m2	Tramex de 30x30 mm, formado con pletina doble 30-10x3 mm, en plataformas y cubrición de huecos, según los detalles de planos, incluso bastidor mediante pletina 30x3 mm y marco construido con perfil L 35-35 mm, todo ello en acero galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm y una primera capa de imprimación especial, incluso p.p. de perfiles rigidizadores en vanos grandes, sujeción del marco a la estructura con tornillería bicromatada y a la obra de hormigón con garras o tacos mecánicos expansivos, anclaje del bastidor al marco con zarpas galvanizadas, totalmente colocado y adecuado al servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	122,90
185	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. MIL OCHOCIENTOS DOS EUROS	1.802,00
186	Ud	Malla mosquitera de acero inoxidable, de 30x30 cm., montada sobre marco de doble pletina de 25x3mm. en el mismo material, anclaje a la obra de fábrica mediante 8 spits, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	75,84
187	m2	Malla mosquitera de acero inoxidable, de 30x30 cm., montada sobre marco de doble pletina de 25x3mm. en el mismo material, anclaje a la obra de fábrica mediante 8 spits, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	347,17
188	Ud	Pieza especial de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de derivación en "Te" a 45º DN80 y bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	377,70
189	Ud	Pieza especial Nº1, de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de derivación horizontal en "S" DN80 a bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. TRESCIENTOS ONCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	311,66
190	Ud	Pieza especial Nº2, de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma carrete DN80 a bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada.	242,11

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
		DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS	
191	Ud	Pieza especial Nº4, de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de carrete DN100 a bridas con doble virola pasamuros. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	365,94
192	Ud	Pieza especial Nº3, de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de derivación vertical en "S" DN80 a bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	464,96
193	Ud	Pieza especial Nº5, de calderería Inox Aisi 316L y 2.90 mm de espesor en formación de Aliviadero (Cono Ø600 a tubo DN100). Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS	396,19
194	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 CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	1,53
195	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., relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares. TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	31,77
196	m3	Hormigón armado HA-25/B/20/IIa 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. NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	97,51
197	m3	Hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qb, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido, 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 DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	117,43
198	m3	Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares. SETENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS	76,28
199	m3	Hormigón poroso de 250 Kg. cemento/m3 para capa de 15 cm. de espesor medio, en drenaje bajo depósito, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, p.p. para formación de pendientes, arquetas en conexiones entre red de drenaje, totalmente terminado y nivelado, herramientas y medios auxiliares. OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	82,45
200	m	Imposta de hormigón in-situ HA-30/B/20/IIa de 65 cm. de altura, s/planos, en coronación de muros perimetrales, con espolvoreado de cemento, enlucido al temple, incluso p.p. de encofrado visto y goterón, juntas cerradas en prolongación con las de los muros y sellado de las mismas, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. NOVENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	98,99
201	m	Imposta prefabricada modelo Leza de la casa Jocar, sujeta a la estructura con dos anclajes de diametro 16, incluyendo el taladro de los mismos y relleno del hueco con mortero expansivo, incluso pulido del mismo. La unidad incluye el rejunteo de las juntas y el relleno del hueco inferior con una coquilla. Cortes de adecuacion de las piezas a la geometria incluidos. CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	153,70
202	m2	Mallazo electrosoldado B 500 S formado por redondos ø10 mm. en cuadrícula de 15x15 cms., en posesión de sello de calidad, incluso p.p. de despuntes, desperdicios, solapes, esperas, separadores, totalmente colocado. DOCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	12,43
203	m2	Mallazo electrosoldado B 500 S formado por redondos ø12 mm. en cuadrícula de 15x15 cms., en posesión de sello de calidad, incluso p.p. de despuntes, desperdicios, solapes, esperas, separadores, totalmente colocado. DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	17,97

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
204	m2	Forjado de cubierta, formado por placas autoresistentes de 1.20 de ancho, con 0.25 m. de canto de placa y longitud de < 8,5 m, para sobrecarga de uso de 425 kg/m2 y ambiente IV, incluso transporte desde fábrica y colocación, cortes necesarios para huecos de ventilación con disco radial, p.p. de hormigón HA-30/B/19/IV en capa de compresión (espesor medio 5 cm.), macizados en zunchos laterales y en huecos de ventilación, formación de pendientes, encofrados y apuntalamientos necesarios, acero B500S en mallazo electrosoldado tipo 20x20/5-5 y barras ø10 en armaduras de enlace y negativos, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. SETENTA EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	70,65
205	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. SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	7,37
206	m3	Desmonte en tierra, por medios mecánicos, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, sobre secciones de planos, p.p. de excavación y perfilado de cunetas laterales, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados, herramientas y demás medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	4,08
207	m3	Desmonte en roca, por medios mecánicos, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, sobre secciones de planos, p.p. de excavación y perfilado de cunetas laterales, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados, herramientas y demás medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. QUINCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	15,30
208	Ud	de abono íntegro para los trabajos de demolición del depósito existente, incluso carga de escombros sobre camión, relleno y acondicionamiento final del terreno con aporte de tierra vegetal, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.457,56
209	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. CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	46,68
210	m3	Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en cq. terreno, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares. DOCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	12,38
211	Ud	Cruce de canalización de proyecto con otros servicios afectados, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, adecuación de la entibación, relleno y colocación de la tubería, su desvío, apuntalamiento y estabilización o adecuación a la necesidad de la obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, gestiones con la compañías, etc., hasta la correcta ejecución de la unidad. CIENTO TRECE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	113,58
212	m2	Entibación cuajada de excavación en zanjas, mediante hincado por gravedad en avance de excavación de placas autorresistentes revestidas en acero, dotadas para su sujeción con elementos metálicos articulados y extensibles mediante sistema hidráulico, a emplear por indicación de la Dirección de obra previa aprobación del modelo a utilizar, incluso incrementos de costes de excavaciones y rellenos, p.p. de grúa para su manejo y retirada, soportes, elementos metálicos extensibles, colocación y posterior recuperación, herramientas y medios auxiliares. TRECE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	13,32
213	m3	Excavación en zanjas y pozos de registro en tierras 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, 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 del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	3,58
214	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la propia excavación o de préstamos, en trasdós de muros de obras de fábrica, exento de piedras mayores de 5 cm., incluso carga y transporte, extendido en capas, humectación, agotamiento y compactación en capas horizontales no superiores a 30 cm, hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. SIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	7,69
215	m3	Relleno con todo-uno, 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, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. VEINTE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS	20,12

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
216	m3	Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, incluida p.p. de relleno de arena de protección de cable en zanja conjunta, herramientas y medios auxiliares, totalmente colocada VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	20,54
217	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, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	4,47
218	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de préstamos procedentes de otras obras, incluso carga, transporte y descarga, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	5,75
219	m3	Escollera de piedra caliza con dimensiones similares a 50 x 50 cms. en cimentación y alzado hasta coronación, 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, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	46,67
220	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. TREINTA Y TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS	33,03
221	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 VEINTITRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	323,14
222	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. CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	5,97
223	m	Ejecución de zanja para conducción eléctrica, 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 Todo-uno (T máx. 60 mm), colocación de la cinta de señalización y reposición de tierra vegetal o del paquete de pavimentación existente en todas sus capas, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. VEINTE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	20,41
224	ml	Ejecución de zanja INDEPENDIENTE para conducción eléctrica, 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 TRES CÉNTIMOS	7,03
225	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 QUINCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	215,84
226	ml	Conducto de ventilación de 150 mm de diámetro, fabricado en acero inoxidable AISI 316, con tubos unidos por abrazadera del mismo material, colocado con abrazaderas de acero inoxidable AISI 316 para su fijación a paramentos verticales u horizontales, incluso p.p. de piezas especiales (reducciones, codos, cuellos, manguitos, etc). Totalmente colocado, herramientas y medios auxiliares. CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS	57,04
227	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. TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS	3,71
228	m3	Zahorra natural (husos S-1/S-6) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor y con índice de plasticidad cero, medido sobre perfil. QUINCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	15,33

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
229	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. VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	21,67
230	m3	Base con material granular (huso ZA 0/20 ó 0/32), 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. VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	24,73
231	m2	Pavimento de hormigón HM-20/B/19/I en viales, con 18 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. VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	25,64
232	m2	Pavimento de hormigón HF-3,5 en viales, con 18 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. VEINTICUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS	24,24
233	Ud	Perforación de tabique de hormigón armado de hasta 60 cm de espesor para paso de tuberías de hasta 250 mm de diametro. Totalmente terminado DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS	238,50
234	m2	Firme con mezcla bituminosa en caliente, con M.B.C. AC 16 surf 50/70 S (S-12) calizo de 6 cms en capa intermedia y M.B.C. AC 16 surf 50/70 D (D-12) ofítica de 6 cms en capa de rodadura, según Norma 6.1.IC de la Instrucción de Carreteras vigente, incluso riegos asfálticos, extendido, compactación, herramientas y demás medios auxiliares CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	54,51
235	m	Bordillo recto, curvo o rebajado de hormigón en masa, de 25 cm de altura y 15/12 cm de anchura, acabado bicapa para resistencia al desgaste, incluso excavación y rasanteo, base de apoyo, asiento sobre hormigón HM-15, contrabordillo y p.p. de rigola terminada al temple, ejecución de juntas con mortero de cemento, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	33,55
236	m2	Solado de baldosa de gres 30x30 cm, monococción, antideslizante y resistente a impactos, calidad y color a decidir por D.F., recibido con 3 cm de mortero de cemento 1:6, sobre lecho de 2 cm de arena 0/5 mm, incluso p.p. de rodapie del mismo material de 7 cm con canto rematado, p.p. de revestido de bancadas, cortes y roturas, rejuntado, enlechado y limpieza, herramientas y demás medios auxiliares. CUARENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	42,80
237	Ud	Evacuación de aguas de cubierta mediante tubería de acero inoxidable D=100 mm con protección de hormigón, según forma y disposición detallada en planos, incluso p.p. de piezas especiales y su conexión con la tubería de drenaje, anclajes y arriostramientos necesarios, totalmente terminada y colocada, herramientas y medios auxiliares. SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	682,25
238	m	Limpieza, perfilado y refino de cunetas de sección triangular en tierra, según planos, con transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo. TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS	3,16
239	m	Cuneta triangular tipo V, en tierras , de h=0,30 m, con taludes indicados en planos, incluso refino de taludes afectados, terminado. DOS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS	2,23
240	m	Cuneta triangular tipo V, en tierras, revestida de hormigón HM-20/P/19/I (e=0.10 m), de h=0,30 m, con taludes indicados en planos, incluso refino de taludes afectados, compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p/p de encofrado, terminado. VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	24,92
241	m	Tubería DN 400 mm de de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE 53962 EX, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, en paso de cunetas y cruces de caminos, incluso p.p. de prisma de hormigón HNE-15 de 15 cm. de asiento y recubrimiento de la tubería, excavación y relleno de la zanja, totalmente terminada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares OCHENTA Y TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	83,10
242	m3	Material filtrante en formación de dren, compuesto por árido calizo triturado clasificado 19-25 mm., colocado en zanja de drenaje longitudinal, incluso nivelación, rasanteado y compactación de la superficie de asiento, terminado. DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	18,53

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
243	m2	Manta geotextil antipunzonante de polipropileno de 150 gr/m2, porometría de 80 micron, colocada en recubrimiento de material drenante, incluso p.p. de solapes >20 cms. y recortes, totalmente colocada, herramientas y medios auxiliares. UN EURO CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,59
244	m	Tubería de drenaje corrugada abovedada de PVC ø160 mm, con base plana, incluso transporte a pie de obra, p.p. de uniones, piezas especiales y sujeciones a la solera, totalmente colocadada, herramientas y medios auxiliares. OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8,45
245	Ud	Caldereta sifónica extensible, con cuerpo de PVC, con salida horizontal ø110, incluso rejilla de 200x200 mm de acero inoxidable, con resistencia a cargas de 1500 kg, recibida en solera, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	36,43
246	Ud	Desague de arqueta de abastecimiento, formado con tuberia de PE D90 mm. (Longitud = 2 m.), totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares. CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	41,87
247	Ud	Aletas de hormigón HM-20/P/19/I, para tubería de D=400 mm.,según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. CUATROCIENTOS CATORCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS	414,31
248	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 CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1,47
249	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. VEINTICINCO CÉNTIMOS	0,25
250	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). DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	2,10
251	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. DIEZ EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	10,75
252	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). DIECISIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS	17,19
253	m3	Tasa en concepto de gestión de residuos no peligrosos asimilables a urbanos o industriales no peligrosos, en instalaciones de gestor autorizado de residuos municipales. TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	37,66
254	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 110 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. SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	6,83
255	m	Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 200 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. CATORCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	14,17
256	Ud	Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, colocación sin lubricante de juntas de estanquidad elásticas labiadas 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 TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	533,81
257	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 en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS	186,19

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
258	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, 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 DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	202,43
259	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. DOCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	12,92
260	m	Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje. SETENTA Y UN CÉNTIMOS	0,71
261	m	Malla de polietileno de alta densidad, con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja, de 1 m de altura, tipo stopper, sujeta a soportes de barra de acero corrugado de longitud y diámetro adecuados, hincados en el terreno. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta (amortizables en 3 usos), mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS	3,11
262	Ud	Cono de tráfico reglamentario, de 70 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada (amortizable en 3 usos). DIEZ EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	10,73
263	Ud	Rótulo exterior de fachada, normalizado, de dimensiones 550x850 mm, realizado en chapa de aluminio de 3 mm curvada sobre estructura metálica fijada a la pared, pintado con pintura de poliuretano de al menos 20 micras sobre imprimacion de 5 micras y rotulado, colocado mediante tornillo y taco mecánico expansivo, con embellecedores para el tapado de las cabezas de tornillos, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxliares. CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	467,32
264	m	Barrera de seguridad rígida (TD-1) portátil, roja y blanca, incluso rellena de agua o arena para evitar su vuelco, incluido colocación y retirada (amortizable en 10 usos). NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS	9,28
265	m	Barrera de contención peatonal formada por vallas de 3,5 m de longitud por 2 m. de alto, formada por malla electrosoldada y postes de acero galvanizado, sobre pies de materiales plásticos (termoplástico reciclado negro) de al menos 24 kg de peso, para cerramiento de la zona de obras, normalizada, incluso colocación y desmontaje, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares (amortizable en 3 usos). OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	8,35
266	m	Barrera de contención peatonal formada por vallas autónomas plásticas de 2,5 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso sujeción al suelo, colocación y retirada (amortizable en 3 usos). ONCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	11,90
267	m2	Superfície realmente pintada, en conjuntos de pasos de cebra o conjuntos de anagramas, textos o dibujos no lineales, de cualquier tipo o color, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, de tipo 2, con máquina autopropulsada. DIECIOCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS	18,17
268	Ud	Señal manual de obras reglamentaria (TM-2/3), a dos caras (disco azul de paso permitido o disco de stop de paso prohibido), de chapa galvanizada, esmaltada al horno, reflectante de alta intensidad, con mango de sujeción. DOCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS	12,08
269	Ud	Señal de obra de peligro (TP), triangular, de tamaño grande (lado 135 mm), reflexiva de clase RA2 y troquelada, normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,5 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, colocación, vigilancia, mantenimiento y desmontaje (amortizable en 4 usos). SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	77,58
270	Ud	Señal de obra de reglamentación (TR), circular, de tamaño grande (Ø 90 mm), reflexiva de clase RA2 y troquelada, normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,5 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, colocación, vigilancia, mantenimiento y desmontaje (amortizable en 4 usos). SETENTA Y OCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS	78,13
271	Ud	Partida Alzada a justificar según estudio de Seguridad y Salud anexo MIL NOVECIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1.915,87

Nº Orden		Descripción de las unidades de obra	Precio
272	h	Mano de obra de señalista empleada en regulación del tránsito de vehículos. DIECIOCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS	18,02
273	Ud	Variador Siemens SINAMIC G120X de 15 kW ref. 6SL3220-3YEXX-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. DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS	2.396,28
274	Ud	Ventilador de techo de 575 m3/h a 230V, totalmente instalado y cableado. Incluido p.p. cableado. CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	439,90

En Pamplona, Diciembre de 2022

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Agustina Rivera Martín

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Juan Ramón Ilarregui Tejada

PRESUPUESTO

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
		AM273274b Bombeo desde Depósito Eguíllor-línea Etxauri hasta ETAP Eguíllor			
1		CONDUCCIONES			
1.1		CONDUCCIÓN FN100			
1.1.1	m2	Despeje, desbroce y retirada de una capa vegetal de espesor indicado en planos, 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.	3.391,20	1,90	6.443,28
1.1.2	m2	Demolición de aglomerado asfáltico u hormigón, incluyendo corte previo con sierra mecánica, carga y transporte a vertedero autorizado y canon de vertido.	362,50	3,39	1.228,88
1.1.3	m3	Hormigón compactado en base de firme, amasado en seco, con 225 kg. de cemento y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.	4,50	63,31	284,90
1.1.4	m2	Firme con mezcla bituminosa en caliente, con M.B.C. AC 16 surf 50/70 S (S-12) calizo de 6 cms en capa intermedia y M.B.C. AC 16 surf 50/70 D (D-12) ofítica de 6 cms en capa de rodadura, según Norma 6.1.IC de la Instrucción de Carreteras vigente, incluso riegos asfálticos, extendido, compactación, herramientas y demás medios auxiliares	133,75	54,51	7.290,71
1.1.5	m3	Excavación en zanjas y pozos de registro en tierras 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, 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 del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.	472,97	3,58	1.693,23
1.1.6	m3	Excavación en zanjas y pozos de registro en roca 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, 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 del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.	1.591,85	18,83	29.974,54
1.1.7	m3	Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, incluida p.p. de relleno de arena de protección de cable en zanja conjunta, herramientas y medios auxiliares, totalmente colocada	237,05	20,54	4.869,01
1.1.8	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, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	412,44	4,47	1.843,61
1.1.9	m3	Reposición de capa de tierra vegetal en terreno rural, realizando el relleno de la última capa con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación o de préstamo y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	5.472,00	3,30	18.057,60

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1.1.10	Ud	Cruce de canalización de proyecto con otros servicios afectados, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, adecuación de la entibación, relleno y colocación de la tubería, su desvío, apuntalamiento y estabilización o adecuación a la necesidad de la obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, gestiones con la compañías, etc., hasta la correcta ejecución de la unidad.	4,00	113,58	454,32
1.1.11	m3	Relleno con todo-uno, 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, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	548,00	20,12	11.025,76
1.1.12	m3	Hormigón HNE-15 en asientos, recalces, protección de tuberías, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de encofrado y juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares.	2,50	76,28	190,70
1.1.13	m3	Escollera de piedra caliza con dimensiones similares a 50 x 50 cms. en cimentación y alzado hasta coronación, 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, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.	90,00	46,67	4.200,30
1.1.14	Ud	Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B500S (N/mm2), en codos y piezas especiales de tuberías de F.N. ø 100 mm y ø 150 mm , de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento, sobreexcavación en todo tipo de terreno, incluso roca, relleno compactado, totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	18,00	141,06	2.539,08
1.1.15	m	Tubería de fundición nodular de DN 100 mm., clase de presión C100, con junta automática flexible standard, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.	1.074,00	46,78	50.241,72
1.1.16	m	Tubería de fundición nodular STD Ve de DN 100 mm., clase de presión C100, con junta acerrojada universal standard Ve, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.	41,00	72,72	2.981,52
1.1.17	m	Cuneta triangular tipo V, en tierras, revestida de hormigón HM-20/P/19/I (e=0.10 m), de h=0,30 m, con taludes indicados en planos, incluso refino de taludes afectados, compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p/p de encofrado, terminado.	100,00	24,92	2.492,00
1.1.18	Ud	Codo de fundición nodular a enchufe de DN 100 mm (90º,45º,22º,11º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas expres equipadas, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	16,00	109,06	1.744,96
1.1.19	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de préstamos procedentes de otras obras, incluso carga, transporte y descarga, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	1.257,32	5,75	7.229,59
1.1.20	m2	Pavimento de hormigón HF-3,5 en viales, con 18 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.	30,00	24,24	727,20
1.1.21	m2	Superfície realmente pintada, en conjuntos de pasos de cebra o conjuntos de anagramas, textos o dibujos no lineales, de cualquier tipo o color, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, de tipo 2, con máquina autopropulsada.	10,00	18,17	181,70

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1.1.22	m3	Base con material granular (huso ZA 0/20 ó 0/32), 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.	14,00	24,73	346,22
1.1.23	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.	10,80	21,67	234,04
1.1.24	Ud	Partida alzada a justificar para actuaciones de acabado, terminación y corrección medioambiental en zonas singulares, incluyendo posibles materiales, mano de obra y medios auxiliares.	1,00	1.590,00	1.590,00
		Total Capítulo 1.1	.....	.....	**157.864,87**
1.2		ARQUETA CONEXION IMPULSION			
1.2.1	m3	Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en cq. terreno, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares.	20,93	12,38	259,11
1.2.2	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la propia excavación o de préstamos, en trasdós de muros de obras de fábrica, exento de piedras mayores de 5 cm., incluso carga y transporte, extendido en capas, humectación, agotamiento y compactación en capas horizontales no superiores a 30 cm, hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	14,53	7,69	111,74
1.2.3	m3	Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	4,00	18,97	75,88
1.2.4	m2	Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.	29,36	34,21	1.004,41
1.2.5	m3	Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.	0,63	76,28	48,06
1.2.6	m3	Hormigón armado HA-25/B/20/IIa 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.	5,44	97,51	530,45
1.2.7	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.	247,10	1,53	378,06
1.2.8	m	Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast 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.	8,00	15,60	124,80

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1.2.9	Ud	Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares.	2,00	56,01	112,02
1.2.10	Ud	Sistema de aireación de arquetas formada por 4 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, uno por cada cara de arqueta, embebidos en la losa de arqueta, incluso piezas especiales y tapones, herramientas y medios auxiliares.	1,00	14,56	14,56
1.2.11	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, 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.	1,00	202,43	202,43
1.2.12	Ud	Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B-500 S, en interior de obras de fábrica, contra solera o alzados, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos comprendiendo la ejecución de esperas en el alzado y solera o bien el anclaje mediante taladro y aplicación de resinas epoxi, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento , totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	78,26	78,26
1.2.13	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.	4,00	12,92	51,68
1.2.14	Ud	Desague de arqueta de abastecimiento, formado con tuberia de PE D90 mm. (Longitud = 2 m.), totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares.	1,00	41,87	41,87
1.2.16	Ud	Empalme Brida-Enchufe de 150 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 ó 25 ISO 2531 montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	2,00	111,88	223,76
1.2.18	Ud	Te de fundición nodular a Bridas, de 150 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 ó 25 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	178,20	178,20
1.2.19	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 60 mm, PN-16, modelo corto, conforme a EN 1074, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	161,15	161,15
1.2.20	Ud	Ventosa de triple función, aceptada por SCPSA, de DN 60 mm, modelo BV-05-60 de Belgicast o similar, de cuerpo simple, flotador esférico con alma de acero y revestido con elastómero, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	527,14	527,14
1.2.21	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 150 mm, PN-16/25, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16/25 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	301,41	301,41

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1.2.22	Ud	Te de fundición nodular a Bridas, de 100 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	122,15	122,15
1.2.23	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 100 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	189,49	189,49
1.2.24	Ud	Empalme Brida-Enchufe de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	94,90	94,90
1.2.25	Ud	Contrarresto metálico de piezas especiales DN 100, en acero galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0,3 mm, según detalles indicados en planos, p.p. de anclaje a la solera mediante tornillos con tacos mecánicos expansivos, arriostramiento en junta de bridas o mediante abrazadera con llanta de acero, tornillería bicromatada, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	93,86	93,86
		Total Capítulo 1.2	.....	.....	**4.925,39**
1.3		ARQUETA CONEXIÓN DISTRIBUCIÓN IMPULSION			
1.3.1	m3	Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en cq. terreno, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares.	14,52	12,38	179,76
1.3.2	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la propia excavación o de préstamos, en trasdós de muros de obras de fábrica, exento de piedras mayores de 5 cm., incluso carga y transporte, extendido en capas, humectación, agotamiento y compactación en capas horizontales no superiores a 30 cm, hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	9,34	7,69	71,82
1.3.3	m3	Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	1,60	18,97	30,35
1.3.4	m2	Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.	22,13	34,21	757,07
1.3.5	m3	Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.	0,53	76,28	40,43
1.3.6	m3	Hormigón armado HA-25/B/20/IIa 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.	4,08	97,51	397,84

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1.3.7	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.	190,91	1,53	292,09
1.3.8	m	Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast 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.	6,20	15,60	96,72
1.3.9	Ud	Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares.	2,00	56,01	112,02
1.3.10	Ud	Sistema de aireación de arquetas formada por 4 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, uno por cada cara de arqueta, embebidos en la losa de arqueta, incluso piezas especiales y tapones, herramientas y medios auxiliares.	1,00	14,56	14,56
1.3.11	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, 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.	1,00	202,43	202,43
1.3.12	Ud	Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B-500 S, en interior de obras de fábrica, contra solera o alzados, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos comprendiendo la ejecución de esperas en el alzado y solera o bien el anclaje mediante taladro y aplicación de resinas epoxi, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento , totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	78,26	78,26
1.3.13	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	12,92	38,76
1.3.14	Ud	Desague de arqueta de abastecimiento, formado con tuberia de PE D90 mm. (Longitud = 2 m.), totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares.	1,00	41,87	41,87
1.3.15	Ud	Partida Alzada a justificar, para la conexión de tubería con la tubería actual hasta 150 mm, incluso desmontaje de piezas exitentes y montaje de nuevas, demolición parcial de arqueta y reconstrucción de la misma, si fuera necesario, totalmente terminada.	2,00	159,00	318,00
1.3.16	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 150 mm, PN-16/25, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16/25 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	301,41	301,41
1.3.17	Ud	Empalme Brida-Enchufe de 150 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 ó 25 ISO 2531 montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	4,00	111,88	447,52

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1.3.18	Ud	Te de fundición nodular a Bridas, de 150 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 ó 25 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	178,20	178,20
		Total Capítulo 1.3	.....	.....	**3.599,11**
1.4		ARQUETA CONEXION ETAP EGILLOR			
1.4.1	m3	Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en cq. terreno, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares.	14,52	12,38	179,76
1.4.2	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la propia excavación o de préstamos, en trasdós de muros de obras de fábrica, exento de piedras mayores de 5 cm., incluso carga y transporte, extendido en capas, humectación, agotamiento y compactación en capas horizontales no superiores a 30 cm, hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	9,34	7,69	71,82
1.4.3	m3	Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	1,60	18,97	30,35
1.4.4	m2	Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.	22,13	34,21	757,07
1.4.5	m3	Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.	0,53	76,28	40,43
1.4.6	m3	Hormigón armado HA-25/B/20/IIa 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.	4,08	97,51	397,84
1.4.7	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.	190,91	1,53	292,09
1.4.8	m	Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast 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.	6,20	15,60	96,72
1.4.9	Ud	Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares.	2,00	56,01	112,02
1.4.10	Ud	Sistema de aireación de arquetas formada por 4 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, uno por cada cara de arqueta, embebidos en la losa de arqueta, incluso piezas especiales y tapones, herramientas y medios auxiliares.	1,00	14,56	14,56

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1.4.11	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, 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.	1,00	202,43	202,43
1.4.12	Ud	Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B-500 S, en interior de obras de fábrica, contra solera o alzados, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos comprendiendo la ejecución de esperas en el alzado y solera o bien el anclaje mediante taladro y aplicación de resinas epoxi, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento , totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	78,26	78,26
1.4.13	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	12,92	38,76
1.4.14	Ud	Desague de arqueta de abastecimiento, formado con tuberia de PE D90 mm. (Longitud = 2 m.), totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares.	1,00	41,87	41,87
1.4.15	Ud	Empalme Brida-Enchufe de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	94,90	94,90
1.4.16	Ud	Partida Alzada a justificar, para la conexión de tubería con la tubería actual hasta 150 mm, incluso desmontaje de piezas exitentes y montaje de nuevas, demolición parcial de arqueta y reconstrucción de la misma, si fuera necesario, totalmente terminada.	1,00	159,00	159,00
1.4.17	Ud	Te de fundición nodular a Bridas, de 150 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 ó 25 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	178,20	178,20
1.4.18	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 100 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	189,49	189,49
1.4.19	Ud	Empalme Brida-Enchufe de 150 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 ó 25 ISO 2531 montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	2,00	111,88	223,76
		Total Capítulo 1.4	.....		**3.199,33**
1.5		ARQUETA CONEXION REDUCTORA			
1.5.1	Ud	PAJ Partida Alzada a justificar por conexión reductora	1.550,00	1,06	1.643,00
1.5.2	Ud	Te de fundición nodular a Bridas, de 150 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 ó 25 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	178,20	178,20

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1.5.3	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 150 mm, PN-16/25, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16/25 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	2,00	301,41	602,82
		Total Capítulo 1.5			**2.424,02**
1.6		ARQUETA DESAGÜE			
1.6.1	m3	Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en tierras, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares.	35,00	8,36	292,60
1.6.2	m3	Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	5,40	18,97	102,44
1.6.3	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la propia excavación o de préstamos, en trasdós de muros de obras de fábrica, exento de piedras mayores de 5 cm., incluso carga y transporte, extendido en capas, humectación, agotamiento y compactación en capas horizontales no superiores a 30 cm, hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	22,09	7,69	169,87
1.6.4	m3	Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.	0,44	76,28	33,56
1.6.5	m2	Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.	38,71	34,21	1.324,27
1.6.6	m3	Hormigón armado HA-25/B/20/IIa 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.	5,74	97,51	559,71
1.6.8	m2	Mallazo electrosoldado B 500 S formado por redondos ø10 mm. en cuadrícula de 15x15 cms., en posesión de sello de calidad, incluso p.p. de despuntes, desperdicios, solapes, esperas, separadores, totalmente colocado.	54,26	12,43	674,45
1.6.9	m2	Mallazo electrosoldado B 500 S formado por redondos ø12 mm. en cuadrícula de 15x15 cms., en posesión de sello de calidad, incluso p.p. de despuntes, desperdicios, solapes, esperas, separadores, totalmente colocado.	10,58	17,97	190,12
1.6.10	m	Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast 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.	5,80	15,60	90,48
1.6.11	m	Sellado de juntas de dilatación mediante formación de roza de 1.5 cm en una profundidad mínima de 1 cm, con limpieza e imprimación previa de bordes con resina epoxi y posterior aplicación de masilla a base de poliuretano monocomponente de polimerización acelerada (tipo "sikaflex-11 FC" de Sika o similar) o polisulfuro bicomponente (thiokol), incluso encofrados necesarios en formación de roza, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.	5,80	13,27	76,97

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1.6.12	Ud	Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares.	2,00	56,01	112,02
1.6.13	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, 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.	1,00	202,43	202,43
1.6.15	Ud	Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B-500 S, en interior de obras de fábrica, contra solera o alzados, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos comprendiendo la ejecución de esperas en el alzado y solera o bien el anclaje mediante taladro y aplicación de resinas epoxi, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento , totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	78,26	78,26
1.6.16	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.	10,00	12,92	129,20
1.6.17	Ud	Te de fundición nodular a Bridas, de 100 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	122,15	122,15
1.6.18	Ud	Codo de fundición nodular a bridas de DN 60 mm y 90º de giro, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada , transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	78,86	78,86
1.6.19	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 60 mm, PN-16, modelo corto, conforme a EN 1074, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	161,15	161,15
1.6.20	Ud	Brida Roscada de D.N. 60 mm, en fundición nodular, con salida a cualquier diámetro, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	69,38	69,38
1.6.21	Ud	Empalme Brida-Enchufe Corto (Quick sin acerrojar) de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	79,90	79,90
1.6.22	Ud	Empalme Brida-Enchufe de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	94,90	94,90
1.6.23	m	Cinta grasa de protección contra la corrosión de la tornillería, colocada como envoltura en aquellas juntas de bridas que vayan a quedar enterradas o bajo otras condiciones agresivas. Incluso p.p. de pérdidas y recortes, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares.	8,00	3,38	27,04

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
		Total Capítulo 1.6	**.....**	**.....**	**4.669,76**
1.7		ARQUETA VENTOSA			
1.7.1	m3	Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en tierras, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares.	29,97	8,36	250,55
1.7.2	m3	Relleno seleccionado con tierras procedentes de la propia excavación o de préstamos, en trasdós de muros de obras de fábrica, exento de piedras mayores de 5 cm., incluso carga y transporte, extendido en capas, humectación, agotamiento y compactación en capas horizontales no superiores a 30 cm, hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.	19,08	7,69	146,73
1.7.3	m3	Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.	5,40	18,97	102,44
1.7.4	m2	Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares.	30,59	34,21	1.046,48
1.7.5	m3	Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares.	0,44	76,28	33,56
1.7.6	m3	Hormigón armado HA-25/B/20/IIa 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.	4,73	97,51	461,22
1.7.8	m2	Mallazo electrosoldado B 500 S formado por redondos ø10 mm. en cuadrícula de 15x15 cms., en posesión de sello de calidad, incluso p.p. de despuntes, desperdicios, solapes, esperas, separadores, totalmente colocado.	42,84	12,43	532,50
1.7.9	m2	Mallazo electrosoldado B 500 S formado por redondos ø12 mm. en cuadrícula de 15x15 cms., en posesión de sello de calidad, incluso p.p. de despuntes, desperdicios, solapes, esperas, separadores, totalmente colocado.	10,58	17,97	190,12
1.7.11	Ud	Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares.	2,00	56,01	112,02
1.7.12	Ud	Sistema de aireación de arquetas formada por 4 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, uno por cada cara de arqueta, embebidos en la losa de arqueta, incluso piezas especiales y tapones, herramientas y medios auxiliares.	1,00	14,56	14,56
1.7.13	Ud	Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, 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.	1,00	202,43	202,43

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1.7.14	Ud	Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B-500 S, en interior de obras de fábrica, contra solera o alzados, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos comprendiendo la ejecución de esperas en el alzado y solera o bien el anclaje mediante taladro y aplicación de resinas epoxi, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento , totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	78,26	78,26
1.7.15	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.	5,00	12,92	64,60
1.7.16	Ud	Desague de arqueta de abastecimiento, formado con tuberia de PE D90 mm. (Longitud = 2 m.), totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares.	1,00	41,87	41,87
1.7.17	Ud	Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=500 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	108,52	108,52
1.7.18	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 50 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	131,09	131,09
1.7.19	Ud	Ventosa de triple función, aceptada por SCPSA, de DN 50 mm, modelo BV-05-60 de Belgicast o similar, de cuerpo simple, flotador esférico con alma de acero y revestido con elastómero, con bridas PN-16 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	429,07	429,07
1.7.20	Ud	Te de fundición nodular a Bridas, de 100 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	122,15	122,15
1.7.21	Ud	Empalme Brida-Enchufe Corto (Quick sin acerrojar) de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	79,90	79,90
1.7.22	Ud	Empalme Brida-Enchufe de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	94,90	94,90
1.7.23	m	Cinta grasa de protección contra la corrosión de la tornillería, colocada como envoltura en aquellas juntas de bridas que vayan a quedar enterradas o bajo otras condiciones agresivas. Incluso p.p. de pérdidas y recortes, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares.	8,00	3,38	27,04
		Total Capítulo 1.7	.....		**4.270,01**
		Total Capítulo 1	.....		**180.952,49**
2		BOMBEO DEPOSITO EGILLOR-LINEA ETXAURI			

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2.1		URBANIZACIÓN Y ACCESO			
2.1.1	m2	Recebado de camino existente, comprendiendo los trabajos de escarificación, previa al extendido de una base de 10 cm de espesor de material granular (huso ZA-25) procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra.	75,00	3,24	243,00
2.1.2	m	Limpieza, perfilado y refino de cunetas de sección triangular en tierra, según planos, con transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.	30,00	3,16	94,80
2.1.3	m3	Grava caliza 48-80 mm (balasto) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor, medido sobre perfil.	15,00	18,20	273,00
2.1.4	m3	Base con material granular (huso ZA-20 ó 25), 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.	2,50	23,33	58,33
2.1.5	m2	Pavimento de hormigón HM-20/B/19/I en viales, con 18 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.	10,00	25,64	256,40
2.1.12	m2	Tramex de 30x30 mm, formado con pletina doble 30-10x3 mm, en plataformas y cubrición de huecos, según los detalles de planos, incluso bastidor mediante pletina 30x3 mm y marco construido con perfil L 35-35 mm, todo ello en acero galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm y una primera capa de imprimación especial, incluso p.p. de perfiles rigidizadores en vanos grandes, sujeción del marco a la estructura con tornillería bicromatada y a la obra de hormigón con garras o tacos mecánicos expansivos, anclaje del bastidor al marco con zarpas galvanizadas, totalmente colocado y adecuado al servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	2,00	122,90	245,80
2.1.13	m	Bordillo recto, curvo o rebajado de hormigón en masa, de 25 cm de altura y 15/12 cm de anchura, acabado bicapa para resistencia al desgaste, incluso excavación y rasanteo, base de apoyo, asiento sobre hormigón HM-15, contrabordillo y p.p. de rigola terminada al temple, ejecución de juntas con mortero de cemento, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares.	5,00	33,55	167,75
2.1.14	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 ø50 mm (postes de arranque, postes intermedios cada 3 ml, postes de tensión en ángulos y postes de tensión rectos en tramos de más de 15 ml de longitud) , tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios. Totalmente montada, incluso tensado de la malla, pintado de elementos metálicos en color verde mayo (RAL 6002), replanteo y cimentación de postes con zapatas de hormigón HM-20/P/20/I.	6,00	24,16	144,96
2.1.16	m	Cuneta triangular tipo V, en tierras , de h=0,30 m, con taludes indicados en planos, incluso refino de taludes afectados, terminado.	4,00	2,23	8,92

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2.1.17	Ud	Partida para ejecución de caseta dimensiones interiores caseta 1,5x1,5x2,5 metros para albergar antiariete, según las siguientes caracteristicas. - Suministro y montaje de puerta metálica batiente de una hoja de 1x2,2 m en perfil reforzado de la serie C de doble chapa galvanizada, grecada por la parte exterior de 0.8mm y lisa de 2mm por la parte interior con lana de roca A1 entre las dos chapas, cerradura y doble manilla, y cepillo inferior - Solera de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm2., tamaño máximo del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm., incluso p.p. de juntas, aserrado y sellado de las mismas y fratasado o pulido. Según EHE-08. Incluido el suministro y colocación de lámina de polietileno de 800 galgas, separadores de hormigón y suministro y colocación de tira porexpan de 2cm en todo el canto de la solera en encuentro con paramentos verticales. -Cubierta completa formada por panel de 50 mm. de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0.5 mm. de espesor, perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado al exterior y galvanizado o lacado al interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano; panel anclado a la estructura. Includio canalón doble y remate chapa lacada. - Cerramiento con bloques de hormigón FACOSA color, de medidas 40x20x20 cm., ejecutado a dos caras vistas, i/relleno de hormigón HNE-15/P/20 y armadura en zona según normativa (armado con 4r8 vertical, y zuncho 4r8+e8c15cm cada 3 hiladas, armadura murfor RN150 cada dos hiladas) y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados, llagueado y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F, incluso parte proporcional de sistema de elevación (plataforma elevadora, andamiaje, etc). Totalmente termianda Totalmente terminada	1,00	4.960,44	4.960,44
		Total Capítulo 2.1	.....		**6.453,40**
2.2		ESTRUCTURA Y ALBAÑILERÍA			
2.2.1	m3	Hormigón HM-20/P/19/I en asientos, recalces, protección de tuberías, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de encofrado y juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares.	15,00	98,25	1.473,75
2.2.2	m2	Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares.	10,00	8,55	85,50
2.2.3	Ud	Bancada de hormigón armado para ubicación de las dos bombas, según dimensiones y detalles de planos, incluso p.p. de encofrados y armaduras, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.	2,00	155,98	311,96
2.2.4	m	Viga monocarril de perfil IPE-160,en tramos rectos o curvos, incluso anclajes al forjado cada 1.20 m mediante placa de acero de 150x300x5 mm con doble cerco en "U" de redondo D=20 mm para amarre a la viga, todo ello galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0,25 mm, incluso pintado de viga con limpieza previa, aplicación de imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, p.p. de topes desmontables en extremos de viga, soldaduras y tratamiento anticorrosivo de las mismas, sujecciones y arriostramientos necesarios para su montaje, totalmente colocada y adecuada para el servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	10,00	249,44	2.494,40
2.2.5	Ud	Carro de traslación manual, para colocacion de polipasto de 500 Kp de capacidad de carga, totalmente instalado y puesto en servicio, herramientas y demás medias auxiliares.	1,00	263,36	263,36
2.2.6	Ud	Polipasto de 500 Kp de capacidad de carga, con cadena con guiado permanente, de un ramal, de recorrido de elevación de 5,00 m, con freno de seguridad de acción inmediata y limitador de carga. Totalmente instalado y puesto en servicio, herramientas y demás medias auxiliares.	1,00	358,76	358,76
2.2.7	Ud	Canalizaciones en acero galvanizado o canutillo de plástico armado, de diámetro 30 mm., en el interior de muros, soleras, capa de compresión o como pasamuros, para las conducciones eléctricas en el cuadro de la cámara de llaves del depósito, y entre el cuadro y los aparatos de medida e iluminación, incluso p.p. de piezas especiales, conexiones, flexotubos, boquillas roscadas, guía testigo, totalmente terminadas, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	136,88	136,88

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2.2.8	Ud	Perforación de tabique de hormigón armado de hasta 60 cm de espesor para paso de tuberías de hasta 250 mm de diametro. Totalmente terminado	2,00	238,50	477,00
		Total Capítulo 2.2			**5.601,61**
2.3		INSTALACIONES HIDRÁULICAS			
2.3.1	Ud	Pieza especial de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de derivación en "Te" a 45º DN80 y bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada.	4,00	377,70	1.510,80
2.3.2	Ud	Te de fundición nodular a Bridas, de 80 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	3,00	113,08	339,24
2.3.3	Ud	Brida Ciega de D.N. 60 mm, en fundición nodular, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	51,46	51,46
2.3.4	Ud	Enlace mixto brida de Latón , D.N. 80 mm con salida para PEBD 3", para 16 Atmósferas de presión de trabajo, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	186,30	186,30
2.3.5	Ud	Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=250 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	85,26	85,26
2.3.6	Ud	Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=500 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	108,52	108,52
2.3.7	Ud	Codo de fundición nodular a bridas de DN 80 mm (90º-45º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B , transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	2,00	92,11	184,22
2.3.8	Ud	Brida Roscada de D.N. 80 mm, en fundición nodular, con salida a cualquier diámetro, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	79,58	79,58
2.3.9	Ud	Carrete de fundición nodular a Bridas, de 80 mm. de diámetro, L=250 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	1,00	86,05	86,05
2.3.10	Ud	Ventosa de triple función, aceptada por SCPSA, de DN 50 mm, modelo BV-05-60 de Belgicast o similar, de cuerpo simple, flotador esférico con alma de acero y revestido con elastómero, con bridas PN-16 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	2,00	429,07	858,14

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2.3.11	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con tetones (2 roscas paralelas de 2"), con homologación, de D.N. 80 mm, PN-16, tipo "BV-05-47", modelo largo F5 de BELGICAST, S.A., con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	266,74	266,74
2.3.12	Ud	Carrete extensible-desmontaje, DN 80 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero al carbono S 235 JR, revestido con poliamida, homologado por SCPSA, con junta de cierre, longitud de montaje 200 mm (máx =220 / mín =175), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	2,00	229,28	458,56
2.3.13	Ud	Carrete extensible-desmontaje, DN 50 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero al carbono S 235 JR, revestido con poliamida, homologado por SCPSA, con junta de cierre, longitud de montaje 200 mm (máx =220 / mín =175), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	2,00	179,90	359,80
2.3.14	Ud	Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 80 mm, PN-16, modelo corto, conforme a EN 1074, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	2,00	148,22	296,44
2.3.15	Ud	Válvula de retención, doble clapeta, D.N. 50 mm, con cuerpo de fundición nodular ASTM A 395, eje y resortes de acero inoxidable AISI-316, clapetas de Acero inoxidable ASTM A 351 gr. CF8M, anillo elástomero de EPDM homologado para agua potable, con presión admisible (PS) 25 bar (PN25) y acoplamiento entre bridas PN-16, con junta de PVC o elástica de EPDM, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	2,00	270,71	541,42
2.3.16	Ud	Válvula de mariposa estanca D.N. 50 mm, modelo ISORIA 16 3g 6k 6 XC de KSB-AMVI o similar, para presión de trabajo 16Kg/cm², cuerpo con orejetas de montaje (tipo T2), normas de instalación PN-16, con cuerpo de Fundición Nodular JS 1030, eje de Acero Inoxidable AISI-420, mariposa en Acero Inoxidable AISI-316, anillo elástomero de Etileno-Propilen EPDM formulación especial para agua potable, con desmultiplicador para accionamiento manual de par adecuado, sumergible (IP 67), con volante y señalización visual, de cinemática especial patentada, probada su estanquidad con agua a 17,6Kg/cm², montaje con tornillos Geomet 500B, incluso transporte a obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	4,00	426,34	1.705,36
2.3.17	Ud	Compensador de goma con alma de acero, D.N. 50 mm, tipo "A-1" de STENFLEX, con fuelle de goma EPDM, PN-16 DIN 4809, con bridas de acero giratorias montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	4,00	194,62	778,48
2.3.18	Ud	Filtro BB con tapa superior Ø80 mm PN-16, modelo de Pradinsa o similar, con bridas DIN 2501, con cuerpo y tapa de fundición nodular ENGJS-400-15 según norma UNE EN 1563, tamiz de acero inoxidable AISI-316, tornillería en acero inoxidable A-2, montado con juntas de PVC o EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	274,02	274,02
2.3.19	Ud	Reducción Brida-Brida en fundición nodular D.N. 80/(50-60) mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra.	2,00	111,99	223,98
2.3.20	Ud	Suministro y colocación de manómetro de glicerina 63.	4,00	31,51	126,04

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2.3.21	Ud	Válvula de esfera de 1", construida en bronce DIN RG-S, ASTM B-62, con manilla de acero, mariposa o cuadradillo, con dos bocas roscas macho ó hembra, para 10 atmósferas de presión de trabajo, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	4,00	42,71	170,84
2.3.22	Ud	Medidor de presión con señal para PLC , tipo Cerabar T PMC 131-RA11HBA11P1-6M, con un rango de medidas límites de 0 - 16 bar, incluso transporte a pie de obra, colocación, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	2,00	238,45	476,90
2.3.23	Ud	Equipo antiariete hidroneumático de membrana, modelo 220 AHN-P-16 bar de Ibaiondo, de 220 litros de volumen, para una presión máxima de servicio de 16Kg/cm², para montaje en posición vertical, orificio de purga y racor de adaptación para conexión mediante brida DN 100 PN-16, montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, totalmente instalado, verificación, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxliares. Incluso legalización y OCA de recipientes a presion.	1,00	4.282,08	4.282,08
2.3.24	Ud	Contrarresto metálico de piezas especiales DN 100, en acero galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0,3 mm, según detalles indicados en planos, p.p. de anclaje a la solera mediante tornillos con tacos mecánicos expansivos, arriostramiento en junta de bridas o mediante abrazadera con llanta de acero, tornillería bicromatada, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares.	5,00	93,86	469,30
2.3.25	Ud	Caudalímetro electromagnético, tipo PROMAG W400 DN100de marca Endress Hausser o similar a aprobar por la DO (en instalación sin tramos rectos previos y posteriores) , con sensor y transmisor, en versión remota con alimentación corriente continua de 24V, con grado de protección IP68 , DN 150 mm, con bridas PN16, 316L/1.4571, Bridas EN1092-1 (DIN2501) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM, incluso kit de montaje en pared, con cable de longitud mínima de 20 m, transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. Recubrimiento Interno: L Poliuretano, Certificado KTW/W270 para Agua Potable. Conexión a proceso:PN16, 316L/1.4571, Bridas EN1092-1 (DIN2501). Electrodos: 0 1.4435/316L. Calibración: A 0.5%. Test, Certificado Adicional: 1 Ninguno. Homologación: A Zona no clasificada. Versión: Remota.Caja Campo Alu,Sensor IP68 NEMA4X, incluso cableado de bobina y señal hasta 25 m, Entrada de Cable: A Prensaestopas M20. Salidas: A 4-20 mA, HART + Pulsos Pasivos. Totalmente instalado y cableado de alimentacion y comunicación. Incluido desmontaje de caudalimetro actual y montaje hidraulico.	1,00	2.968,53	2.968,53
		Total Capítulo 2.3			**16.888,06**
		Total Capítulo 2			**28.943,07**
3		INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.			
3.1		ESTACION DE BOMBEO			
3.1.1		OBRA CIVIL INSTALACIONES ELECTRICAS CUADRO BOMBEO			
3.1.1.1	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.	14,00	5,97	83,58
3.1.1.4	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.	10,00	33,03	330,30

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
3.1.1.5	m	Ejecución de zanja para conducción eléctrica, 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 Todo-uno (T máx. 60 mm), colocación de la cinta de señalización y reposición de tierra vegetal o del paquete de pavimentación existente en todas sus capas, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares.	100,00	20,41	2.041,00
3.1.1.6	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.	3,00	215,84	647,52
3.1.1.7	Ud	Canalizaciones en acero galvanizado o canutillo de plástico armado, de diámetro 30 mm., en el interior de muros, soleras, capa de compresión o como pasamuros, para las conducciones eléctricas en el cuadro de la cámara de llaves del depósito, y entre el cuadro y los aparatos de medida e iluminación, incluso p.p. de piezas especiales, conexiones, flexotubos, boquillas roscadas, guía testigo, totalmente terminadas, herramientas y demás medios auxiliares.	2,00	136,88	273,76
3.1.1.8	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.	90,00	33,03	2.972,70
3.1.1.9	ml	Ejecución de zanja INDEPENDIENTE para conducción eléctrica, 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.	250,00	7,03	1.757,50
		Total Capítulo 3.1.1	**.....**		**8.106,36**
3.1.2		CUADRO GENERAL DISTRIBUCIÓN DEPOSITO Y BOMBEO GARRUES			
3.1.2.1	Ud	CONEXION ACOMETIDA EXISTENTE	1,00	265,00	265,00
3.1.2.2	Ud	Ud. Interruptor automático en caja moldeada, mando manual tipo Tumbler. MarcaMERLIN GERIN o similar a aprobar por la D.O. Modelo: NSX-100. Protección: Unidad de control electrónica Micrologic 2.2. Nº polos: 4. Intensidad: 100A. Poder de corte: 25KA a 400V. Conexión: Anterior. Ejecución: Fija. Tipo: H. Accesorios: Tapa frontal y cubrebornas. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado.	1,00	1.007,00	1.007,00
3.1.2.3	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	20,72	41,44
3.1.2.4	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	63,07	63,07
3.1.2.5	ml	Pletina de Cu desnudo de 20x5 mm 250A. Totalmente instalado y cableado.	2,00	26,50	53,00
3.1.2.6	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	174,90	174,90
3.1.2.7	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	12,72	38,16

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
3.1.2.8	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	695,04	695,04
3.1.2.9	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	18,02	54,06
3.1.2.10	Ud	Ventilador de techo de 575 m3/h a 230V, totalmente instalado y cableado. Incluido p.p. cableado.	1,00	439,90	439,90
3.1.2.11	Ud	Rejilla salida mecánica de 291x291 mm de dimensiones con estera filtrante. Incluida perforación de armario. Totalmente instalada.	1,00	79,50	79,50
3.1.2.12	Ud	TERMOSTATO VENTILACIÓN 0-60ºC	1,00	26,50	26,50
3.1.2.13	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	12,72	25,44
3.1.2.14	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	37,10	74,20
3.1.2.15	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	115,54	231,08
3.1.2.16	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	97,52	97,52
3.1.2.17	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.	1,00	18,02	18,02
3.1.2.18	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	17,49	52,47
3.1.2.19	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	19,61	58,83
3.1.2.20	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	36,04	36,04
3.1.2.21	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	40,28	40,28
3.1.2.22	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.	6,00	6,36	38,16
3.1.2.23	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	10,07	10,07

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
3.1.2.24	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	9,01	9,01
3.1.2.25	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	18,34	18,34
3.1.2.26	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	180,20	180,20
3.1.2.27	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	23,32	186,56
3.1.2.28	Ud	Contacto auxiliar conmutado OF, para Schneider iC60, iC120 y ID, ref. A9A26924. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.	3,00	28,62	85,86
3.1.2.29	Ud	Repartidor 2P 100A ref. 004880 de Lexic o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	18,02	18,02
3.1.2.30	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	85,86	85,86
3.1.2.31	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	79,50	79,50
3.1.2.32	Ud	Batería 12vdc 26Ah, ref. LV26-12 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	2,00	63,60	127,20
3.1.2.33	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	13,78	27,56
3.1.2.34	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.	1,00	18,02	18,02
3.1.2.35	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.	2,00	9,54	19,08
3.1.2.36	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.	2,00	9,54	19,08
3.1.2.37	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.	4,00	11,66	46,64
3.1.2.38	Ud	Borna WDU-2.5 ref. 1020000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	100,00	0,53	53,00
3.1.2.39	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	1,59	15,90
3.1.2.40	Ud	Borna WDU-2.5 ref. 1020100000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	2,00	0,64	1,28
3.1.2.41	Ud	Borna de tierra VD/Amar WPE-4 ref. 1010100000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.	2,00	1,70	3,40
3.1.2.42	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	371,00	371,00
3.1.2.43	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	312,70	312,70

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
3.1.2.44	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.	1,00	392,20	392,20
3.1.2.45	Ud	Módulo de comunicacion con Switch 4 puertos CSM1277 ref. 6GK7277-1AA10-0AA0 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.	1,00	153,70	153,70
3.1.2.46	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	1.033,50	1.033,50
3.1.2.47	Ud	Armario electrico de 2 paneles, chapa metálica pintada a color a determinar por la D.O., medidas 2000x1600x 550 mm, sobre zocalo de 100 mm. Incluida placa frontal EL y placa ciega VC de aluminio 19". Incluido transporte, colcoación, embalaje y anclaje en su ubicación definitiva y conexión de acometidas. Totalmente instalado.	2,00	1.272,00	2.544,00
3.1.2.48	Ud	Transformador de maniobra 250VA 400-230V a 230V ref. PD250	1,00	53,00	53,00
3.1.2.49	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	180,20	360,40
3.1.2.50	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	139,92	279,84
3.1.2.51	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	44,52	89,04
3.1.2.52	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	86,92	173,84
3.1.2.53	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	39,22	78,44
3.1.2.54	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	6,36	25,44
3.1.2.55	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	25,44	152,64
3.1.2.56	Ud	Variador Siemens SINAMIC G120X de 15 kW ref. 6SL3220-3YEXX-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	2.396,28	4.792,56
3.1.2.57	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	1.046,56	1.046,56
3.1.2.58	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.	1,00	31,80	31,80
3.1.2.59	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	196,10	392,20
3.1.2.60	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	265,00	265,00

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
3.1.2.61	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.	7,00	44,52	311,64
3.1.2.62	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.	7,00	196,10	1.372,70
3.1.2.63	Ud	Cableado, conexionado, pequeño material, carriles, soportes, numeros, etiquetas, rotulos y canaletas.	1,00	318,00	318,00
3.1.2.64	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	1.033,50	1.033,50
3.1.2.65	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.	6,00	121,90	731,40
3.1.2.66	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	124,02	124,02
		Total Capítulo 3.1.2	**.....**		**21.053,31**
3.1.3		EQUIPOS ELECTROMECANICOS			
3.1.3.1	Ud	Medidor de presión con señal para PLC , tipo Cerabar T PMC 131-RA11HBA11P1-6M, con un rango de medidas límites de 0 - 16 bar, incluso transporte a pie de obra, colocación, pruebas, herramientas y medios auxiliares.	3,00	238,45	715,35
3.1.3.2	Ud	Suministro y montaje de bomba centrífuga multicelular vertical,CRN20-12 A-FGJ-A-E-HQQE de Grundfos o similar a aprobar por la DO. 3x230/400 50 HZ de potencia 15 kw, con base y cabezal de fundición, eje, impulsores, camisa y cámara de acero inoxidable AISI-316, con juntas y piezas de goma de EPDM, con un peso aproximado de 185 kg, colocada sobre bancada de hormigón, incluso apoyos de neopreno de 3 cm de espesor, anclaje mediante tornillos Geomet 500B con taco mecánico expansivo y doble tuerca para nivelación, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	2,00	9.319,52	18.639,04
3.1.3.3	Ud	Caudalímetro electromagnético, tipo SITRANS F M, con sensor MAG5100W y transmisor MAG6000 de Siemens o similar, para de fuente de alimentación con corriente alterna de 24V, con grado de protección IP68 (opción SCPSA), DN 50 mm, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso kit de montaje en pared, con cable de longitud mínima de 10 m, transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.	1,00	1.822,30	1.822,30
3.1.3.4	Ud	Transmisor de presión suspendido con CERTEC, VEGAWELL 52.XXA4ALD1DC1X, rango 0-1bar, 4-20 mA, gancho soporte, 12mts de cable o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	849,27	849,27
3.1.3.5	Ud	Caja para filtro de compensación de presión, Vega mod. Vegabox 03, conexión eléctrica IP67 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	94,34	94,34
		Total Capítulo 3.1.3	**.....**		**22.120,30**
3.1.4		INSTALACIÓN EN CAMPO BOMBEO			
3.1.4.1	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.	1,00	31,80	31,80
3.1.4.2	Ud	PICA TIERRA ACERO COBRE 1,5 MTS D=14,2 mm. Totalmente instalada y conectada	6,00	7,42	44,52

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
3.1.4.3	Ud	Material auxiliar de línes, cnaalizaciones y accesorios para un medidor de nivle, 2 medidores de caudales, 1 medidor de cloro, 1 punto de luz sencillo, 1 punto de emergencia, 1 punto de final carrrera puerta y tierras.	1,00	477,00	477,00
3.1.4.4	Ud	Caja de seccionamiento de tierras Cahors mod. CTST2 1E y 2 sal. dimensiones 160x110x65, ref. 0236083 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	16,70	16,70
3.1.4.5	ml	Conductor Cu desnudo de 35 mm2 de seccion. Incluida excavación necesaria y relleno posterior de arena. Totalmente instalado.	35,00	4,79	167,65
3.1.4.6	Ud	Cartucho para soldadura aluminotérmica C-115. Totalmente instalado	7,00	5,41	37,87
3.1.4.7	Ud	Grapa conexión pica 14,2 con cable de cobre 16-35 mm. Totalmente instalado.	6,00	2,01	12,06
3.1.4.8	Ud	Caja para filtro de compensación de presión, Vega mod. Vegabox 03, conexión eléctrica IP67 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	94,34	94,34
3.1.4.9	Ud	Transmisor de presión suspendido con CERTEC, VEGAWELL 52.XXA4ALD1DC1X, rango 0-1bar, 4-20 mA, gancho soporte, 12mts de cable o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	849,27	849,27
3.1.4.10	Ud	Interruptor de posición Schneider 1NANC ref. XCKN2121G11 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	39,22	39,22
3.1.4.11	Ud	Interruptor/ Conmutador estanco completo para montaje en superifcie, marca Legrand modelo Plexo color Fris, ref. 069711 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	9,54	9,54
3.1.4.12	Ud	Pantalla estanca Normalight Hermetic Line de 48W y 6800 lm Gris, ref. DLN5H o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	67,84	67,84
3.1.4.13	Ud	Caja estanca IP65 para lminaria de emergencia URA21 de marca Legrand ref. 661616 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	11,66	11,66
3.1.4.14	Ud	Luminaria emergencia URA21-LED 100 Lm autonomía 1h no permanente de marca Legrand ref. 661602 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado.	1,00	22,26	22,26
		Total Capítulo 3.1.4			**1.881,73**
		Total Capítulo 3.1			**53.161,70**
3.2		LINEA DE DISTRIBUCIÓN A CUADRO DEPOSITO			
3.2.1	ml	FIBRA OPTICA MONOMODO 1X12 FIBRAS	930,00	7,89	7.337,70
3.2.2	ml	Tendido de cableado trifásico 400/230 V, en canalización subterránea tendida directamente en zanja o en zona de ETAP por bandejas o foso, 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	720,00	20,08	14.457,60
3.2.3	Ud	Ud. Interruptor automático en caja moldeada, mando manual tipo Tumbler. MarcaMERLIN GERIN o similar a aprobar por la D.O. NSX250 Protección: Unidad de control electrónica Micrologic 2.2. Nº polos: 4. Intensidad: 250A. Poder de corte: 25KA a 400V. Conexión: Anterior. Ejecución: Fija. Tipo: H. Accesorios: Tapa frontal y cubrebornas. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado.	1,00	1.244,68	1.244,68

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
3.2.4	Ud	Partida complementaria para la completa conexión de armario general con conductores especiales de PLC, convertidores, antena, radio-modem, etc incluyendo material auxiliar de conexion.	1,00	265,00	265,00
		Total Capítulo 3.2			**23.304,98**
3.3		LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN Realizac			
3.3.1	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	720,80	720,80
3.3.2	Ud	Delineación de planos electricos en Eplan, Autocad y dos copias en papel. Se suministrará caratula standard de SCPSA.	1,00	318,00	318,00
		Total Capítulo 3.3			**1.038,80**
		Total Capítulo 3			**77.505,48**
4		GESTIÓN DE RESIDUOS			
4.1	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.	9.340,00	0,25	2.335,00
4.2	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).	467,00	2,10	980,70
4.3	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.	15,00	10,75	161,25
4.4	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) no seleccionados, mezclados con otros no inertes (maderas, papel, plásticos,etc).	29,86	17,19	513,29
4.5	m3	Tasa en concepto de gestión de residuos no peligrosos asimilables a urbanos o industriales no peligrosos, en instalaciones de gestor autorizado de residuos municipales.	1,20	37,66	45,19
4.6	m3	Carga sobre camión de tierras, piedras, aridos o escombros, medido s/camión, con medios mecánicos, incluso p.p. de costes indirectos.	934,00	1,47	1.372,98
		Total Capítulo 4			**5.408,41**
5		SEÑALIZACIÓN			
5.1	h	Mano de obra de señalista empleada en regulación del tránsito de vehículos.	10,00	18,02	180,20
5.2	Ud	Señal de obra de reglamentación (TR), circular, de tamaño grande (Ø 90 mm), reflexiva de clase RA2 y troquelada, normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,5 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, colocación, vigilancia, mantenimiento y desmontaje (amortizable en 4 usos).	2,00	78,13	156,26
5.3	Ud	Señal manual de obras reglamentaria (TM-2/3), a dos caras (disco azul de paso permitido o disco de stop de paso prohibido), de chapa galvanizada, esmaltada al horno, reflectante de alta intensidad, con mango de sujeción.	2,00	12,08	24,16

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
5.4	Ud	Señal de obra de peligro (TP), triangular, de tamaño grande (lado 135 mm), reflexiva de clase RA2 y troquelada, normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,5 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, colocación, vigilancia, mantenimiento y desmontaje (amortizable en 4 usos).	2,00	77,58	155,16
5.5	Ud	Cono de tráfico reglamentario, de 70 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada (amortizable en 3 usos).	30,00	10,73	321,90
5.6	m	Malla de polietileno de alta densidad, con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja, de 1 m de altura, tipo stopper, sujeta a soportes de barra de acero corrugado de longitud y diámetro adecuados, hincados en el terreno. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta (amortizables en 3 usos), mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	100,00	3,11	311,00
5.7	m	Barrera de seguridad rígida (TD-1) portátil, roja y blanca, incluso rellena de agua o arena para evitar su vuelco, incluido colocación y retirada (amortizable en 10 usos).	5,00	9,28	46,40
5.8	m	Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje.	100,00	0,71	71,00
5.9	m	Barrera de contención peatonal formada por vallas autónomas plásticas de 2,5 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso sujeción al suelo, colocación y retirada (amortizable en 3 usos).	5,00	11,90	59,50
5.10	m	Barrera de contención peatonal formada por vallas de 3,5 m de longitud por 2 m. de alto, formada por malla electrosoldada y postes de acero galvanizado, sobre pies de materiales plásticos (termoplástico reciclado negro) de al menos 24 kg de peso, para cerramiento de la zona de obras, normalizada, incluso colocación y desmontaje, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares (amortizable en 3 usos).	5,00	8,35	41,75
		Total Capítulo 5	.....		**1.367,33**
6		SEGURIDAD Y SALUD			
6.1	Ud	Partida Alzada a justificar según estudio de Seguridad y Salud anexo	1,00	1.915,87	1.915,87
		Total Capítulo 6	.....		**1.915,87**
7		REHABILITACION MEDIOAMBIENTAL			
7.1	Ud	PAJ para la recuperación medio ambiental incluyendo el remodelado de la superficie siguiendo la línea de la ladera contigua, la colocación de la tierra vegetal previamente decapada en la capa más superficial, y la siembra manual con una mezcla de herbáceas y arbustivas idóneas con la vegetación natural de la zona. La superficie de actuación será de 5.040 m2 (420 m de longitud y 12 m de anchura).	1,00	5.000,00	5.000,00
		Total Capítulo 7	.....		**5.000,00**
		Total Presupuesto	.....		**301.092,65**

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
1	CONDUCCIONES	180.952,49
2	BOMBEO DEPOSITO EGILLOR-LINEA ETXAURI	28.943,07
3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.	77.505,48
4	GESTIÓN DE RESIDUOS	5.408,41
5	SEÑALIZACIÓN	1.367,33
6	SEGURIDAD Y SALUD	1.915,87
7	REHABILITACION MEDIOAMBIENTAL	5.000,00

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**301.092,65 €**
10 % Gastos Generales	30.109,27 €
6 % Beneficio Industrial	18.065,56 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**349.267,48 €**
21 % I.V.A.	73.346,17 €
TOTAL PRESUPUESTO	**422.613,65 €**

Asciende el presupuesto proyectado a la expresada cantidad de:
CUATROCIENTOS VEINTIDOS MIL SEISCIENTOS TRECE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

En Pamplona, Diciembre de 2022

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Agustina Rivera Martín

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Juan Ramón Ilarregui Tejada

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
1	CONDUCCIONES	180.952,49
2	BOMBEO DEPOSITO EGILLOR-LINEA ETXAURI	28.943,07
3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T.	77.505,48
4	GESTIÓN DE RESIDUOS	5.408,41
5	SEÑALIZACIÓN	1.367,33
6	SEGURIDAD Y SALUD	1.915,87
7	REHABILITACION MEDIOAMBIENTAL	5.000,00

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**301.092,65**
10% Gastos Generales	30.109,27
6% Beneficio Industrial	18.065,56
PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA	**349.267,48**
21% I.V.A.	73.346,17
TOTAL OBRA	**422.613,65**

Suma el presente presupuesto la candidad de:
CUATROCIENTOS VEINTIDOS MIL SEISCIENTOS TRECE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

En Pamplona, Diciembre de 2022

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Agustina Rivera Martín

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Juan Ramón Ilarregui Tejada