

PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA EN LA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE VILLAFRANCA (NAVARRA)



AYUNTAMIENTO
DE VILLAFRANCA



JUNIO 2024

DOCUMENTO N°1:

MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE

DOCUMENTO 1.- MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1	CÁLCULOS DEL PROCESO
ANEJO Nº2	CÁLCULOS DE LAS ESTRUCTURAS
ANEJO Nº3	CÁLCULOS ELÉCTRICOS
ANEJO Nº4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
ANEJO Nº5	PROGRAMA DE TRABAJOS
ANEJO Nº6	SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº7	PLAN DE CALIDAD
ANEJO Nº8	GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO 2.- PLANOS

DOCUMENTO 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO 4.- PRESUPUESTO

MEDICIONES
CUADRO DE PRECIOS N.º 1
CUADRO DE PRECIOS N.º 2
PRESUPUESTOS PARCIALES
PRESUPUESTO GENERAL

I. MEMORIA

MEMORIA

1	OBJETO DEL PROYECTO	3
2	SITUACIÓN ACTUAL.....	5
2.1	CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.....	5
2.2	PROBLEMÁTICA EXISTENTE.....	12
3	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS	15
4	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES proyectadas	16
4.1	Baipas de la entrada de agua bruta al depósito existente.....	16
4.2	Sustitución de la cubierta del depósito de agua bruta.	16
4.3	Instalación de toma flotante en la salida de agua del depósito de agua bruta.	17
4.4	Sustitución del reactivo que actualmente se utiliza como coagulante.....	17
4.5	Posibilidad de regulación del caudal de entrada a filtración.....	18
4.6	Mejora del estado de los filtros de afino	19
4.7	Instalación de bomba de reserva en la captación Veracruz	19
5	SEGURIDAD Y SALUD.....	20
6	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA SANITARIA	21
7	CONTROL DE CALIDAD	21
8	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	21
9	PLAN DE OBRA.....	21
10	PLAZO DE EJECUCIÓN	21
11	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	22
12	PRESUPUESTO	23
13	CONCLUSIÓN	24

1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente documento es la definición técnica y económica de las posibles actuaciones de mejora que, de forma urgente, sería necesario implementar en el abastecimiento a la población de Villafranca para optimizar la calidad del agua tratada para consumo, sobre todo en aquellos momentos en que, debido a las elevadas precipitaciones, el agua bruta de captación sufre un considerable empeoramiento por elevada turbidez y sólidos en suspensión.

En la actualidad, el municipio cuenta con dos fuentes de abastecimiento: **La toma o captación “El Palomar” que procede de la balsas de Morante** (balsa de riego cuyo origen es el embalse de El Ferial, y por tanto la Acequia de Navarra y el embalse de Yesa) y **el Pozo Veracruz** (situado al norte de la localidad, a pocos metros del río Aragón).

La captación de agua para abastecimiento se produce principalmente desde la toma El Palomar, que habitualmente cuenta con un agua de buena calidad pero que, en momentos de elevadas precipitaciones, arrastra gran cantidad de sólidos en suspensión que provocan un incremento de la turbidez del agua bruta a valores que hacen que las actuales instalaciones de tratamiento (ETAP) sean incapaces de asegurar un agua tratada en las adecuadas condiciones de cantidad y calidad, incumpliendo las características físico-químicas establecidas por el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

Así mismo, el volumen disponible de esta captación sufre variaciones y cortes a lo largo del año por motivos diversos (reparaciones en el canal de regantes de donde se efectúa la captación, labores de mantenimiento en la balsa o conducciones, reducción del volumen a disposición por necesidades puntuales de riego, etc.), lo que provoca la necesidad de utilizar la captación alternativa desde el pozo Veracruz.

El agua bruta del pozo Veracruz tiene el inconveniente de que cuenta con una elevada concentración de nitratos, superior a la prescrita por la normativa vigente, por lo que únicamente se utiliza en caso de elevados episodios de turbidez, emergencias o consumos altos de verano.

Por otro lado, está previsto que, a medio plazo, el abastecimiento de agua potable a Villafranca se realice principalmente desde el Sistema de la Mancomunidad de Mairaga, una vez se haya acometido la ampliación de la ETAP de La Pedrera, por lo que las mejoras propuestas al abastecimiento del municipio se pretenden acomodar a los criterios siguientes:

- a) La optimización coste-beneficio de las mismas, es decir, que con un coste de inversión reducido sea posible paliar en gran medida los inconvenientes de abastecimiento existentes.

- b) La durabilidad y flexibilidad en cuanto a su funcionalidad, en cuanto a que las actuaciones proyectadas puedan adaptarse convenientemente a la futura situación de abastecimiento desde el Sistema Mairaga, integrándose en las características de éste y pudiéndolo complementar o incluso reemplazar en condiciones excepcionales.

2 SITUACIÓN ACTUAL

2.1 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

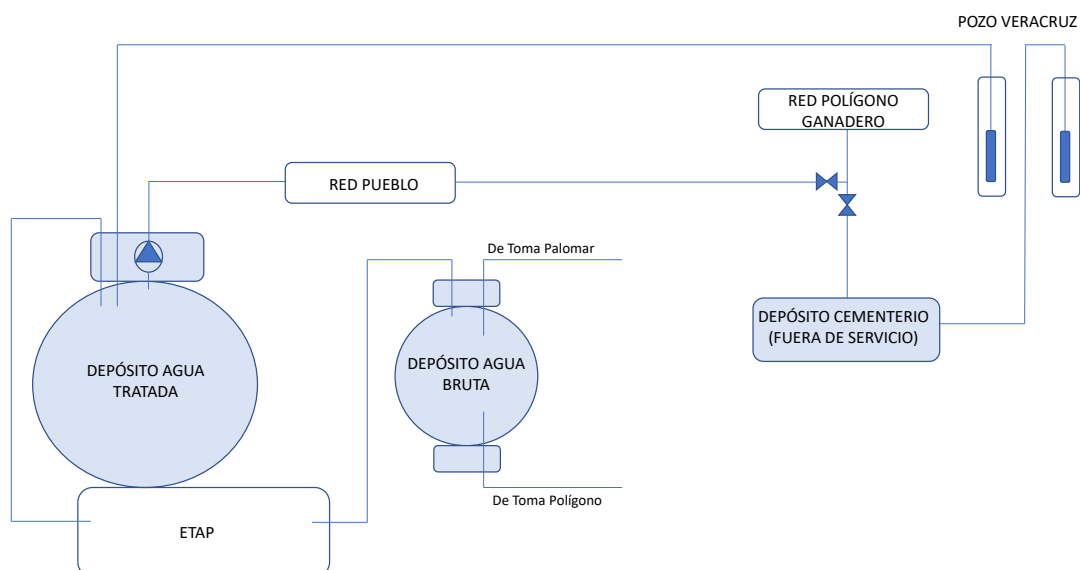
En la actualidad, la captación del agua bruta para el sistema de abastecimiento y potabilización de Villafranca se efectúa desde tres ubicaciones:

Pozo Veracruz: Se trata de la antigua captación de aguas. Está situado al norte de la localidad, a pocos metros del río Aragón y rodeado de campos de cultivo. Antiguamente llegaba al depósito de agua bruta, pero actualmente llega directamente al depósito de agua tratada (su único tratamiento es la desinfección, ya que al ser agua subterránea no presenta problemas de turbidez). Se trata de un recurso utilizado únicamente en caso de episodios de turbidez, emergencias o consumos altos de verano. Presenta niveles altos de nitratos (unos 60 mg/l).



Toma "El Palomar". Desde la Balsa de Morante (balsa de riego cuyo origen es el embalse de El Ferial, y por tanto la Acequia de Navarra y el embalse de Yesa) parte una tubería de riego de la que existe una derivación a unos 200 m del depósito de agua bruta (conducción FC DN 125). Dicha tubería llega a una de las cámaras de válvulas del depósito de agua bruta. La toma en sí consta de una arqueta con válvula de corte, filtro, ventosa y contador. Se trata de la captación principal de agua bruta.

Toma "Polígono". Su origen también es la Balsa de Morante, de donde parte otra tubería de riego de la que existe una derivación al sur de la localidad (una tubería de FD 150). Dicha tubería llega a otra de las cámaras de válvulas del depósito de agua bruta.



Por otro lado, las instalaciones de regulación, tratamiento y almacenamiento, están compuestas de las siguientes instalaciones:

- Depósito de Agua Bruta
- ETAP
- Depósito de Agua Tratada (con grupo de presión de distribución)

El depósito de agua bruta, la ETAP y el depósito de agua tratada se encuentran en el mismo recinto dentro del casco urbano de la localidad (junto al cuartel de la Guardia Civil). Las instalaciones no disponen de vallado perimetral ni de cartel identificativo, si bien no hay signos de vandalismo (seguramente debido a la proximidad del cuartel).



el suministro eléctrico se realiza en baja tensión, no existiendo centro de transformación propio.

1) Depósito de regulación de agua bruta

En la parte frontal del depósito de agua bruta existe una pequeña cámara de válvulas donde se sitúa la entrada de la Toma “Polígono” y la antigua entrada del Pozo de Veracruz. El llenado se realiza mediante la apertura y cierre de una válvula de control de nivel gobernada por una sonda de nivel sumergible.



También existen 2 depósitos de 500 l de ácido sulfúrico y sus bombas dosificadoras para bajar el pH del agua bruta de 8,3 a 7,8-7,7, y de este modo favorecer el proceso de coagulación. Los depósitos tienen cubetos de retención, pero no parece que la instalación esté legalizada (ya que por ejemplo no se respetan las distancias a pared y no existe un doble sistema de medición de nivel de reactivo). Existe un medidor en continuo de pH del agua bruta. En esta misma cámara hay unas estanterías con un pequeño acopio de material de fontanería.

En la parte posterior del depósito existe otra pequeña cámara de válvulas donde se sitúa la entrada de la toma “El Palomar”. El llenado también se realiza mediante la apertura y cierre de una válvula de control de nivel gobernada por una sonda de nivel sumergible. Dicha sonda está situada más “baja” que la de la toma “Polígono”.

Por tanto, si el consumo de agua es pequeño y el depósito está alto, solo entrará agua de la toma “Polígono”. Si aumenta el consumo y baja el nivel del depósito, es cuando se abrirá la válvula de “El Palomar”.



Desde esta cámara se accede a la cubierta del depósito mediante una escalera metálica.

El volumen del depósito es reducido, de aproximadamente 400 m³ divididos en dos vasos (que se encuentran comunicados). El estado del depósito es bastante precario, existiendo fisuras en los paramentos exteriores y con varios desprendimientos del forjado de cubierta además de ligeras flechas en los paños. La mayoría de las válvulas no se pueden accionar (no funcionan), y debido a ello no se viene realizando limpieza del interior del depósito.



Para cada vaso existe una arqueta (protegidas por tejas y unas mallas de tela) en la que se dosifica el ácido sulfúrico.

2) Estación de tratamiento de agua potable

Está situada a escasos metros del depósito de agua bruta. Consta de 3 salas: zona de descalcificación, zona de filtración y zona de almacenamiento de reactivos.

La **sala de descalcificación** está fuera de servicio. Existen los antiguos fosos de almacenamiento de sal y dos depósitos de resina de intercambio iónico con válvulas de accionamiento hidroneumático, así como acopio de pequeño material. Esta zona quedó obsoleta en 1992 cuando se construyó la Balsa de Morante y la zona de filtración.



La **sala de filtración** de la ETAP consta de dos líneas de filtros cerrados a presión, cada una con dos filtros en serie, del tipo sistema OFSY/ OMNIFILTRACION de Culligan. De acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante, el sistema de OMNIFILTRACION (OFSY) se compone de dos filtros, instalados en serie, controlados por válvulas de diafragma o de mariposa (según modelo). Estas válvulas, adecuadamente controladas por una válvula piloto o por electroválvulas, dirigen el caudal del agua durante las fases de servicio, contra lavado.



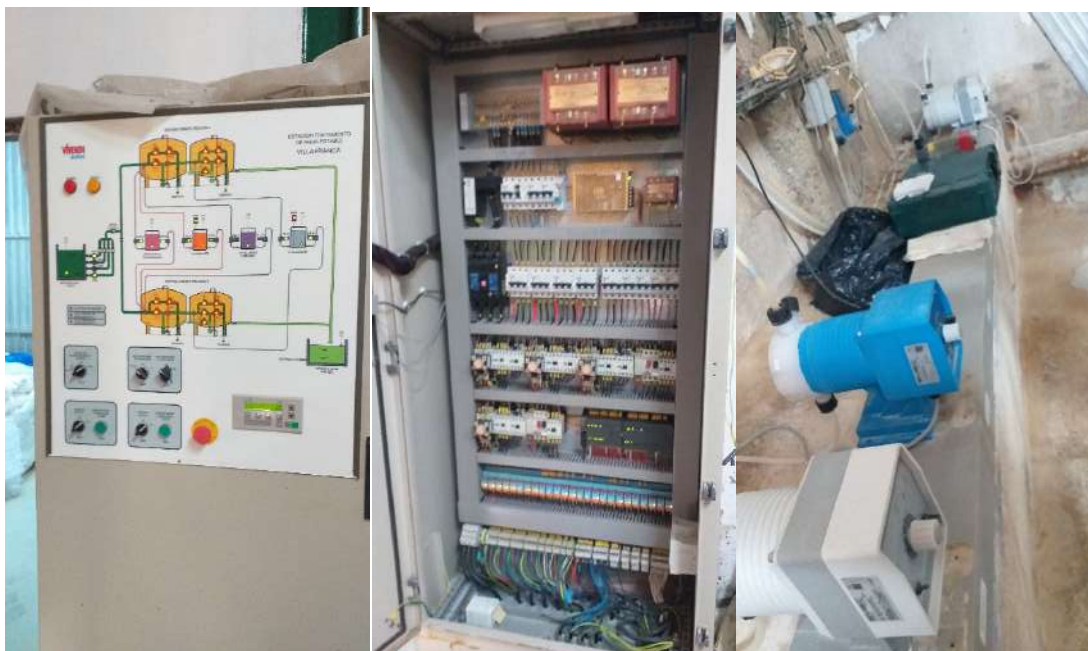
Las características fundamentales del sistema OFSY son:

- La disposición de los minerales de distinta granulometría en capas de granulometría decreciente.
- Filtración en serie: el segundo filtro retiene la turbidez que pueda fugarse del primero. El sistema es capaz de operar a altas velocidades de filtración, con mejor calidad del efluente, que los sistemas convencionales.
- Gran versatilidad: se utiliza para la remoción de la turbidez y de sustancias colorantes naturales, fósforo procedente de plantas depuradoras biológicas, del hierro y manganeso, del arsénico y de otros.
- Consumo menor de producto químico respecto a sistemas convencionales.
- Pequeño tamaño y modularidad, rápida instalación y puesta en marcha

En 1992 se instaló una línea de filtración, que luego fue ampliada en 2001 con la segunda línea. El estado de los filtros y de la sala en general es adecuado.

Los filtros no tienen una granulometría homogénea, sino que va de gruesa (arena) a más fina (aparentemente granate según las muestras encontradas). El operador de planta afirma que una vez al año la empresa GYD de Logroño realiza un lavado “químico” de la arena.

Existen 4 bombas que impulsan el agua a través de los filtros hasta el depósito de agua tratada. El lavado de los filtros se hace con las mismas bombas de alimentación de agua bruta. La cuando se supera cierto nivel de pérdida de carga o cada 12 horas lo que antes ocurra, lavando casi siempre por periodo horario antes que por pérdida de carga. El agua de lavado de filtros no se trata y se vierte directamente a desagüe. Las válvulas neumáticas que controlan el proceso han sido renovadas en 2021.



La secuencia de lavado una vez se desencadena ésta, según el operador de planta es:

- a) Cloración Filtro 1 (5 minutos)
- b) Cloración filtro 2 (5 minutos)
- c) Reposo (30 minutos)
- d) Lavado contracorriente Filtro 1 (8 minutos)
- e) Lavado contracorriente Filtro 2 (8 minutos)
- f) Enjuague a acondicionamiento a equicorriente (6 minutos)
- g) Puesta en servicio filtración

Actualmente se dosifica coagulante (solución de sulfato de aluminio diluido) e hipoclorito sódico en pre-cloración inyectado en la tubería de agua bruta a filtración.

También se desinfecta con hipoclorito sódico en el depósito de agua tratada (regulado por un analizador de cloro). Anteriormente también se dosificaba floculante a la entrada del segundo filtro, pero actualmente no se está realizando.

Existe un caudalímetro de agua bruta que se encuentra fuera de servicio. De acuerdo al personal de planta, el caudal de tratamiento máximo es de 63 m³/h para la línea de filtración A y de 53 m³/h para la línea de filtración B.

Existe un cuadro eléctrico con sinóptico. El autómatas que controla la ETAP es un SIEMENS Simatic S7-200.

En un lado de la zona de filtración se encuentran las bombas dosificadoras de reactivos, y en el otro extremo el compresor y el analizador de cloro.

La **sala de almacenamiento de reactivos** consta de un acopio de coagulante en grano (sulfato de aluminio), de garrafas de hipoclorito sódico y de varios tanques de almacenamiento situados en un mismo cubeto de retención: coagulante (600 l.), hipoclorito post-cloración (1.000 l.), hipoclorito pre-cloración (200 l.) y almidón (300 l.)



Habitualmente les sirven desde camión la empresa ACIDEKA, pero afirma que además quiere disponer de garrafas por si hubiera retrasos o problemas en el transporte de reactivos.

Además, tiene ácido clorhídrico para realizar una limpieza periódica de los inyectores de reactivos en la tubería de agua bruta (ya que con el tiempo se van produciendo incrustaciones que obstruyen el paso de reactivo).

3) Depósito de agua tratada

Está situado anexo a la ETAP. Tiene un volumen total de 1.000 m³ (separados en dos vasos de 500 m³).

Se desinfecta con hipoclorito sódico en ambos vasos, pero la salida de uno de los vasos está estrangulada, de modo que existen unos pasamuros que conectan un vaso con el otro.

La cámara de válvulas es amplia y está en



buen estado. Existen válvulas que permiten aislar los vasos. En los extremos de la sala están las tuberías de entrada del pozo Veracruz y de la antigua descalcificadora.

La tubería de salida tiene contador y sonda de presión.



En la parte derecha de la cámara de válvulas existe un grupo de presión de 4 bombas de 20 CV y 2 calderines para abastecer a la localidad. Tres de los motores están regulados por arrancadores, y uno por un variador de potencia. Además, existen unos sistemas de arranque estrella-triángulo para un arranque de las bombas alternativo. El cuadro eléctrico está en buen estado.



En función del consumo del pueblo, existe un autómatas que ordena el arranque o parada de las bombas para mantener una presión de salida de 3 Kg/cm². Existe un modem GSM para el envío de alarmas.

A través de la plataforma ZEUS se puede visualizar a distancia las principales variables del sistema (nivel de depósito, pH, cloro, consumo diario, averías y caudal de salida).

La cubierta del depósito presenta numerosas grietas reparadas en el pasado con SIKa. Parte de la cubierta se tapó con chapa para evitar la filtración del agua de lluvia.



El acceso al interior de los vasos es a través de unas arquetas donde se dosifica hipoclorito y cuyos lucernarios están rotos y sin rejillas mosquiteras

2.2 PROBLEMÁTICA EXISTENTE

La problemática actual se centra en el tratamiento del agua de los Morales y al arrastre de sólidos, y por tanto elevada turbidez del agua bruta procedente de las captaciones de agua superficial (El palomar y El Polígono), que se produce en periodos de fuertes precipitaciones.

Habiéndose analizado por parte del personal operador las condiciones de servicio de las 2 líneas de filtración existentes, los resultados son para la línea de filtración A:

ANÁLISIS TURBIDEZ FILTRACIÓN					
DÍA	HORA	LÍNEA	ENTRADA (NTU)	SALIDA (NTU)	SERVICIO (min)
12/09/2023	12:30	A	46,0	2,6	54
13/09/2023	8:00	A	37,9	0,8	54
14/09/2023	7:30	A	24,5	2,1	185
15/09/2023	10:30	A	31,9	2,5	560
17/09/2023	9:30	A	70,0	14,2	170
20/09/2023	7:30	A	188,0	15,0	112
21/09/2023	7:30	A	110,0	15,0	10
21/09/2023	11:00	A	119,0	38,2	93
21/09/2023	20:30	A	97,0	5,1	58
22/09/2023	7:00	A	82,0	19,2	554
22/09/2023	10:30	A	51,0	1,3	143
22/09/2023	13:00	A	49,0	2,7	289
23/09/2023	7:30	A	36,7	15,1	479
23/09/2023	10:00	A	40,1	6,7	62
23/09/2023	13:30	A	39,9	5,5	239
23/09/2023	19:30	A	40,6	8,0	522
24/09/2023	7:30	A	37,0	15,1	553
24/09/2023	9:00	A	22,3	6,3	45
24/09/2023	12:45	A	22,7	7,0	257
24/09/2023	18:45	A	19,2	3,4	514
25/09/2023	7:00	A	39,1	4,1	447
25/09/2023	11:00	A	29,2	0,9	198
25/09/2023	13:30	A	21,4	0,8	322
26/09/2023	7:15	A	27,9	3,2	474
27/09/2023	7:15	A	28,5	4,9	454
27/09/2023	7:30	A	28,5	2,3	478
27/09/2023	10:30	A	24,0	4,9	594
MÁXIMO			188,0	38,2	594,0
PROMEDIO			50,5	7,7	293,3
MÍNIMO			19,2	0,8	10,0

Y para la línea de filtración B:

ANÁLISIS TURBIDEZ FILTRACIÓN					
DÍA	HORA	LÍNEA	ENTRADA (NTU)	SALIDA (NTU)	SERVICIO (min)
12/09/2023	10:30	B	50,0	1,0	128
12/09/2023	13:00	B	45,2	2,8	279
13/09/2023	8:30	B	37,9	2,9	459
15/09/2023	10:30	B	31,9	1,2	123
17/09/2023	9:30	B	70,0	3,1	10
17/09/2023	12:00	B	76,0	1,9	166
20/09/2023	7:45	B	188,0	15,3	13
21/09/2023	7:45	B	110,0	16,5	84
21/09/2023	9:00	B	119,0	2,9	15
22/09/2023	7:15	B	82,0	0,7	184
22/09/2023	10:30	B	51,0	1,1	365
22/09/2023	13:00	B	49,0	1,6	512
23/09/2023	7:30	B	36,7	5,1	650
23/09/2023	13:30	B	39,9	1,6	170
23/09/2023	19:30	B	40,6	1,9	453
24/09/2023	7:30	B	37,0	5,2	201
24/09/2023	9:00	B	220,3	1,6	302
24/09/2023	12:45	B	22,7	1,6	505
24/09/2023	18:30	B	19,2	3,4	514
25/09/2023	7:00	B	39,1	1,2	5
25/09/2023	11:00	B	29,2	0,8	20
25/09/2023	13:30	B	21,4	0,4	141
26/09/2023	7:15	B	27,9	1,0	296
27/09/2023	7:30	B	28,5	0,8	116
27/09/2023	10:30	B	24,0	1,1	237
MÁXIMO			220,3	16,5	650,0
PROMEDIO			59,9	3,1	237,9
MÍNIMO			19,2	0,4	5,0

Tal y como se puede extraer de los datos aportados, la línea de filtración B funciona habitualmente a un mayor rendimiento que la A, obteniendo datos de turbidez ligeramente inferiores.

El mayor inconveniente proviene, tal y como se transmite desde instancias municipales, del déficit de tratamiento que se origina cuando la turbidez del agua bruta alcanza valores superiores a 50 NTU, originados por el empeoramiento del agua captada por la balsa de Morante, que empeora considerablemente la calidad del agua tratada.

En cualquier caso, ambas líneas de filtración precisan de una ligera mejora en sus condiciones de servicio para obtener una calidad del agua tratada acorde al RD 3/2023, más restrictivo que el anterior RD 140/2003 en lo que a la turbidez de salida de planta se refiere (0,5 NTU).

Por otro lado, el agua procedente del pozo Veracruz cuenta con una turbidez muy reducida y alta calidad para consumo, a excepción de su contenido en nitratos, que supera ligeramente (60 ppm) el valor guía que establece el RD 3/2023.

Se trata de un recurso que se utiliza excepcionalmente, en aquellos instantes del año con agua de elevada turbidez y en época estival, cuando el consumo se eleva considerablemente.

Aunque anteriormente el agua procedente del pozo Veracruz se añadía al proceso de tratamiento en el depósito de agua bruta, en el momento actual se produce su descarga en el depósito de regulación de agua tratada, cuando el nivel hidráulico de éste llega a un mínimo de emergencia.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS

La solución propuesta deberá cumplir las premisas de simplicidad y rapidez de ejecución, de forma que las actuaciones proyectadas contribuyan sensiblemente a la mejora del proceso de tratamiento a corto y medio plazo, sin necesidad de acometer elevadas inversiones.

Así mismo, y debido a la situación futura de abastecimiento de agua potable del municipio desde el Sistema Mairaga, las actuaciones proyectadas deberán integrarse adecuadamente a esta realidad, suponiendo una mejora y complemento a ese escenario o incluso, un posible reemplazo temporal del abastecimiento principal, en caso de emergencia.

Es por ello que todas las obras a ejecutar, además de suponer un incremento cualitativo en el tratamiento a corto plazo, supondrán una mejora de las infraestructuras de abastecimiento a medio y largo plazo.

El resumen de las actuaciones propuestas, se enumera y justifica brevemente a continuación:

- 1) Instalación de hidro-ciclón en la conducción de entrada de agua bruta principal.
- 2) Bypass de la entrada de agua bruta al depósito de regulación existente.
- 3) Sustitución de la cubierta del depósito de agua bruta.
- 4) Instalación de toma flotante en la salida del depósito de agua bruta hacia las bombas de impulsión a filtración.
- 5) Sustitución del reactivo que actualmente se utiliza como coagulante
- 6) Posibilidad de regulación del caudal de entrada a filtración
- 7) Mejora del estado de los filtros de afino de ambas líneas de tratamiento (secundarios) mediante revisión de las boquillas de filtración y reemplazo del actual lecho filtrante.
- 8) Instalación de bomba de reserva en la captación “Veracruz”

A continuación se desarrollan brevemente las mejoras relacionadas.

4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS

4.1 BAIPAS DE LA ENTRADA DE AGUA BRUTA AL DEPÓSITO EXISTENTE.

Esta es una actuación que no mejoraría sustancialmente la calidad del agua a tratar pero que posibilitaría las limpiezas periódicas del depósito de agua bruta, lo cual es absolutamente necesario para contribuir a la idoneidad del agua a filtrar tanto en momentos de alta como de baja calidad de la misma. La entrada en servicio de esta derivación posibilitará también acometer otras de las tareas que se definen en este Proyecto, como la sustitución de la cubierta o la instalación de la toma flotante de salida hasta la ETAP, actuaciones que precisan del vaciado temporal del depósito.

Actualmente las conducciones a conectar discurren en paralelo y en la misma caseta, ascendente la entrada de agua bruta y descendente la salida de agua a conducir a la aspiración de las bombas de filtrado, por lo que la actuación es sencilla.

Sería necesaria la instalación de un juego de 2 válvulas de mariposa manuales DN 150 y un carrete de desmontaje para permitir la derivación del depósito en momentos en que se deba proceder a su limpieza además de picar y reponer parte de la solera de hormigón de la caseta para permitir las conexiones.

4.2 SUSTITUCIÓN DE LA CUBIERTA DEL DEPÓSITO DE AGUA BRUTA.

La cubierta del depósito de agua bruta se encuentra en un pésimo estado de conservación, lo que resulta peligroso para posibilitar las necesarias labores de mantenimiento y conservación de las instalaciones. Será necesaria su rehabilitación o sustitución para acometer la mejora de la salida del agua a las bombas de filtrado, tal y como se describe en el apartado siguiente.

Es importante señalar que, al tratarse de un depósito de agua bruta, no sería estrictamente necesaria la cobertura del mismo, ya que el cerramiento de la ETAP cumple, a nuestro entender, con las medidas de seguridad necesarias. Por otro lado, este depósito podría utilizarse como depósito de agua tratada en el futuro, una vez que se efectuará la conexión y puesta en servicio del Sistema Mairaga, por lo que se opta por sustituir la cubierta existente por una cubierta circular a base de placas de hormigón prefabricado, las cuales apoyarán en todo el perímetro y en un capitel central, de nueva ejecución.

Se efectuará la demolición de la cubierta de hormigón actual a base de martillo neumático y con las medidas de seguridad adecuadas para el personal ejecutor, acopiando los residuos de demolición en obra para posteriormente gestionarlos a vertedero.

Una vez efectuada la demolición, será necesario efectuar una limpieza general del depósito,

mediante limpiadora hidráulica, el vaciado y barrido de los depósitos de lodo existentes y el cepillado manual de las posibles incrustaciones

Posteriormente, se ejecutará una ménsula central de hormigón armado, soportada sobre muretes centrales adosados al muro existente, también de hormigón armado y de dimensiones definidas en planos, donde se apoyará la nueva cubierta prefabricada, compuesta de piezas en forma de sectores circulares de hormigón armado prefabricado. Estas piezas apoyarán, por un lado en los muros perimetrales, y por otro en la ménsula central.

Para posibilitar la demolición de la cubierta es necesario que previamente se haya instalado y puesto en servicio el baipás de agua bruta de forma que se pueda vaciar y limpiar el depósito sin interrumpir el servicio de tratamiento.

4.3 INSTALACIÓN DE TOMA FLOTANTE EN LA SALIDA DE AGUA DEL DEPÓSITO DE AGUA BRUTA.

Se propone al funcionamiento del actual depósito de agua bruta a modo de eventual decantador, para lo cual será necesaria la instalación de una toma flotante compuesta por una placa embridada de conexión en el paramento de hormigón, una tubería flexible y un filtro colador, todo ello sustentado por un flotador, que sea capaz de tomar el agua filtrar desde la lámina superficial del depósito actual.

Esta actuación permitiría la asimilación del depósito de agua bruta como balsa de decantación estática, ya que tiene una autonomía aproximada de 4 horas a volumen máximo y una velocidad ascensional inferior a 1,0 m/h. La mayor retención de sólidos en el depósito de agua bruta que conllevaría esta medida obligaría a efectuar limpiezas más frecuentes, para lo cual sería necesario asegurar la cubierta y posibilitar la derivación de emergencia temporal del mismo, la cual podría efectuarse cuando la turbidez del agua bruta sea mínima.

4.4 SUSTITUCIÓN DEL REACTIVO QUE ACTUALMENTE SE UTILIZA COMO COAGULANTE

Se ha podido comprobar que la preparación y dosificación actual de coagulante no cuenta con el equipamiento adecuado lo que provoca que este proceso no se pueda optimizar, siendo fundamental para la correcta filtración posterior.

Se propone la sustitución del reactivo utilizado actualmente (solución de sulfato de aluminio preparada manualmente) por un reactivo más efectivo y de mayor facilidad de aplicación. En este caso sería adecuada la dosificación de un PAC o PAX (policloruro de aluminio) o algún otro coagulante complejo de última generación.

Las ventajas de este tipo de coagulantes frente a los convencionales serían, principalmente:

- Un rango de trabajo de pH más amplio.
- Concentración más reducida de aluminio residual.
- Mejor comportamiento en aguas frías, en la remoción de sustancias orgánicas, en la remoción de turbidez y color.
- Manejo más fácil de producto líquido y sólido.
- Menor consumo de polímero.
- Menor dosis de Aluminio
- Velocidad de reacción muy alta, mayor solubilidad

Este tipo de coagulantes-floculantes de fórmula avanzada suelen tener un coste más elevado por kg que el sulfato de aluminio, que se compensa con una menor dosis de reactivo, menor necesidad de mano de obra y mayor seguridad de funcionamiento.

Se ha previsto el suministro en depósitos tipo GRG (depósito transportable de 1 m³ de capacidad) para lo cual será necesaria la instalación de un cubeto de seguridad, aprovechando la bomba dosificadora existente.

La adopción de esta mejora supondrá la asistencia de algún fabricante y la realización de jar-test para optimizar tanto el reactivo a utilizar como la dosis necesaria a distintas calidades del agua bruta.

4.5 POSIBILIDAD DE REGULACIÓN DEL CAUDAL DE ENTRADA A FILTRACIÓN

Se trata de una actuación dirigida a mejorar el rendimiento de la filtración puntualmente, en aquellos momentos en que se precise una mejora de la calidad del agua filtrada o se produzca un empeoramiento del agua bruta de aportación.

La reducción del caudal de filtración provocará un mayor rendimiento de la misma al minimizar la velocidad específica (m/h) y aumentar, por tanto, el tiempo de paso por el lecho filtrante.

Se propone la instalación de variadores electrónicos de frecuencia en las bombas y modificación puntual del programa de control de la ETAP (PLC). Será necesaria la instalación de cuatro variadores de frecuencia, uno para cada una de las bombas de filtración, de forma que se pueda regular su caudal a demanda por el operador de planta o cuando una señal de control lo demande (por ejemplo, la medida de turbidez del agua bruta). Será necesaria la reforma parcial del cableado de fuerza y control de las bombas de filtración y la ampliación del sistema de control de la ETAP (PLC y modificaciones en la aplicación de control).

Así mismo, se ha previsto la instalación de caudalímetros electromagnéticos en cada una de

las líneas de tratamiento, para cuantificar el volumen instantáneo y acumulado de cada una de ellas. También se considera necesaria la instalación de un medidor de turbidez en continuo del agua bruta para, tanto en de forma manual como en automático, pueda actuarse sobre el caudal de filtración.

4.6 MEJORA DEL ESTADO DE LOS FILTROS DE AFINO

Además de las anteriores actuaciones, y debido al desconocimiento de la composición exacta del lecho filtrante que actualmente se dispone en los filtros existentes de afino (secundarios), será necesaria la sustitución del material o materiales de relleno de dichos filtros.

Como norma general, los sistemas OFSY para reducción de turbidez cuentan con un primer filtro de desbaste y mezcla de coagulante (bicapa antracita y arena) y un segundo filtro de afino tricapa (arenas y granate).

Se trataría de revisar el estado de los filtros actuales, sobre todo el secundario de la línea A (de mayor antigüedad), en cuanto a boquillas de filtración y materiales de relleno, sustituyendo las posibles boquillas defectuosas e instalando una capa de relleno tricapa más eficiente para reducción de la turbidez.

De acuerdo a nuestra experiencia y a las diversas consultas efectuadas a distintos fabricantes, se propone una capa de filtración compuesta por 20 cm de antracita 0,6-1,6 mm, 40 cm de arena silícea 0,4-0,8 mm, 20 cm de granate fino 0,3-0,6 mm y 20 cm de granate grueso 1,5-2,4 m, que actuaría como barrera del lecho filtrante frente a la posible fuga de material por las boquillas.

En total se instalaría un lecho de filtración de aproximadamente 1,0 de potencia en ambos filtros, que debería ser confirmado a ajustado una vez se pudiera efectuar la inspección de los mismos.

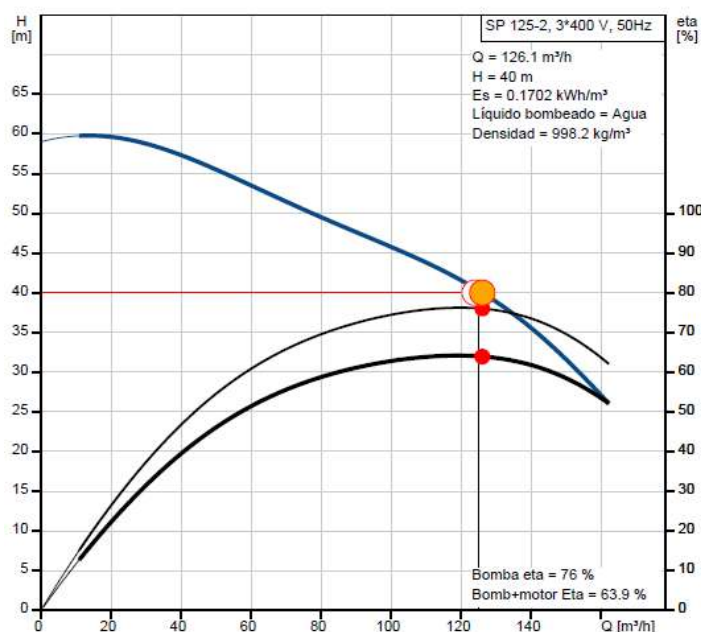
4.7 INSTALACIÓN DE BOMBA DE RESERVA EN LA CAPTACIÓN VERACRUZ

Tal y como se ha definido anteriormente, la captación del Pozo Veracruz supone una alternativa a la captación principal en momentos de elevados episodios de turbidez de ésta o cuando el agua suministrada desde la balsa de Morante no es suficiente para cubrir las necesidades de abastecimiento a la población.

La posibilidad de mantener esta captación en perfecto estado de servicio es fundamental en el momento actual y puede ser muy necesaria en el futuro, una vez entre en servicio la conexión con el Sistema Mairaga, ya que podría complementarlo en momentos de elevada demanda o sustituirlo en casos de emergencia.

Se prevé la instalación de una bomba sumergible con motor encapsulado, de características similares a la existente, además de la tubería de conexión con la conducción de impulsión y las correspondientes válvulas de aislamiento y anti retorno.

Se proyecta un equipo de impulsión capaz de suministrar un caudal nominal de 125 m³/h a una altura manométrica de 40 m. La bomba está equipada con un motor de 22 kW con protección contra arena, cierre mecánico, cojinetes de deslizamiento lubricados con agua y una membrana de compensación de volumen.



5 SEGURIDAD Y SALUD

A la hora de realizar los trabajos que se definen en este documento, será preceptivo la elaboración de un Plan de Seguridad y Salud, para el que se deberá disponer de una serie de documentos, tales como:

- Estudio Básico de seguridad y salud (en obras de construcción se atenderá a lo indicado en los artículos 5 y 6 del RD 1627/1997).
- Plan de prevención del contratista y de sus subcontratistas,
- Procedimientos de ejecución de todas las actividades del contratista y de sus subcontratistas (lo cual se consultará con el jefe de obra o encargado del contratista principalmente).
- Condiciones propias de la obra.

El contenido del Plan de Seguridad y Salud se ajustará perfectamente a la realidad de la

obra y “analizará, estudiará, desarrollará y complementará sus previsiones, en función del propio sistema de ejecución de la obra del contratista”. (Artículo 7 del RD 1627/1997).

6 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA SANITARIA

Para la elaboración del presente Proyecto, se ha considerado la normativa de aplicación en materia sanitaria, especialmente el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. (B.O.E. núm. 9, de 11 de febrero de 2023).

7 CONTROL DE CALIDAD

De acuerdo al Real Decreto 209/2014 de 28 de octubre en el presente Proyecto se prevén los mecanismos necesarios para el control de recepción de materiales conforme a lo establecido en los artículos 7.2.3 y 7.3 del Código Técnico de la Edificación y para tal fin se redacta el Plan de Calidad en el Anejo número 7 de la presente Memoria.

8 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se redacta el Anejo número 8 en cumplimiento del artículo 4, del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, en el que se establece la obligatoriedad de la inclusión en los proyectos de construcción de un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, (RCD).

9 PLAN DE OBRA

En el Anejo nº 5 de la presente Memoria se justifica y desarrolla la planificación de los trabajos.

10 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo considerado para la ejecución de las obras descritas en el proyecto es de **CUATRO (4) MESES** a partir de la fecha del acta de comprobación de replanteo.

11 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS

I. MEMORIA

II. ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO Nº1 CÁLCULOS DEL PROCESO
- ANEJO Nº2 CÁLCULOS DE LAS ESTRUCTURAS
- ANEJO Nº3 CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ANEJO Nº4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
- ANEJO Nº5 PROGRAMA DE TRABAJOS
- ANEJO Nº6 SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº7 PLAN DE CALIDAD
- ANEJO Nº8 GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº2 PLANOS

DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO

- I. MEDICIONES
- II. CUADRO DE PRECIOS Nº1
- III. CUADRO DE PRECIOS Nº2
- IV. PRESUPUESTOS PARCIALES
- V. PRESUPUESTO GENERAL

12 PRESUPUESTO

01	DERIVACIÓN ENTRADA A DEPÓSITO AGUA BRUTA	2.617,14
02	SUSTITUCIÓN CUBIERTA DEPÓSITO AGUA BRUTA.....	36.851,24
03	INSTALACIÓN TOMA FLOTANTE DEPÓSITO AGUA BRUTA	2.561,93
04	DOSIFICACIÓN NUEVO COAGULANTE.....	1.611,72
05	REGULACIÓN DE CAUDAL DE ENTRADA A FILTRACIÓN	25.024,26
06	INSTALACIÓN EQUIPO DE IMPULSIÓN EN POZO DE VERACRUZ	12.699,30
07	MEJORA DEL ESTADO DE LOS FILTROS DE AFINO	14.569,37
08	IMPREVISTOS Y VARIOS.....	3.500,00
09	GESTIÓN DE RESIDUOS	2.526,26
10	SEGURIDAD Y SALUD	1.750,45
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		103.711,67
	13,00 % Gastos generales.....	13.482,52
	6,00 % Beneficio industrial.....	6.222,70
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		123.416,89
	21,00 % I.V.A.	25.917,55
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO)		149.334,44

Asciende el PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO) a la expresada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

13 CONCLUSIÓN

Considerando que el presente Proyecto:

- Se ha redactado de acuerdo con las instrucciones recibidas.
- Consta de los documentos a que hace referencia el Artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Se refiere a una obra completa, entendiéndose por esta la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprende todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra, reuniendo los requisitos exigidos en el Artículo 125 y 127 del Reglamento General de la Ley de contratos con las Administraciones Públicas, R.D. 1098/2001, y Arts., 12 y 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Y que con lo expuesto en los apartados anteriores y en los demás documentos, las obras contenidas en el presente Proyecto se encuentran debidamente justificadas, definidas y valoradas, se eleva a la consideración y examen, para su aprobación si procede.

En Villafranca, junio de 2024

El Autor del Proyecto:



Fdo. Alberto Saavedra Rosado
I.C.C.P. Colegiado n.º 30.345

II. ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO N°1

CÁCULOS DEL PROCESO

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	REACTIVOS DE FILTRACIÓN	2
3.	FILTRACIÓN	3

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se definen los principales cálculos del proceso de tratamiento de la ETAP, que han servido de base para la definición de los equipos y mejoras propuestas:

2. REACTIVOS DE FILTRACIÓN

Dimensionamiento		Nominal	Máximo	
Datos de diseño	Caudal nominal horario	80,0	120,0	m ³ /h
	Funcionamiento diario nominal	12,0	20,0	h
	Velocidad conducciones	1,5	1,5	m/s
	Autonomía almacenamiento	30,0	30,0	d

Funcionamiento		Nominal	Máximo	
Almacenamiento y dosificación pre-desinfección	Producto a dosificar	Hipoclorito sódico		
	Presentación	Líquido		
	Densidad	1,25	1,25	kg/l
	Concentración activa	12,0	12,0	%
	Dosis media	1,5	1,5	ppm
	Dosis máxima	2,0	2,0	ppm
	Dilución	100,0	100,0	%
	Densidad solución	1,25	1,25	kg/l
	Caudal medio horario	0,8	1,2	l/h
	Caudal máximo horario	1,1	1,6	l/h
	Consumo diario estimado	9,6	24,0	litros
	Depósito preparación	1.000,0	1.000,0	litros
	Autonomía preparación	104,2	41,7	días
	Nº de bombas instaladas	1,0	1,0	ud
	Nº de bombas simultáneas	1,0	1,0	ud
	Caudal unitario teórico	1,1	1,6	l/h
	Caudal unitario adoptado (10-100%)	5,0	5,0	l/h
	Almacenamiento	1.000,0	1.000,0	litros
	Autonomía	104,2	41,7	días

Funcionamiento		Nominal	Máximo	
Almacenamiento y dosificación Coagulante	Producto a dosificar	Polihidroxiclorosulfato aluminio-PAX		
	Presentación	Líquido		
	Densidad	1,10	1,10	kg/l
	Concentración activa	17,5	17,5	%
	Dosis media	30,0	30,0	ppm
	Dosis máxima	60,0	60,0	ppm
	Dilución	100,0	100,0	%
	Densidad solución	1,1	1,1	kg/l
	Caudal medio horario	2,2	3,3	l/h
	Caudal máximo horario	4,4	6,5	l/h
	Consumo diario estimado	26,2	65,5	litros
	Depósito preparación	1.000,0	1.000,0	litros
	Autonomía preparación	38,2	15,3	días
	Nº de bombas instaladas	2,0	2,0	ud
	Nº de bombas simultáneas	1,0	1,0	ud
	Caudal unitario teórico	4,4	6,5	l/h
	Caudal unitario adoptado (10-100%)	10,0	10,0	l/h
	Almacenamiento	2.000,0	2.000,0	litros
	Autonomía	76,4	30,6	días

3. FILTRACIÓN

Dimensionamiento		Nominal	Máximo	
Datos de diseño	Caudal nominal horario	80,0	120,0	m³/h
	Funcionamiento diario nominal	12,0	20,0	h
	Velocidad conducciones	1,5	1,5	m/s
	Tipo de filtración	OFSY		
	Tipo de regulación	Tasa constante		
	Tasa de filtrado nominal	15,0	15,0	m/h
	Tasa de filtrado máxima	20,0	20,0	m/h
	Filtros en lavado simultáneo	1,0	1,0	Ud
	Alimentación a filtración	Bombeo		

Geometría		Nominal	Máximo	
Definición Geométrica	Número de líneas de filtración	2,0	2,0	Ud
	Número de filtros por línea	2,0	2,0	Ud
	Número de filtros	4,0	4,0	m
	Superficie filtración teórica	5,3	8,0	m²
	Superficie filtración unitaria	1,3	2,0	m²

	Diámetro	2,2	2,2	m
	Altura útil	1,0	1,0	m
	Espesor útil medio filtrante	1,0	1,0	m
	Superficie unitaria filtración	3,8	3,8	m ²
	Volumen unitario filtración	3,8	3,8	m ³
	Superficie filtración por línea	7,6	7,6	m ²
	Volumen filtración por línea	7,6	7,6	m ³

Funcionamiento		Nominal	Máximo	
Datos de servicio Filtración	Tasa de filtración nominal	10,5	15,8	m/h
	Tasa de filtración máxima	21,0	31,6	m/h
	Tiempo de contacto nominal	5,7	3,8	min
	Tiempo de contacto mínimo	8,6	5,7	min
	Caudal por filtro	40,0	60,0	m ³ /h

Funcionamiento				
Datos de servicio medio filtrante	Lecho filtrante	Bicapa-Tricapa		
	Material	Antracita-Arena-Granate		
	Espesor del lecho	1,0	1,0	m
	Volumen de relleno por filtro	3,8	3,8	m ³
	Volumen de relleno total	7,6	7,6	m ³

Diseño limpieza de filtros		Nominal	Máximo	
Proceso de Limpieza Filtración	Filtros en limpieza simultánea	1,0	1,0	Ud
	2ª Fase - Lavado	10,0	10,0	min
	3ª Fase - Aclarado	2,0	2,0	min

Dimensionamiento		Nominal	Máximo	
Fase de lavado	Fluido	Agua		
	Sentido	Contra-corriente		
	Duración estimada	10,0	10,0	min
	Velocidad específica agua	20,0	20,0	m ³ /m ² /h
	Caudal teórico necesario	76,0	76,0	m ³ /h
	Nº de bombas instaladas	2,0	2,0	Ud
	Nº de bombas simultáneas	1,0	1,0	Ud
	Caudal unitario adoptado	76,0	76,0	m ³ /h
	Presión diferencial	15,0	15,0	mca
	Potencia unitaria adsorbida	5,1	5,1	kW
	Potencia unitaria instalada	7,5	7,5	kW
	DN conducción unitaria	150,0	150,0	mm

	Velocidad fluido	1,2	1,2	m/s
--	------------------	-----	-----	-----

Dimensionamiento		Nominal	Máximo	
Fase de Aclarado	Fluido	Agua		
	Sentido	Contra-corriente		
	Duración estimada	2,0	2,0	min
	Velocidad específica agua	15,0	15,0	m ³ /m ² /h
	Caudal teórico necesario	57,0	57,0	m ³ h
	Nº de bombas instaladas	2,0	2,0	Ud
	Nº de bombas simultáneas	1,0	1,0	Ud
	Caudal unitario adoptado	57,0	57,0	m ³ /h
	Presión diferencial	20,0	20,0	mca
	Potencia unitaria adsorbida	5,1	5,1	kW
	Potencia unitaria instalada	7,5	7,5	kW
	DN conducción unitaria	125,0	125,0	mm
	Velocidad fluido	1,3	1,3	m/s

Dimensionamiento		Nominal	Máximo	
Conducciones	DN colector alimentación filtración	200,0	200,0	mm
	Velocidad fluido	0,7	1,1	m/s
	DN entrada/salida agua filtrada	125,0	125,0	mm
	Velocidad fluido	0,9	1,4	m/s
	DN entrada/salida agua lavado	125,0	125,0	mm
	Velocidad fluido	1,3	1,3	m/s

Dimensionamiento		Nominal	Máximo	
Agua de limpieza de filtros	Gasto de agua limpieza unitario	14,6	14,6	m ³
	Gasto de agua de limpieza total	58,3	58,3	m ³
	Limpiezas diarias estimadas	1,0	1,0	Ud
	Fracción sobre caudal nominal	6,1	2,4	%
	Gasto de agua de limpieza unitario	14,6	14,6	m ³

ANEJO Nº2

CÁLCULOS DE LAS ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	CÁLCULOS DE LÍNEAS Y PROTECCIONES	2
3.	RESUMEN	10

1. INTRODUCCIÓN

Se establecen las protecciones y la justificación de las líneas de alimentación de los receptores del pozo Veracruz:

2. CÁLCULOS DE LÍNEAS Y PROTECCIONES

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:

EMERGENCIAS	18 W
ILUMINACIÓN	72 W
ENCHUFE	1000 W
BOMBA 1 (EXISTENTE)	22000 W
BOMBA 2 (A INSTALAR)	22000 W
TOTAL....	45090 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 90

- Potencia Instalada Fuerza (W): 45000

- Potencia Máxima Admisible (kVA): 100

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 90

- Potencia Fase S (W): 1000

- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la Línea: TRANSFORMADOR

- Potencia nominal: 100 kVA

- Índice carga c: 0.37

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 25 m; $\cos \varphi_R$: 0.83; $\cos \varphi_S$: 0.83; $\cos \varphi_T$: 0.83; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencias: $P(w)$: 29455.93 $Q(var)$: 19829.86
- Intensidades fasores: $IR = 41.73-27.71i$; $IS = -48.65-23.38i$; $IT = 3.38+49.57i$; $IN = -3.54-1.53i$
- Intensidades valor eficaz: $IR = 50.1$; $IS = 53.98$; $IT = 49.69$; $IN = 3.85$

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 144.34

Se eligen conductores Unipolares 3x95/50mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C ($F_c=0.8$) 161.6 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 140 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 31.25$; $S = 32.25$; $T = 31.14$; $N = 25.08$

e(parcial):

Simple: $R_N = 0.24$ V, 0.1%; $S_N = 0.32$ V, 0.14%; $T_N = 0.26$ V, 0.11%;

Compuesta: $R_S = 0.48$ V, 0.12%; $S_T = 0.48$ V, 0.12%; $T_R = 0.46$ V, 0.11%;

e(total):

Simple: $R_N = 0.24$ V, 0.1%; **$S_N = 0.32$ V, 0.14%**; $T_N = 0.26$ V, 0.11%;

Compuesta: $R_S = 0.48$ V, 0.12%; $S_T = 0.48$ V, 0.12%; $T_R = 0.46$ V, 0.11%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 63 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: SEÑALIZACIÓN-MANDO

- Potencia nominal: 0.1 kVA
- Índice carga c: 0
- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 15 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencias: $P(w)$: 100 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: $I_R = 0.43$; $I_S = 0$; $I_T = 0$; $I_N = 0.43$
- Intensidades valor eficaz: $I_R = 0.43$; $I_S = 0$; $I_T = 0$; $I_N = 0.43$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.43

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C ($F_c=0.7$) 14.7 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): $R = 40.04$; $S = 40$; $T = 40$; $N = 40.04$

e(parcial): $R_N = 0.16 \text{ V}$, 0.07%;

e(total): **$R_N = 0.4 \text{ V}$, 0.17% ADMIS (3% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: $P(w)$: 90 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: $I_R = 0.39$; $I_S = 0$; $I_T = 0$; $I_N = 0.39$
- Intensidades valor eficaz: $I_R = 0.39$; $I_S = 0$; $I_T = 0$; $I_N = 0.39$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.39

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.02; S = 40; T = 40; N = 40.02

e(parcial): RN = 0 V, 0%;

e(total): **RN = 0.24 V, 0.11%**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ : 1; Xu(m Ω /m): 0.1;

- Potencias: P(w): 18 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0.08; IS = 0; IT = 0; IN = 0.08

- Intensidades valor eficaz: IR = 0.08; IS = 0; IT = 0; IN = 0.08

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.08

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 10.8 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): RN = 0.02 V, 0.01%;

e(total): **RN = 0.26 V, 0.11%;**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ILUMINACIÓN

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ : 1; Xu(m Ω /m): 0.1;
- Potencias: P(w): 72 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0.31; IS = 0; IT = 0; IN = 0.31
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.31; IS = 0; IT = 0; IN = 0.31

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.31

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 10.8 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.03; S = 40; T = 40; N = 40.03

e(parcial): RN = 0.08 V, 0.03%;

e(total): **RN = 0.32 V, 0.14% ADMIS (3% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ENCHUFE

- Potencia nominal: 1000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; $\cos \varphi$: 0.77; $X_u(m\Omega/m)$: 0; r : 0.78
- Potencias: $P(w)$: 1284.17 $Q(var)$: 1049.57
- Intensidades fasores: $I_R = 0$; $I_S = -6.72-2.54i$; $I_T = 0$; $I_N = -6.72-2.54i$
- Intensidades valor eficaz: $I_R = 0$; $I_S = 7.18$; $I_T = 0$; $I_N = 7.18$

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 8.98

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C ($F_c=0.82$) 26.24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: EBAR). Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 40$; $S = 43.75$; $T = 40$; $N = 43.75$

e(parcial): $S_N = 2.09$ V, 0.9%;

e(total): **$S_N = 2.41$ V, 1.04% ADMIS (3% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: BOMBA 1 (EXISTENTE)

- Potencia nominal: 22000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared $\geq 0,3D$
- Longitud: 15 m; $\cos \varphi$: 0.83; $X_u(m\Omega/m)$: 0; r : 0.92
- Potencias: $P(w)$: 23809.52 $Q(var)$: 16000.1

- Intensidades fasores: IR = 34.37-23.09i; IS = -37.18-18.21i; IT = 2.82+41.31i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 41.4; IS = 41.4; IT = 41.4; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 51.76

Se eligen conductores Tripolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: ROV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=0.88) 59.84 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 63.94; S = 63.94; T = 63.94; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.04 V, 0.45%; SN = 1.04 V, 0.45%; TN = 1.04 V, 0.45%;

Compuesta: RS = 1.8 V, 0.45%; ST = 1.8 V, 0.45%; TR = 1.8 V, 0.45%;

e(total):

Simple: RN = 1.28 V, 0.55%; **SN = 1.36 V, 0.59% ADMIS (3% MAX.)**; TN = 1.3 V, 0.56%;

Compuesta: RS = 2.29 V, 0.57%; ST = 2.28 V, 0.57%; TR = 2.26 V, 0.57%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Cálculo de la Línea: BOMBA 2 (A INSTALAR)

- Potencia nominal: 22000 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared >= 0,3D

- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.83; Xu(mΩ/m): 0; r: 0.92

- Potencias: P(w): 23809.52 Q(var): 16000.1

- Intensidades fasores: IR = 34.37-23.09i; IS = -37.18-18.21i; IT = 2.82+41.31i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 41.4; IS = 41.4; IT = 41.4; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 51.76

Se eligen conductores Tripolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: ROV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=0.88) 59.84 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 63.94; S = 63.94; T = 63.94; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.04 V, 0.45%; SN = 1.04 V, 0.45%; TN = 1.04 V, 0.45%;

Compuesta: RS = 1.8 V, 0.45%; ST = 1.8 V, 0.45%; TR = 1.8 V, 0.45%;

e(total):

Simple: RN = 1.28 V, 0.55%; **SN = 1.36 V, 0.59% ADMIS (3% MAX.)**; TN = 1.3 V, 0.56%;

Compuesta: RS = 2.29 V, 0.57%; ST = 2.28 V, 0.57%; TR = 2.26 V, 0.57%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

3. RESUMEN

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
TRANSFORMADOR	29455.93	25	3x95/50Cu	53.98	161.6	0.14	0.14
SEÑALIZACIÓN-MANDO	100	15	2x1.5Cu	0.43	14.7	0.07	0.17
ALUMBRADO	90	0.3	2x1.5Cu	0.39	17	0	0.11
EMERGENCIAS	18	10	2x1.5Cu	0.08	10.8	0.01	0.11
ILUMINACIÓN	72	15	2x1.5Cu	0.31	10.8	0.03	0.14
ENCHUFE	1284.17	25	2x2.5+TTx2.5Cu	7.18	26.24	0.9	1.04
BOMBA 1 (EXISTENTE)	23809.52	15	4x10+TTx10Cu	41.4	59.84	0.45	0.59
BOMBA 2 (A INSTALAR)	23809.52	15	4x10+TTx10Cu	41.4	59.84	0.45	0.59

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn
TRANSFORMADOR	25	3x95/50Cu		25	3.565	2722.48	63;C
SEÑALIZACIÓN-MANDO	15	2x1.5Cu	3.293	4.5	0.626	309.76	10;C
ALUMBRADO	0.3	2x1.5Cu	3.293	4.5	3.135	2516.85	10;C
EMERGENCIAS	10	2x1.5Cu	3.135	4.5	0.862	521.28	10;C
ILUMINACIÓN	15	2x1.5Cu	3.135	4.5	0.615	367.12	10;C
ENCHUFE	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.293	4.5	0.626	309.69	10;C
BOMBA 1 (EXISTENTE)	15	4x10+TTx10Cu	3.565	4.5	2.918	1359.49	50;C
BOMBA 2 (A INSTALAR)	15	4x10+TTx10Cu	3.565	4.5	2.918	1359.49	50;C

ANEJO Nº3

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	CÁLCULOS DE LÍNEAS Y PROTECCIONES	2
3.	RESUMEN	10

1. INTRODUCCIÓN

Se establecen las protecciones y la justificación de las líneas de alimentación de los receptores del pozo Veracruz:

2. CÁLCULOS DE LÍNEAS Y PROTECCIONES

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:

EMERGENCIAS	18 W
ILUMINACIÓN	72 W
ENCHUFE	1000 W
BOMBA 1 (EXISTENTE)	22000 W
BOMBA 2 (A INSTALAR)	22000 W
TOTAL....	45090 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 90

- Potencia Instalada Fuerza (W): 45000

- Potencia Máxima Admisible (kVA): 100

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 90

- Potencia Fase S (W): 1000

- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la Línea: TRANSFORMADOR

- Potencia nominal: 100 kVA

- Índice carga c: 0.37

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 25 m; $\cos \varphi_R$: 0.83; $\cos \varphi_S$: 0.83; $\cos \varphi_T$: 0.83; $X_u(m\Omega/m)$: 0.1;

- Potencias: $P(w)$: 29455.93 $Q(var)$: 19829.86
- Intensidades fasores: $I_R = 41.73-27.71i$; $I_S = -48.65-23.38i$; $I_T = 3.38+49.57i$; $I_N = -3.54-1.53i$
- Intensidades valor eficaz: $I_R = 50.1$; $I_S = 53.98$; $I_T = 49.69$; $I_N = 3.85$

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 144.34

Se eligen conductores Unipolares 3x95/50mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 25°C ($F_c=0.8$) 161.6 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 140 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 31.25$; $S = 32.25$; $T = 31.14$; $N = 25.08$

e(parcial):

Simple: $R_N = 0.24$ V, 0.1%; $S_N = 0.32$ V, 0.14%; $T_N = 0.26$ V, 0.11%;

Compuesta: $R_S = 0.48$ V, 0.12%; $S_T = 0.48$ V, 0.12%; $T_R = 0.46$ V, 0.11%;

e(total):

Simple: $R_N = 0.24$ V, 0.1%; **$S_N = 0.32$ V, 0.14%**; $T_N = 0.26$ V, 0.11%;

Compuesta: $R_S = 0.48$ V, 0.12%; $S_T = 0.48$ V, 0.12%; $T_R = 0.46$ V, 0.11%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 63 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: SEÑALIZACIÓN-MANDO

- Potencia nominal: 0.1 kVA
- Índice carga c: 0
- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 15 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencias: $P(w)$: 100 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: $I_R = 0.43$; $I_S = 0$; $I_T = 0$; $I_N = 0.43$
- Intensidades valor eficaz: $I_R = 0.43$; $I_S = 0$; $I_T = 0$; $I_N = 0.43$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.43

Se eligen conductores Bipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C ($F_c=0.7$) 14.7 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): $R = 40.04$; $S = 40$; $T = 40$; $N = 40.04$

e(parcial): $R_N = 0.16 \text{ V}$, 0.07%;

e(total): **$R_N = 0.4 \text{ V}$, 0.17% ADMIS (3% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos \varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: $P(w)$: 90 $Q(var)$: 0
- Intensidades fasores: $I_R = 0.39$; $I_S = 0$; $I_T = 0$; $I_N = 0.39$
- Intensidades valor eficaz: $I_R = 0.39$; $I_S = 0$; $I_T = 0$; $I_N = 0.39$

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.39

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.02; S = 40; T = 40; N = 40.02

e(parcial): RN = 0 V, 0%;

e(total): **RN = 0.24 V, 0.11%**;

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIAS

- Tensión de servicio: 230.94 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m; Cos φ : 1; Xu(mΩ/m): 0.1;

- Potencias: P(w): 18 Q(var): 0

- Intensidades fasores: IR = 0.08; IS = 0; IT = 0; IN = 0.08

- Intensidades valor eficaz: IR = 0.08; IS = 0; IT = 0; IN = 0.08

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.08

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 10.8 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40; S = 40; T = 40; N = 40

e(parcial): RN = 0.02 V, 0.01%;

e(total): **RN = 0.26 V, 0.11%;**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ILUMINACIÓN

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ : 1; Xu(mΩ/m): 0.1;
- Potencias: P(w): 72 Q(var): 0
- Intensidades fasores: IR = 0.31; IS = 0; IT = 0; IN = 0.31
- Intensidades valor eficaz: IR = 0.31; IS = 0; IT = 0; IN = 0.31

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 0.31

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=0.8) 10.8 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 12 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.03; S = 40; T = 40; N = 40.03

e(parcial): RN = 0.08 V, 0.03%;

e(total): **RN = 0.32 V, 0.14% ADMIS (3% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: ENCHUFE

- Potencia nominal: 1000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 25 m; $\cos \varphi$: 0.77; $X_u(m\Omega/m)$: 0; r : 0.78
- Potencias: $P(w)$: 1284.17 $Q(var)$: 1049.57
- Intensidades fasores: $I_R = 0$; $I_S = -6.72-2.54i$; $I_T = 0$; $I_N = -6.72-2.54i$
- Intensidades valor eficaz: $I_R = 0$; $I_S = 7.18$; $I_T = 0$; $I_N = 7.18$

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 8.98

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 40°C ($F_c=0.82$) 26.24 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 75x60 mm (Bandeja compartida: EBAR). Sección útil: 2910 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): $R = 40$; $S = 43.75$; $T = 40$; $N = 43.75$

e(parcial): $S_N = 2.09$ V, 0.9%;

e(total): **$S_N = 2.41$ V, 1.04% ADMIS (3% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: BOMBA 1 (EXISTENTE)

- Potencia nominal: 22000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared $\geq 0,3D$
- Longitud: 15 m; $\cos \varphi$: 0.83; $X_u(m\Omega/m)$: 0; r : 0.92
- Potencias: $P(w)$: 23809.52 $Q(var)$: 16000.1

- Intensidades fasores: IR = 34.37-23.09i; IS = -37.18-18.21i; IT = 2.82+41.31i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 41.4; IS = 41.4; IT = 41.4; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 51.76

Se eligen conductores Tripolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: ROV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=0.88) 59.84 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 63.94; S = 63.94; T = 63.94; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.04 V, 0.45%; SN = 1.04 V, 0.45%; TN = 1.04 V, 0.45%;

Compuesta: RS = 1.8 V, 0.45%; ST = 1.8 V, 0.45%; TR = 1.8 V, 0.45%;

e(total):

Simple: RN = 1.28 V, 0.55%; **SN = 1.36 V, 0.59% ADMIS (3% MAX.)**; TN = 1.3 V, 0.56%;

Compuesta: RS = 2.29 V, 0.57%; ST = 2.28 V, 0.57%; TR = 2.26 V, 0.57%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Cálculo de la Línea: BOMBA 2 (A INSTALAR)

- Potencia nominal: 22000 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: E-Mult.Aire Dist.Pared >= 0,3D

- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.83; Xu(mΩ/m): 0; r: 0.92

- Potencias: P(w): 23809.52 Q(var): 16000.1

- Intensidades fasores: IR = 34.37-23.09i; IS = -37.18-18.21i; IT = 2.82+41.31i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 41.4; IS = 41.4; IT = 41.4; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 51.76

Se eligen conductores Tripolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: ROV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=0.88) 59.84 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 63.94; S = 63.94; T = 63.94; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.04 V, 0.45%; SN = 1.04 V, 0.45%; TN = 1.04 V, 0.45%;

Compuesta: RS = 1.8 V, 0.45%; ST = 1.8 V, 0.45%; TR = 1.8 V, 0.45%;

e(total):

Simple: RN = 1.28 V, 0.55%; **SN = 1.36 V, 0.59% ADMIS (3% MAX.)**; TN = 1.3 V, 0.56%;

Compuesta: RS = 2.29 V, 0.57%; ST = 2.28 V, 0.57%; TR = 2.26 V, 0.57%;

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

3. RESUMEN

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
TRANSFORMADOR	29455.93	25	3x95/50Cu	53.98	161.6	0.14	0.14
SEÑALIZACIÓN-MANDO	100	15	2x1.5Cu	0.43	14.7	0.07	0.17
ALUMBRADO	90	0.3	2x1.5Cu	0.39	17	0	0.11
EMERGENCIAS	18	10	2x1.5Cu	0.08	10.8	0.01	0.11
ILUMINACIÓN	72	15	2x1.5Cu	0.31	10.8	0.03	0.14
ENCHUFE	1284.17	25	2x2.5+TTx2.5Cu	7.18	26.24	0.9	1.04
BOMBA 1 (EXISTENTE)	23809.52	15	4x10+TTx10Cu	41.4	59.84	0.45	0.59
BOMBA 2 (A INSTALAR)	23809.52	15	4x10+TTx10Cu	41.4	59.84	0.45	0.59

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn
TRANSFORMADOR	25	3x95/50Cu		25	3.565	2722.48	63;C
SEÑALIZACIÓN-MANDO	15	2x1.5Cu	3.293	4.5	0.626	309.76	10;C
ALUMBRADO	0.3	2x1.5Cu	3.293	4.5	3.135	2516.85	10;C
EMERGENCIAS	10	2x1.5Cu	3.135	4.5	0.862	521.28	10;C
ILUMINACIÓN	15	2x1.5Cu	3.135	4.5	0.615	367.12	10;C
ENCHUFE	25	2x2.5+TTx2.5Cu	3.293	4.5	0.626	309.69	10;C
BOMBA 1 (EXISTENTE)	15	4x10+TTx10Cu	3.565	4.5	2.918	1359.49	50;C
BOMBA 2 (A INSTALAR)	15	4x10+TTx10Cu	3.565	4.5	2.918	1359.49	50;C

ANEJO Nº4

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	MANGUERA FLEXIBLE LIQUIFLEX.....	3
3.	BOMBA DE IMPULSIÓN.....	4

1. INTRODUCCIÓN

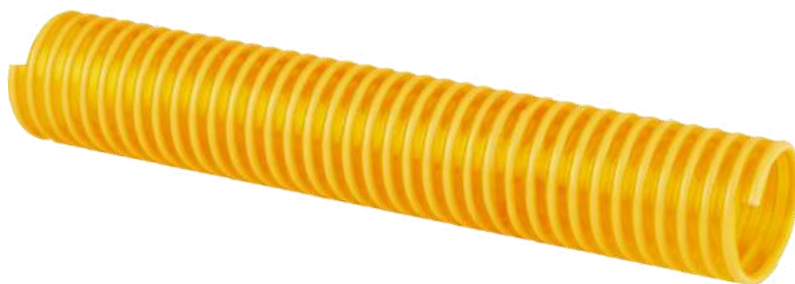
En este anejo se muestran las fichas técnicas de los elementos de especial singularidad recogidos en el presente Proyecto.

2. MANGUERA FLEXIBLE LIQUIFLEX



Características

- Manguera de PVC flexible con espiral de PVC rígido indeformable y antichoque que le da gran consistencia, con pared interior lisa para evitar la formación de sedimentos y facilitar los trabajos de esterilización. Fabricada por coextrusión de compuestos vinílicos, según la norma UNE EN ISO 3994.
- Atóxica y de uso alimentario, SIN O-FHTALATOS (Directiva Europea 1935/2004 y Reg. 10/2011 para Simulantes A, B, C).
- Resistente a agentes atmosféricos y a diversos productos químicos.
- Temperatura de trabajo de -10°C a 60°C.



Campo de aplicación

- Trasiego de líquidos y alimentos no grasos
- Bombeo por aspiración e impulsión en riegos agrícolas
- Maquinaria agrícola

Código Code	Ø interior mm. Ø interior mm.	Ø EXT (mm) Ø EXT (mm)	Longitud (m) Length (m)	Peso (g/m) Weight (g/m)	Presión (bar) Pressure (bar)	Vacio (mH2O) Vacuum (mH2O)
006020	*20	27	50	292	10	7
006025	*25	33	50	388	9,5	7
006030	*30	38	50	436	9	7
006035	*35	43	50	534	8	7
006038	*38	46	50	562	7,5	7
006040	*40	48	50	582	7,5	7
006045	*45	53	50	680	7	7
006050	*50	59	50	824	6,5	7
006055	*55	64	50	874	6	7
006060	*60	69	50	970	6	7
006065	*65	74	50	1.068	6	7
006070	*70	80	50	1.212	5,5	7
006075	*75	85	50	1.358	5	7
006080	*80	91	50	1.552	5	7
006090	*90	101	30	1.794	4,5	7
006100	*100	112	30	2.134	4	7
006110	*110	123	30	2.522	4	7
006125	*125	139	30	2.814	3,5	7
006150	*150	166	30	4.172	3	6
006200	*200	218	10	6.306	2	5
006250	*250	270	10	8.076	1,5	5
006300	*300	322	5	8.860	1	4

*Este producto es bajo demanda. Otros diámetros, consultar disponibilidad

*Este producto es bajo demanda. Otros diámetros, consultar disponibilidad

3. BOMBA DE IMPULSIÓN

Contar Descripción

1

SP 125-2



Advierta! la foto puede diferir del actual producto

Código: [17A16902](#)

Bomba de agotamiento sumergible, apta para el bombeo de agua limpia. Se puede instalar en vertical u horizontal. Todos los componentes de acero están fabricados en acero inoxidable (EN 1.4301; AISI 304) para garantizar la máxima resistencia a la corrosión. Esta bomba está homologada para el bombeo de agua caliente.

La bomba está equipada con un motor MS6000 de 22 kW con protección contra arena, cierre mecánico, cojinetes de deslizamiento lubricados con agua y una membrana de compensación de volumen. El motor, sumergible y de tipo encamisado, ofrece una buena estabilidad mecánica y una elevada eficiencia.

El motor está equipado con un sensor Tempcon de Grundfos que, haciendo uso de la tecnología de comunicación Power Line Communication y en conjunto con un panel de control MP 204, permite monitorizar la temperatura.

El motor está diseñado para el arranque estrella-triángulo (Y/D).

Más información acerca del producto

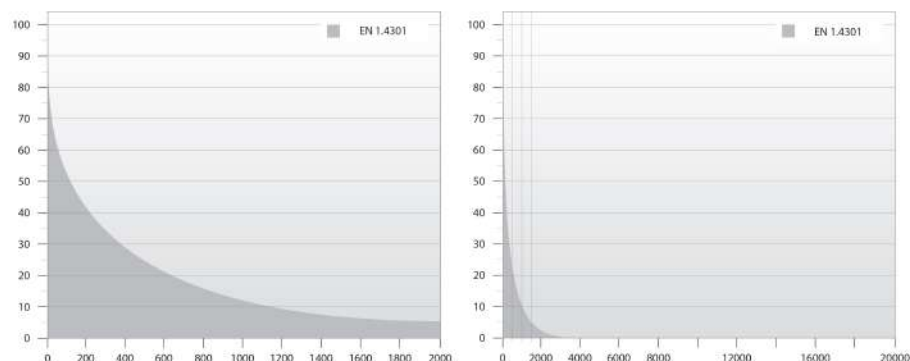
La bomba es apta para aplicaciones similares a las siguientes:

- suministro de agua sin tratar;
- riego;
- descenso de niveles freáticos;
- aumento de presión;
- fuentes.

Bomba

Todas las superficies de la bomba que entran en contacto con el líquido bombeado están fabricadas en acero inoxidable, lo cual les aporta resistencia a la corrosión y el desgaste.

El siguiente gráfico de corrosión muestra las capacidades de la bomba y el motor en relación con la temperatura en grados centígrados (eje y) y la concentración de cloro en ppm (eje x).



Las piezas elastoméricas de la bomba están fabricadas en NBR (caucho de nitrilo-butadieno), un material que posee una buena resistencia al desgaste y prolonga los intervalos de mantenimiento.

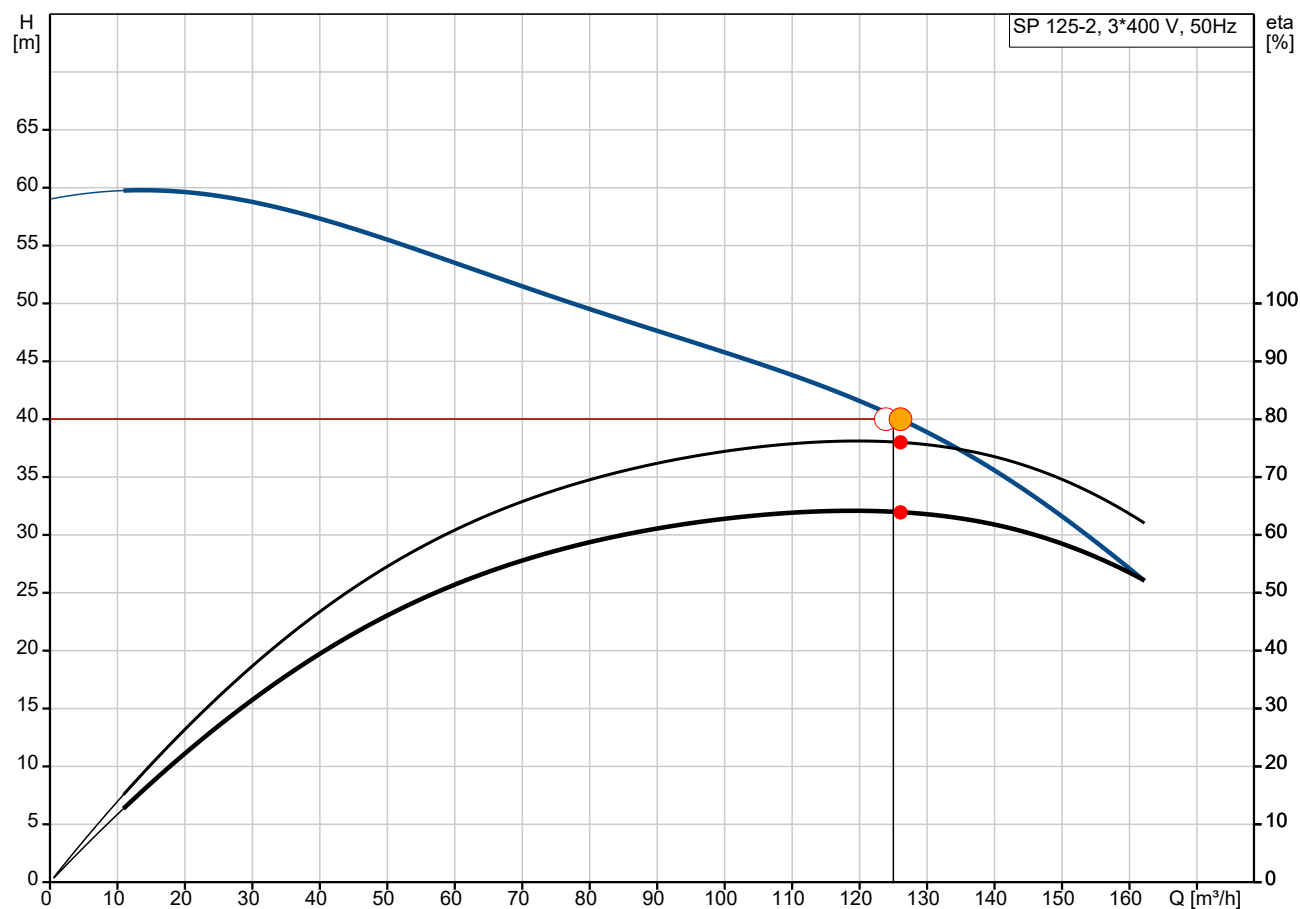
Para bombas destinadas al bombeo de aguas con un alto contenido de hidrocarburos o disolventes, Grundfos ofrece piezas de caucho FKM (fluorocarbono) resistentes al aceite y a temperaturas de hasta 90 °C.

La bomba cuenta con cojinetes octogonales con canales lijados para minimizar el desgaste.

Contar	Descripción
1	Dado que el desgaste de la bomba es inevitable, su diseño facilita la sustitución de todas las piezas internas sujetas a deterioro (cojinetes, impulsor, anillos de desgaste y juntas tóricas) con objeto de maximizar el rendimiento y la vida útil. El interconector de aspiración está equipado con un filtro para impedir la penetración de partículas de gran tamaño en la bomba. El interconector está diseñado de acuerdo con las normas NEMA en materia de montaje/dimensiones de motores. Motor El estátor cuenta con aislamiento hermético de acero inoxidable y los bobinados están revestidos de compuesto polimérico. Esto da lugar a una elevada estabilidad mecánica, una óptima refrigeración y una reducción del riesgo de cortocircuito en los bobinados. Las caras del cierre mecánico son de cerámica/carbono. Esta combinación de materiales aporta una buena resistencia frente a la marcha en seco. Junto con la carcasa del cierre mecánico, la protección contra arena forma un sello laberíntico que, en condiciones normales de funcionamiento, impide la penetración de partículas de arena. El motor está equipado con un sensor de temperatura Tempcon de Grundfos, que incorpora una resistencia NTC capaz de detectar la temperatura. La resistencia se encuentra cerca del bobinado. La temperatura se convierte en una señal de alta frecuencia que se envía a través del cable sumergible y puede convertirse en una lectura de temperatura por medio del panel de control MP 204 de Grundfos. El panel de control MP 204 es un dispositivo electrónico de protección que monitoriza también la calidad de la red de suministro eléctrico para proteger el motor sumergible frente a las perturbaciones introducidas por ella.  Líquido: Líquido bombeado: Agua Rango de temperatura del líquido: 258 .. 313 K Técnico: Velocidad bomba en el que se basan los datos de la bomba: 2900 rpm Caudal real calculado: 126.1 m³/h Caudal nominal: 125 m³/h Altura resultante de la bomba: 40 m Altura nominal: 40 m Cierre del motor: CER/CARNBR Homologaciones: CE,EAC,UKCA,SEPRO,MOROCCO Homologaciones para agua potable: ACS,DM174 Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B Versión de motor: T40 Válvula de retorno: YES Materiales: Bomba: Stainless steel EN 1.4301 AISI 304 Impulsor: Acero inoxidable EN 1.4301 AISI 304 Motor: Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4301

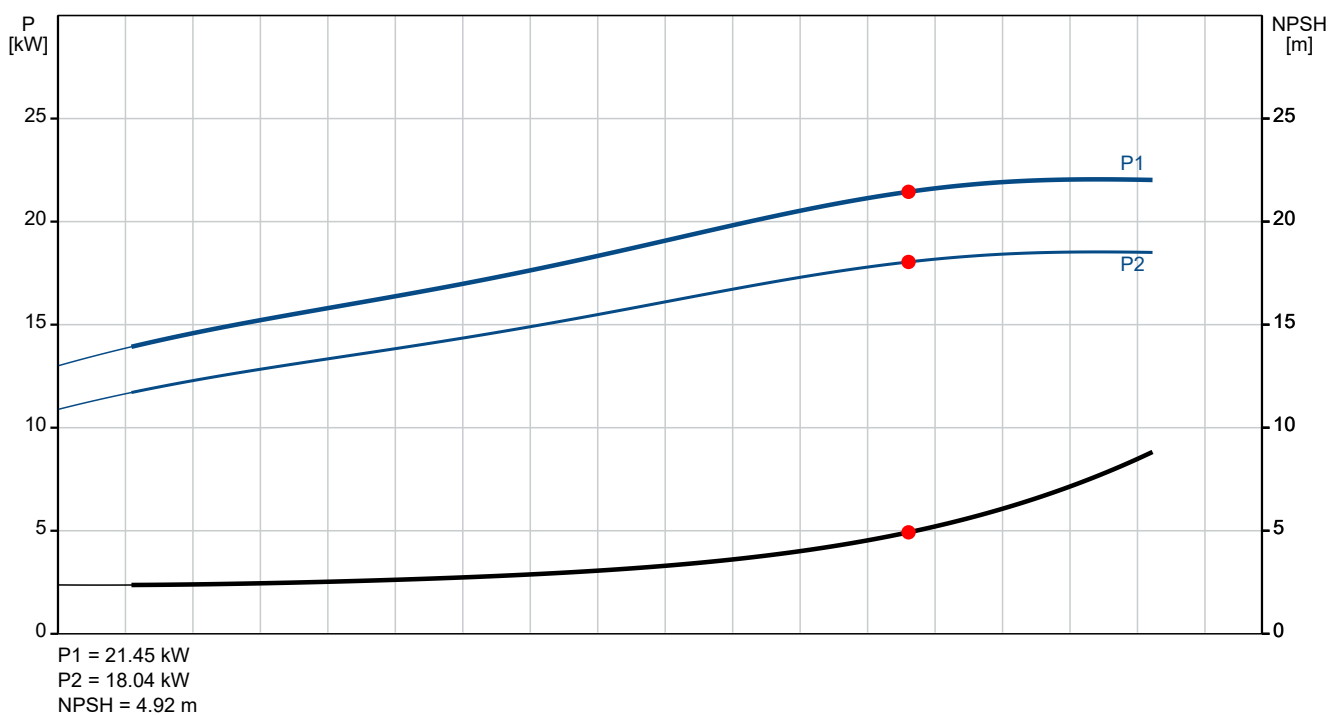
Contar	Descripción
1	AISI 304 Instalación: Máxima presión ambiental: 6000 kPa Presión de trabajo máxima: 6000 kPa Presión de salida máxima permitida: 600 kPa Tipo de conexión: Rp Tamaño de la conexión: 6 inch Motor diameter: 6 inch Minimum borehole diameter: 225 mm Datos eléctricos: Tipo de motor: MS6000 Motor flange design: Grundfos Potencia nominal - P2: 22 kW Potencia (P2) requerida por la bomba: 22 kW Frecuencia de red: 50 Hz Tensión nominal: 3 x 380-400-415 V Intensidad nominal: 49.5-47.5-46.5 A RequestedVoltage: 400 V RatedCurrentAtThisVoltage: 48.4 A Intensidad de arranque: 480-530-560 % Cos phi - factor de potencia: 0.86-0.84-0.82 Velocidad nominal: 2850-2870-2880 rpm Tipo de arranque: SD Grado de protección (IEC 34-5): IP68 Clase de aislamiento (IEC 85): F Transmisor de temp. incorporado: Y Longitud de cable: 5 m Tipo cable: FLAT Motor N.º: 78695518 Bobinados: Enamelled Otros: Peso neto: 107 kg Peso bruto: 136 kg Volumen de transporte: 0.232 m³ País de origen.: DK Tarifa personalizada n.º: 84137029 Environmental approvals: WEEE

17A16902 SP 125-2 50 Hz



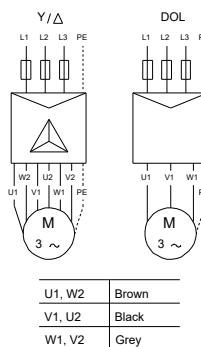
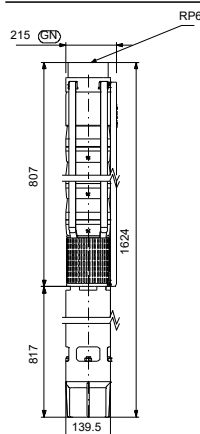
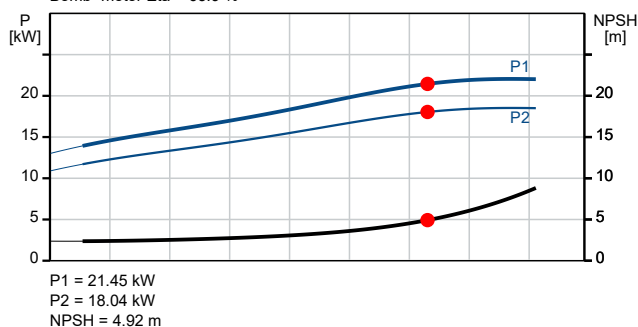
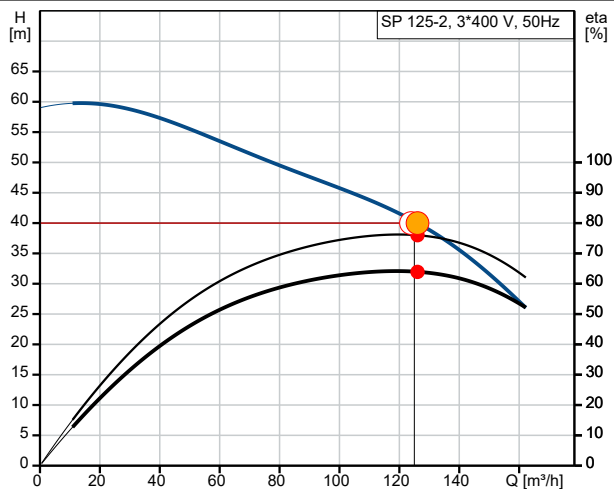
Q = 126.1 m³/h
Es = 0.1702 kWh/m³
Densidad = 998.2 kg/m³
Bomb+motor Eta = 63.9 %

H = 40 m
Líquido bombeado = Agua
Bomba eta = 76 %



P1 = 21.45 kW
P2 = 18.04 kW
NPSH = 4.92 m

Descripción	Valor
Información general:	
Producto::	SP 125-2
Código::	17A16902
Número EAN::	5700391165016
Precio:	EUR 11879
Técnico:	
Velocidad bomba en el que se basan los datos de la bomba:	2900 rpm
Caudal real calculado:	126.1 m³/h
Caudal nominal:	125 m³/h
Altura resultante de la bomba:	40 m
Altura nominal:	40 m
Etapas:	2
Número de impulsores de diámetro reducido:	NONE
Cierre del motor:	CER/CARNBR
Homologaciones:	CE, EAC, UKCA, SEPRO, MOR OCCO
Homologaciones para agua potable:	ACS, DM174
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B
Modelo:	D </td
Versión de motor:	T40
Válvula de retorno:	YES
Materiales:	
Bomba:	Stainless steel
Bomba:	EN 1.4301
Bomba:	AISI 304
Impulsor:	Acero inoxidable
Impulsor:	EN 1.4301
Impulsor:	AISI 304
Motor:	Acero inoxidable
Motor:	DIN W.-Nr. 1.4301
Motor:	AISI 304
Instalación:	
Máxima presión ambiental:	6000 kPa
Presión de trabajo máxima:	6000 kPa
Presión de salida máxima permitida:	600 kPa
Tipo de conexión:	Rp
Tamaño de la conexión:	6 inch
Motor diameter:	6 inch
Minimum borehole diameter:	225 mm
Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	258 .. 313 K
Datos eléctricos:	
Tipo de motor:	MS6000
Motor flange design:	Grundfos
Potencia nominal - P2:	22 kW
Potencia (P2) requerida por la bomba:	22 kW
Frecuencia de red:	50 Hz
Tensión nominal:	3 x 380-400-415 V
Intensidad nominal:	49.5-47.5-46.5 A
Tensión solicitada:	400 V
Intensidad nominal con esta tensión:	48.4 A
Intensidad de arranque:	480-530-560 %



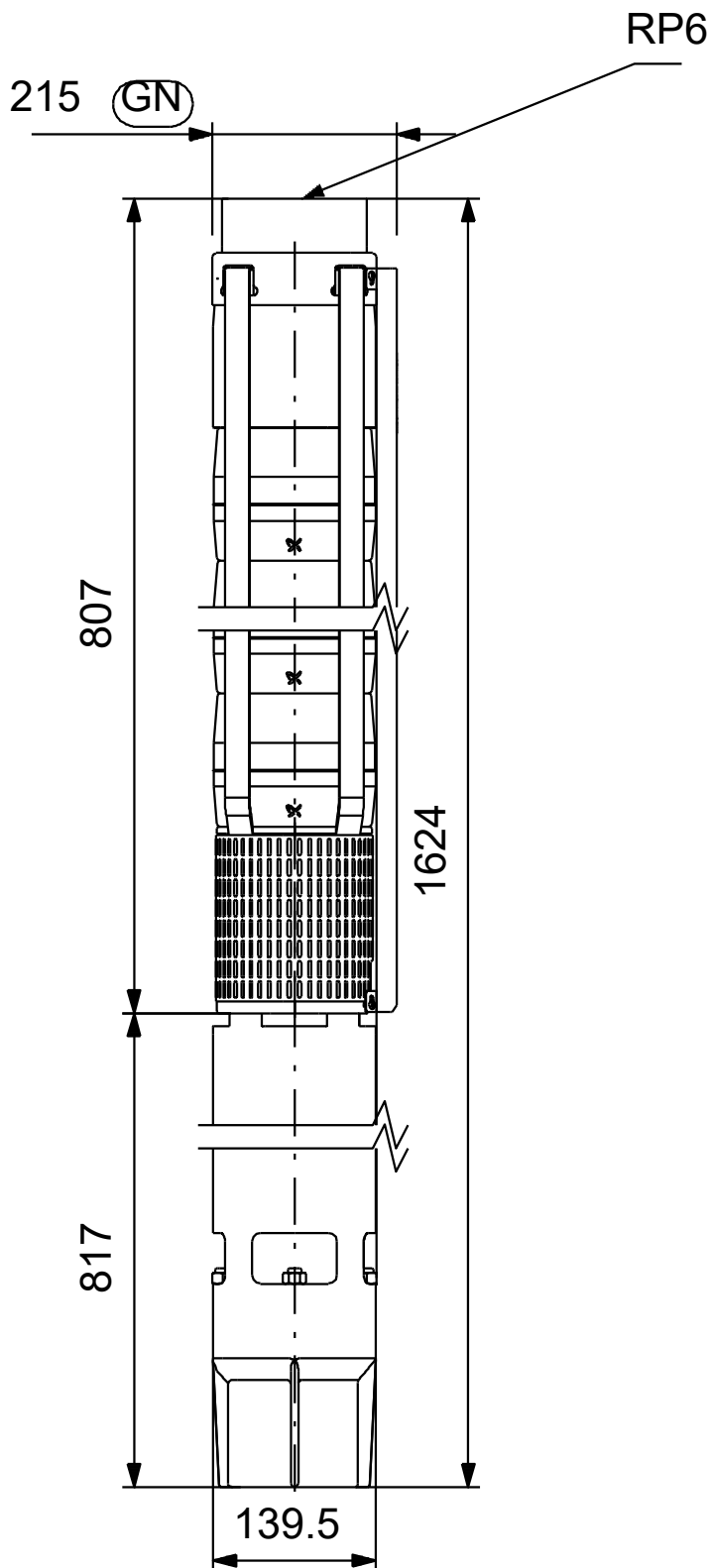


Empresa:
Creado Por:
Teléfono:

Datos: 07/06/2024

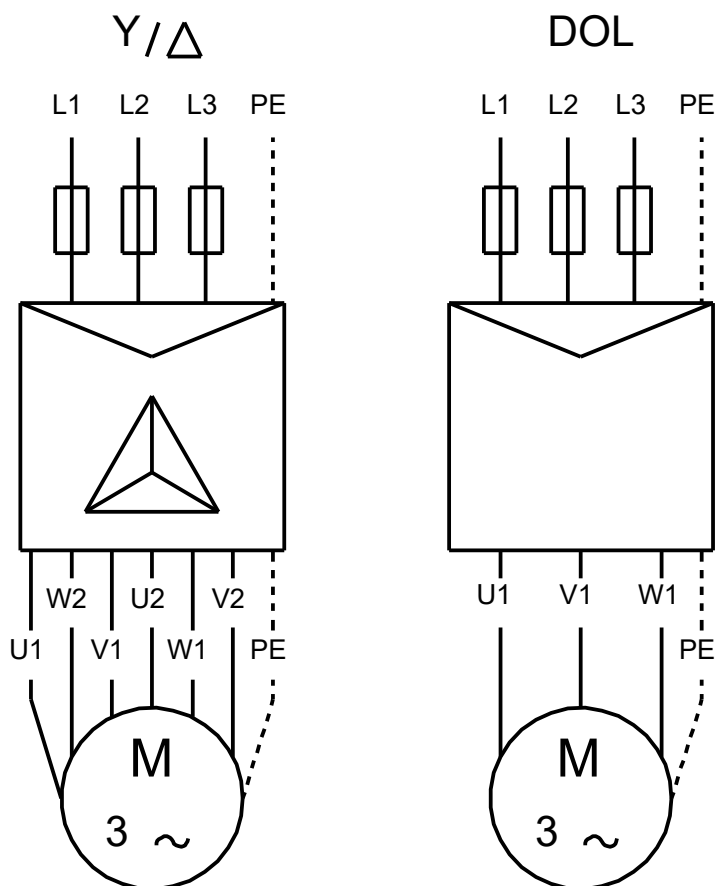
Descripción	Valor
Cos phi - factor de potencia:	0.86-0.84-0.82
Velocidad nominal:	2850-2870-2880 rpm
Tipo de arranque:	SD
Grado de protección (IEC 34-5):	IP68
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección de motor integrada:	NINGUNA
Protec. térmica:	EXT.
Transmisor de temp. incorporado:	Y
Longitud de cable:	5 m
Tipo cable:	FLAT
Motor N.º:	78695518
Cable number:	96164209
Bobinados:	Enamelled
Otros:	
Peso neto:	107 kg
Peso bruto:	136 kg
Volumen de transporte:	0.232 m³
País de origen.:	DK
Tarifa personalizada n.º:	84137029
Environmental approvals:	WEEE

17A16902 SP 125-2 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.

17A16902 SP 125-2 50 Hz



U1, W2	Brown
V1, U2	Black
W1, V2	Grey

17A16902 SP 125-2 50 Hz

Entrada

Dimensionar por
Recorrido
Diseño de la bomba

Diseño de la bomba
Dimensionamiento
Bombas sumergibles para aguas subterráneas

General

Seleccione aplicación.
Tipo de instalación
Instalación

Suministro de aguas subterráneas
Pozo de sondeo
Instalación en perforaciones, tanque abierto

Caudal 125 m³/h
Altura 40 m
Criterio de evaluación Índice preferencia
Priorizar el suministro rápido No

Sus requisitos

Velocidad variable Sí
Grado de protección IP20
Modo de control Presión proporcional, externa
Disminución a bajo caudal 10 %
Permitir velocidad fija Sí
Temperatura máxima del agua 288 K
Caudal max. permitido 30 %
Caudal min. permitido 5 %
Nº ptos trabajo 1

Edite Perfil de Carga

Perfil de carga Plena carga
Número de días de funcionamiento por año 365 d
Horas de funcionamiento por día (tarifa baja) 10 h

Configuración

Material de la bomba GG 0.6025 o 1.4301 (AISI 304)
Selección del motor Motor Grundfos estándar

Condiciones de funcionamiento

Frecuencia 50 Hz
Fase 1 o 3
Tensión 1 x 230 o 3 x 400 V
Método de arranque trifásico Directo
Precio de la energía (tarifa alta) 0.28 EUR/kWh
Precio de la energía (tarifa media) 0.19 EUR/kWh
Precio de la energía (tarifa baja) 0.09 EUR/kWh
Incremento del precio de la energía 6 %
CO2 emission intensity 0.26 kg/kWh
Periodo de cálculo 10 años

Coste c. vida

¿Quiere hacer una comparación? Sin comparación
¿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

Incluir sol. más barata Sí
Número max. por grupo de productos 5

Número máximo de resultados 20

Perfil func.

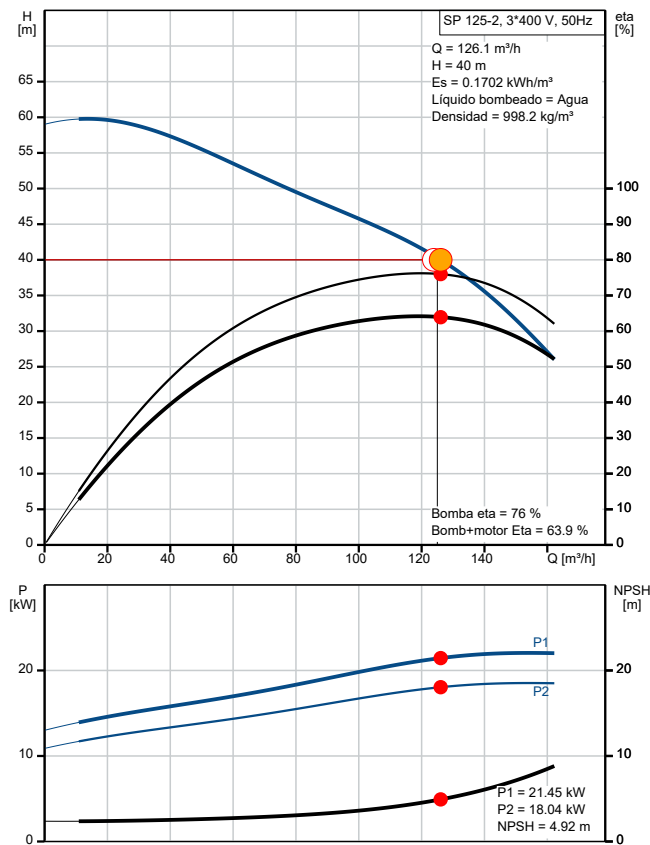
1
Caudal (%) 101
Caudal (m³/h) 126.1
Alt. (%) 100
Alt. (m) 40
P1 (kW) 21.45
Total Eta (%) 63.9
Time (h/a) 3619
Consumo energía (kWh/Año) 77618
Cantidad 1

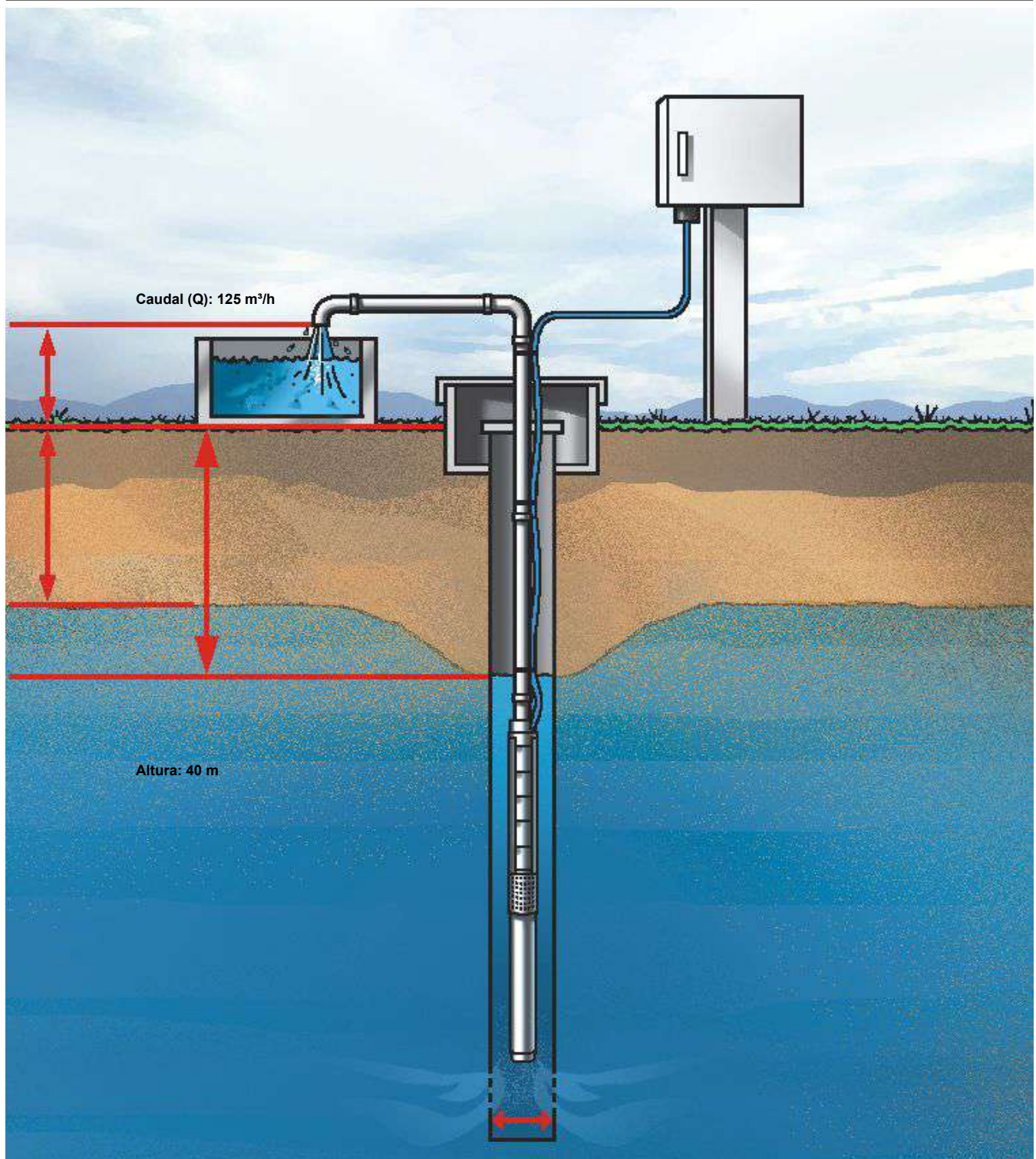
Resultado del dimensionamiento

Tipo SP 125-2
Cantidad * Motor 1 * 22 kW ,

Caudal	126.1	m³/h (+1%)
H total	40	m
Pot. P1	21.45	kW
Pot. P2 requerida en el punto de trabajo	18.04	kW
corriente(nom.)	47.5	A
Corriente(act.)	37.9	A
Cos phi(actual)	0.82	
BombaEta	76.0	%
Motor Eta	84.1	%
Total Eta	63.9	% =Bomba Eta *motor Eta
Caudal tot	456250	m³/año
Cons. energía especial	0.1701	kWh/m³
	4.25	Wh/m³/m
Consumo energía	77618	kWh/Año
Emisión CO2:	20600	kg/Año
Prec.	11.879,00	
Cte ciclo vital	106690	EUR /10Años

¡Las pérdidas en el cable no están incluidas!





ANEJO Nº5

PROGRAMA DE TRABAJOS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	PLAZO DE EJECUCIÓN	2
3.	PLAN DE OBRA DIAGRAMA DE GANTT	2

1. INTRODUCCIÓN

Conforme a lo establecido en el Artículo 132 del Reglamento de la Ley General de las Administraciones Públicas se redacta el presente Anejo que, a modo orientativo, refleja la secuencia de las diversas actividades que componen la totalidad de la obra, así como sus duraciones parciales, a fin de obtener su duración total.

Se adjunta el Plan de Obra, donde se indica gráficamente el desarrollo de las actividades.

2. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución estimado para la realización de los trabajos es de **CUATRO (4) MESES**.

3. PLAN DE OBRA DIAGRAMA DE GANTT

De acuerdo con los volúmenes de obra a ejecutar, según el Documento nº 5 Presupuestos, los equipos previstos, y la secuencia de construcción, se establece a continuación la programación general a modo de Diagrama de Gantt.

PLAN DE OBRA

		mes 01				mes 02				mes 03				mes 04			
	DURACIÓN	semana 01	semana 02	semana 03	semana 04	semana 05	semana 06	semana 07	semana 08	semana 09	semana 10	semana 11	semana 12	semana 13	semana 14	semana 15	semana 16
PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA ETAP VILAFRANCA	80 días																
DERIVACIÓN ENTRADA	7 días																
SUSTITUCIÓN FORJADO	20 días																
INSTALACIÓN TOMA FLOTANTE	7 días																
REGULACIÓN DE CAUDAL	22 días																
MEJORA DE LOS FILTROS	15 días																
EQUIPO DE IMPULSIÓN	3 días																
CONTROL DE CALIDAD	80 días																
SEURIDAD Y SALUD	80 días																

ANEJO N°6

SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.	MEMORIA	3
1.1	OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	3
1.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA OBRA.....	4
1.2.1.	Descripción de las Obras	4
1.2.2.	Plazo de Ejecución y Personal	4
1.2.3.	Interferencias y Servicios afectados	4
1.2.4.	Unidades Constructivas que componen la obra	11
1.2.5.	Maquinaria y Equipos Auxiliares	11
1.3	ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS	11
1.3.1.	Por fases de obra	11
1.3.2.	En maquinaria.....	34
1.3.3.	En medios auxiliares.....	44
1.4	DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A IMPLANTAR EN LA OBRA	45
1.5	DESCRIPCIÓN DE LAS PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR EN LA OBRA	45
1.6	DESCRIPCIÓN DE LA ASISTENCIA SANITARIA Y ACCIDENTES	46
1.7	SERVICIO DE PREVENCIÓN	46
1.8	LUCHA CONTRA INCENDIOS	46
1.9	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	47
2.	PLANOS.....	48
3.	PLIEGO DE CONDICIONES	68
3.1	DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.	68
3.2	DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LAS FASES DE PROYECTO Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	70
3.2.1.	Designación de los Coordinadores de Seguridad y Salud.....	70
3.2.2.	Obligatoriedad Del Estudio De Seguridad Y Salud.	70
3.3	LIBRO DE INCIDENCIAS	72
3.4	PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.	72
3.5	DERECHOS DE LOS TRABAJADORES	74
3.6	CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	74
3.6.1.	Equipos de protección.....	75

3.6.2.	Equipos de trabajo	76
3.6.3.	Protecciones Colectivas	76
3.6.4.	Prevención y Extinción de incendios	77
3.7	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	78
3.7.1.	Comedores.....	78
3.7.2.	Vestuarios	78
3.7.3.	Servicios.....	78
3.8	SERVICIOS ASISTENCIALES.	78
3.8.1.	Medicina Preventiva.....	79
3.8.2.	Botiquín de obra	79
3.9	ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA.....	80
3.9.1.	VIGILANTE DE PREVENCIÓN.....	80
3.9.2.	Control De Entrega De E.P.I.S.	81
3.9.3.	Control De Utilización De Máquinas.	81
3.9.4.	Subcontratistas	81
4.	PRESUPUESTO.....	82

1. **MEMORIA**

1.1 **OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud para la obra: "PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA EN LA ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE VILLAFRANCA (NAVARRA).".

Su objetivo fundamental es la prevención de los riesgos inherentes a todo el trabajo, especialmente peligrosos en la industria de la construcción, por las circunstancias específicas que concurren en ellos.

Por ello será necesario establecer una serie de medidas que se desarrollarán a lo largo del periodo que dure la obra y de acuerdo con el plan de ejecución previsto.

Estas medidas se iniciarán con una medicina preventiva, reconocimientos médicos, continuarán con una higiene laboral adecuada y finalizarán con la integración de las medidas preventivas y de seguridad en los propios sistemas de trabajo.

Para alcanzar este último objetivo, tendente a la supresión de los accidentes laborales, y en el peor de los casos a disminuir su número y consecuencias, es necesario conocer los riesgos existentes en cada puesto de trabajo, y así poder evitar las situaciones de riesgo en su origen.

Este Estudio de Seguridad y Salud, está fundamentalmente dirigido a la empresa principal y, a través de ésta, a las que les fueran subcontratadas partes o unidades integrantes del total de la obra.

En su momento el Plan de Seguridad que surgirá de este Estudio, completará las posibles variantes que pudieran surgir, en función de los medios disponibles y los sistemas de trabajo particulares de la Empresa Adjudicataria de la obra, que en ningún caso podrá contravenir las especificaciones de seguridad establecidas en este Estudio, sino por el contrario, ampliarlas y en su caso mejorarlas.

Otro aspecto fundamental es la labor de vigilancia que se deberá llevar a cabo mediante los técnicos de Seguridad y encargados de Seguridad de la obra.

Las medidas de seguridad serán resultantes de las componentes:

- Organización y realización del trabajo de forma que se elimine el potencial de riesgo.
- Diseño, puesta en obra y conservación de las protecciones colectivas necesarias.
- Utilización de las protecciones individuales precisas.

Otras medidas complementarias que redundarán en el desarrollo de la obra con plenas garantías de seguridad serán:

- Selección y formación del personal para cada trabajo.
- Seguimiento y control de las medidas antes citadas, incidiendo fundamentalmente en los aspectos siguientes:

- Legales.

Se cumplirá la normativa vigente en materia de Seguridad y salud laboral, y fundamentalmente la comprendida en:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de Noviembre).
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y disposiciones complementarias posteriores.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980 de 10 de Marzo).

b) Humanos.

Creando en el trabajo la confianza que produce el haber adoptado el máximo de medidas posibles que garanticen la integridad física, dándose de esta forma una situación psicológica y de perfecta adaptación al puesto de trabajo.

c) Técnicos.

Una vez estudiados los procesos constructivos, con la participación del coordinador en materia de Seguridad y Salud Laboral, y establecida la planificación para la ejecución de la obra, se evitarán interferencias que puedan causar riesgo entre los diferentes participantes en la construcción.

1.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA OBRA

1.2.1. Descripción de las Obras

Las obras quedan completamente descritas en la Memoria y otros documentos de este Proyecto.

1.2.2. Plazo de Ejecución y Personal

Plazo de ejecución.

El plazo previsto para la ejecución de esta obra, según se establece en el plan de obra es de **cuatro (4) MESES**.

Plantilla de personal.

La media de trabajadores presentes se prevé que sea de **seis (6) operarios**.

1.2.3. Interferencias y Servicios afectados

Las interferencias con conducciones de toda índole, han sido causa frecuente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta sobre el terreno en el que vamos a trabajar, con el fin de poder detectar y evaluar claramente los peligros y riesgos derivados de ellos.

Es por ello que se hace imprescindible, antes de la iniciación de cualquier tipo de trabajo, el ponerse en contacto con las correspondientes compañías suministradoras, para solicitar la situación de sus instalaciones en la zona, y tener la certeza de si la obra afectará alguna canalización de suministro de cada compañía. En el caso que así fuera, se solicitará antes del inicio de la obra el desvío provisional, la desconexión o anulación definitiva.

No deberá permitirse, por ningún motivo, la realización de cualquier tarea en instalaciones con servicio no desconectado o en proximidad.

En nuestro caso, es de especial relevancia la interferencia con terceros, circulación de vehículos y personas, dado que la obra se realiza en calles dentro del municipio de Madrid

Relación no exhaustiva de las interferencias con servicios que puedan afectar a la realización de la obra:

- Líneas eléctricas aéreas.
- Galerías eléctricas subterráneas.
- Estaciones de transformación
- Conducciones de gas.
- Redes de telecomunicaciones y telefonía.
- Líneas de iluminación pública.
- Canalizaciones de abastecimiento de agua.
- Canalizaciones de saneamiento.
- Instalaciones contra incendio.

En el Plan de Seguridad y Salud que elabore el contratista, debe quedar reflejada la existencia de los servicios afectados que discurren por la zona de obras o por su zona de influencia.

Dadas las características de la obra, los servicios afectados deberán de identificarse por parte de la empresa contratista mediante la realización de calas previa recopilación de los planos por parte del organismo pertinente.

A continuación se adjunta una serie de normas de seguridad a tener en cuenta cuando se desarrollen trabajos próximos a los diferentes tipos de servicios. Toda la normativa de seguridad que se detalla a continuación estará supeditada a las instrucciones generales específicas que suministre por escrito la compañía de servicios y, únicamente en caso de que en algún apartado las exigencias en materia de seguridad resulten inferiores a las aquí indicadas, se harán prevalecer estas.

ACTIVIDADES

- Identificar, analizar y evaluar la incidencia de la obra en las propiedades colindantes.
- Identificar, analizar y evaluar la incidencia de las posibles interferencias con servicios afectados.
 - Conducciones de agua
 - Líneas eléctricas
 - Conducciones de gases
 - Líneas telefónicas

- Viales con tráfico de vehículos y personas
- Red de saneamiento
- Otros servicios
- Identificar, analizar y evaluar las incidencias climatológicas y las debidas a la naturaleza de los terrenos.
- Identificar incidencias en el medio ambiente.
- Identificar incidencias relativas a las concentraciones humanas.

MAQUINARIA, EQUIPOS, INSTALACIONES

- Detectores de líneas eléctricas.
- Detectores de gases.
- Equipos de respiración autónomos o semiautónomos.
- Señales de tráfico.
- Medios auxiliares de sostenimiento, defensa, señalización, cerramiento, vallado,
- apuntalamiento, etc.
- Extintores de incendios, adecuados al tipo de fuego previsible.

PROPIEDADES COLINDANTES Y TERCEROS

Se señalizarán los accesos naturales a la obra y se prohibirá el paso a toda persona ajena, colocando los cerramientos necesarios.

La señalización será mediante:

- Avisos al público colocados perfectamente y en consonancia con su mensaje.
- Indicación y limitación en caso necesario de pasos peatonales y de vehículos.
- Postes soporte para banda de acotamiento.
- Adhesivos reflectantes destinados para señalizaciones de vallas de acotamiento, paneles de balizamiento, maquinaria pesada, etc.

Todos los desvíos, itinerarios alternativos, estrechamiento de calzada, etc, que se produzcan durante el transcurso de la obra, se señalizarán según la Norma de Carreteras 8.3. IC del MOPU de 31 de agosto de 1987 y de las Ordenanzas Municipales de balizamiento y obras del Ayuntamiento, según proceda.

Las señales utilizadas podrán ser de alguno de los tipos siguientes:

- TP, señales de peligro.
- TR, señales de reglamentación y prioridad.
- TS, señales de indicación.
- TM, señalización manual.
- TB, elementos de balizamiento reflectantes.
- TL, elementos luminosos.
- TD, elementos de defensa.

NORMAS DE SEGURIDAD CONDUCCIONES DE AGUA

Cualquier conducción existente en el emplazamiento de la obra, se identificará antes del comienzo de los trabajos, mediante la información recibida a través de los Servicios encargados del Propietario de aquella.

Los datos relativos a direcciones y números del teléfono del Propietario se registrarán debidamente y estarán disponibles para las personas que trabajen en la zona afectada. También se tendrán los teléfonos de Bomberos, Protección Civil, Policía, Guardia Civil, Ambulancias y Centros Asistenciales del Contratista Principal y de las Subcontratas.

Todas las personas con riesgo de verse afectadas por una fuga de agua o rotura de la conducción, recibirán instrucciones sobre la conducta a seguir en caso de accidente.

Las zonas de obra que pudieran sufrir anegamientos o inundaciones a consecuencia de posibles pérdidas de una conducción se protegerán con dispositivos de evacuación y drenaje.

Los pasos de máquinas y vehículos sobre la conducción se establecerán en lugares concretos, correctamente señalizados, y se acondicionarán adecuadamente, en función de los vehículos que puedan circular (anchura, carga, etc).

La apertura de zanjas, pozos o cualquier otro tipo de excavación se realizará adoptando las precauciones necesarias para no dañar la conducción.

La excavación final deberá ser manual con el fin de no dañar la conducción.

NORMAS DE SEGURIDAD. LÍNEAS ELÉCTRICAS EN GENERAL

Cualquier línea existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos, mediante la información recibida a través de los Servicios Encargados de la Compañía Eléctrica a que está adscrita dicha línea.

Los datos relativos a direcciones y números de teléfono de la Compañía Eléctrica se registrarán debidamente y estarán disponibles para las personas que trabajan en la zona afectada.

Aquellas personas relacionadas con las instalaciones eléctricas, o las que tengan probabilidad de interferir en la zona de influencia de una línea, recibirán instrucciones sobre la distancia de seguridad a respetar y la conducta a seguir en caso de accidente.

Cuando se produzca un contacto con la línea, o se detecte una avería o rotura de aisladores, conductores, etc, que puedan suponer un peligro inminente para las personas se avisará inmediatamente a los Servicios encargados de la Compañía Eléctrica en cuestión.

La ejecución de cualquier trabajo en tensión, quedará reservado exclusivamente, al personal que esté especialmente instruido en las técnicas correspondientes, el cual seguirá los procedimientos previstos en cada caso y utilizarán los medios adecuados en correcto estado de mantenimiento.

En caso de incendio próximo a una línea, se intentará en primer lugar lograr la desconexión de la misma y para combatir el incendio se utilizarán extintores de material dieléctrico con agentes extintores adecuados.

Previamente al comienzo de los trabajos en una línea será requisito indispensable obtener el documento que acredite su consignación por la Compañía Eléctrica correspondiente.

El personal que concluya trabajos en una línea eléctrica, solicitará por escrito la desconsignación de la misma, quedando advertido de que a partir de ese momento no podrá realizar ya ninguna operación en ella considerando que la línea se encuentra de nuevo en tensión.

Las líneas eléctricas que puedan instalarse para el servicio de la obra, y dependiendo de ésta, cumplirán la reglamentación oficial vigente, como si de líneas genéricas se tratara y quedarán encomendadas al cuidado y vigilancia del Servicio Eléctrico de Obra. En concreto se respetarán los límites especificados para las distancias de cruzamiento y paralelismo con otras líneas.

NORMAS DE SEGURIDAD CONDUCCIONES DE GASES

En caso que exista afección y las tuberías vayan enterradas se actuará según los pasos siguientes.

1) Identificación.

Se identificará el trazado de la tubería que se quiere excavar a partir de los planos constructivos de la misma suministrados por la Compañía Suministradora del Gas.

2) Señalización.

Se procederá a localizar la tubería mediante detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

Procedimientos de operación

a) Conducciones enterradas a profundidad igual o menor a 1 metro.

En este caso se empezará siempre haciendo catas a mano, hasta llegar a la generatriz superior de la tubería, se realizarán tantas como se estimen necesarias para asegurarse de la posición de la tubería.

b) Conducciones enterradas a distancia superior a 1 metro.

Se podrá empezar la excavación con máquina hasta llegar a 1 metro sobre la tubería, procediéndose a continuación como en el punto anterior.

Una vez localizada la tubería, se podrá excavar mediante medios mecánicos hasta 0,5 metros de la tubería.

Procedimientos de trabajo. Normas de seguridad

Cuando se trabaje en la proximidad de conducciones de líquidos y gases inflamables o cuando sea necesario descubrir las conducciones, se prestará especial interés a los siguientes puntos:

Comprobación continua de la existencia de gas en el ambiente. En caso de escape de gas o incendio, todo el personal de obra se retirará más allá del límite de seguridad señalado, recibiendo solamente instrucciones del personal competente de la Compañía propietaria de la instalación.

La zona de trabajo, estará vallada y señalizada convenientemente, quedando prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa del área afectada, para lo cual se evitará el uso de máquinas de combustión, si no están dotadas de rejillas cortafuegos.

Tanto los compresores como cualquier tipo de aparato eléctrico (grupo electrógeno, taladro, cortadora, sierra circular, etc.), se colocarán fuera de la zona, tan lejos como sea posible de la instalación en servicio.

Todas las máquinas usadas que funcionan eléctricamente, dispondrán de una correcta toma de tierra y los cables o mangueras de alimentación eléctrica usados en estos trabajos, estarán perfectamente aislados.

Para colocar o sacar bombillas del portalámparas, es obligatorio desconectar previamente el circuito eléctrico.

Queda prohibido manipular cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.

Está prohibida la utilización, por parte del personal, de calzado que lleve piezas de hierro, con el fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con los elementos metálicos.

No se podrá almacenar ningún material sobre esta conducción.

NORMAS DE SEGURIDAD CONDUCCIONES TELEFÓNICAS

Cualquier línea existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos, mediante la información recibida a través de los Servicios

Encargados de la Compañía Telefónica. Los datos relativos a direcciones y números de teléfonos de la Compañía se registrarán debidamente y estarán disponibles para las personas aludidas anteriormente.

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m de la conducción en servicio. Por debajo de dicha cota, se usará la pala manual.

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

Queda totalmente prohibido manipular cualquier elemento de la conducción en servicio.

No almacenar ningún material sobre la conducción, ni hacer uso de la conducción como punto de apoyo.

En caso de rotura de la conducción, esta deberá comunicarse inmediatamente a la compañía instaladora, para su posterior reparación.

NORMAS DE SEGURIDAD INTERFERENCIA CON VIALES

Todas las personas con riesgo de verse afectadas por el tráfico de vehículos, recibirán instrucciones sobre las medidas de prevención a adoptar y la conducta a seguir en caso necesario.

- Deberán disponer de chaleco reflectante.
- Cualquier vial existente en el emplazamiento de la obra se identificará y señalizará convenientemente, de acuerdo con la legislación vigente.
- El tramo de vial, común al recinto de obra o accesos de la obra se señalizará y/o protegerá convenientemente.
- Los trayectos de las máquinas y vehículos de la obra, que necesariamente crucen un vial, se establecerán fijando los lugares de paso obligatorio, previamente autorizados por el Propietario, los cuales dispondrán de la señalización y protección adecuadas.

Dichos lugares de paso se situarán, siempre que sea posible, en zonas de buena visibilidad, tanto para el usuario del vial como para el personal de la obra.

En caso de que por el vial circule tráfico intenso o el movimiento de obra sea notable, se estudiará la posibilidad de asignar señalistas en los puntos de entrada y salida de los cruces.

NORMAS DE SEGURIDAD. RED DE SANEAMIENTO

Cualquier conducción, galería de saneamiento, pozo, arqueta, registro, etc., se identificará antes del comienzo de los trabajos mediante la información recibida a través de los Servicios encargados del Propietario de aquélla.

Los datos relativos a direcciones y números del teléfono del Propietario se registrarán debidamente y estarán disponibles para las personas que trabajan en la zona afectada.

Todos los trabajadores con riesgo de verse afectados por una fuga de agua, por afección de gases tóxicos y/o asfixia por falta de oxígeno, recibirán instrucciones sobre la conducta a seguir.

En el caso de trabajo en recintos confinados, los trabajadores dispondrán de la formación correspondiente, siendo conocedores de las normas de seguridad relativas al trabajo en recintos confinados. Se dispondrá de un equipo de medición de gases previa instrucción a los trabajadores sobre su utilización.

Siempre que se esté trabajando en un espacio confinado, será obligatoria la presencia de un Recurso Preventivo, que velara por la seguridad y el cumplimiento de las medidas anteriores, así como de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al respecto.

Las zonas de obra que pudieran sufrir anegamientos o inundaciones a consecuencia de pérdidas por roturas de la conducción se protegerán con dispositivos de evacuación y drenajes.

Las aperturas de zanjas, pozos o cualquier otro tipo de excavación se realizarán adoptando las precauciones necesarias para no dañar la conducción.

La excavación final deberá ser manual para no dañar la conducción.

1.2.4. Unidades Constructivas que componen la obra

- Implantación de la obra
- Desvío de tráfico de accesos
- Corte de asfalto
- Demolición de asfalto
- Excavación de zanja
- Relleno de cama de jable
- Instalación de tubería de PVC-O PN16 mm y piezas especiales
- Relleno de zanja con material procedente de la excavación
- Compactación de la zanja
- Vertido de HM-20 bajo calzada
- Instalación de arquetas y tapas
- Riego de imprimación con emulsión asfáltica
- Extendido y compactación de MBC AC16 Surf
- Señalización horizontal

1.2.5. Maquinaria y Equipos Auxiliares

En principio se prevé utilizar los siguientes medios auxiliares y maquinaria; en caso de variaciones en el transcurso de la obra, deberá retocarse si fuera necesario, para conservar el nivel de la prevención deseado:

- Camiones de transporte de material.
- Retroexcavadora.
- Motoniveladora.
- Maquinaria de compactación.
- Camión grúa.
- Camión hormigonera.
- Compresor.
- Vibradores de hormigón.
- Martillo neumático.
- Bomba de achique.
- Escaleras de mano.

Todos los riesgos que se desprenden de la utilización de los medios auxiliares y maquinaria descritos, se plasman en los apartados de “Análisis de riesgos posibles” de este Estudio de Seguridad.

1.3 ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

1.3.1. Por fases de obra

Implantación de la Obra

Se analizan los riesgos derivados de los posibles trabajos de conexionado eléctrico, conexionado a red de distribución de agua o saneamiento de forma provisional de las casetas de obra. Destacar que estas conexiones se realizarán bajo la supervisión de las compañías responsables de los servicios.

Riesgos

- Contactos eléctricos:
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o pinchazos contra objetos y herramientas.

Medidas preventivas

- Los trabajos de conexionado a red se realizan en ausencia de tensión.
- Solo personal formado y cualificado ejecutara los trabajos eléctricos.
- Las herramientas de trabajo se encontrarán en buen estado de conservación en especial su aislamiento.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- El cableado eléctrico provisional debe ir canalizado y protegido y fuera de las zonas de paso de trabajadores y maquinaria.
- Los equipos de trabajo deben ser verificados antes de su utilización desechando aquellos que presenten anomalías.
- Las herramientas se trasladarán en cajas o habitáculos adecuados.

Equipos de Protección Individual

- Casco homologado.
- Guantes de uso general, para manejos de materiales, bordillos, prefabricados, tubos.
- Botas de agua.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para manejo de materiales anteriores.

Protecciones Colectivas

- Señalización de tráfico adecuada.
- Vallas de limitación y protección de bordes de zanjas y desniveles.
- Cintas de balizamiento.
- Balizas luminosas.
- Topes de desplazamiento de material

Desvío de tráfico y accesos

Las posibles afecciones al tráfico rodado o paso de peatones serán analizadas con el promotor y el Ayuntamiento, para adoptar las medidas oportunas. El procedimiento de colocación de la señalización se hará siempre con apoyo de señalista y en el sentido de la circulación, de manera que el operario que la coloca queda protegido por ella y se desmontará en el sentido contrario.

Evaluación de Riesgos

- Choques entre objetos.
- Caída de objetos.
- Atropellos.

Medidas Preventivas

- Se habilitarán accesos y caminos de circulación para peatones por el interior de la zona de casetas para garantizar un paso seguro para los operarios frente a las zonas de movilidad de la maquinaria.
- En los accesos de peatones se colocará la siguiente señalización: prohibición de paso de personas ajenas a la obra, paneles informativos comunes de riesgos y peligro en general, tal como contempla el RD 485/1997 de Señalización de los lugares de trabajo.
- Las zonas de paso de peatones estarán diferenciadas de las de tránsito de maquinaria.
- Los pasos, accesos y vías de circulación estarán mantenidos y conservados.
- En los caminos de circulación de vehículos y maquinaria se colocará la señalización de limitación de velocidad a 20 km/hora y prohibición de paso para peatones.
- El diseño y construcción de los caminos interiores de la obra cumplirá con las normas de seguridad vial y reglamento general de circulación y la norma de carreteras de aplicación.
- Todas las salidas existirá un tramo horizontal de una longitud mínima de 6 metros con objeto de facilitar la visibilidad del conductor en las maniobras de acceso.
- El personal realizará uso de los EPI's de alta visibilidad para garantizar una mayor visibilidad.
- Los trabajos provisionales de señalización se realizarán con apoyo de señalistas.
- Los señalistas no se situarán en zonas de poca visibilidad.
- Las zonas de paso y caminos de circulación deben estar en buen estado de conservación y libres de acopios que puedan suponer golpes o caídas.
- Los chapones o plataformas que aseguren el paso dispondrán de tierra en los extremos para evitar tropiezos y mayor fijación de los mismos.
- Los medios utilizados para la realización de los desvíos se trasladarán de forma estable y segura en la maquinaria.
- Las zonas de interferencia con paso de maquinaria se extremará la precaución por la posible caída de objetos de la misma.

Equipos de Protección Individual

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de uso general, para manejos de materiales, bordillos, prefabricados, tubos.
- Botas de agua.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para manejo de materiales anteriores.

Protecciones Colectivas

- Señalización de tráfico adecuada.
- Vallas de limitación y protección de bordes de zanjas y desniveles.
- Cintas de balizamiento.
- Balizas luminosas.
- Topes de desplazamiento de material

Recepción de maquinaria, equipos y materiales de obra

Se analizan los riesgos derivados de la recepción de los equipos, materiales y maquinaria que se van a utilizar a lo largo de la obra. Los riesgos intrínsecos de la utilización y mantenimiento de la maquinaria se realizarán en el apartado de análisis de cada una de ellas.

Evaluación de Riesgos

- Atropellos.
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel.
- Riesgos de incendios o explosiones.
- Choques entre objetos.
- Desprendimientos al interior de la zanja.
- Vuelcos de maquinaria.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos

Medidas Preventivas

- La maquinaria solo será utilizada por personal formado y cualificado.
- Los trabajos de sujeción de material se realizarán desde zonas estables y con los medios auxiliares adecuados.
- El acceso a la caja del camión se realizará por las escalas fijas del vehículo o bien por escaleras de mano sujetas al mismo.
- Cada maquinaria ira dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Los posibles acopios de material inflamable se realizaran en zonas habilitadas para tal fin con las medidas preventivas oportunas.
- El desplazamiento de cargas se realizará desde dos puntos de amarre para evitar su balanceo.
- Las zonas de acopio permanecerán delimitadas siempre que se encuentren fuera del recinto de obra.
- Los acopios de material se dejaran a una distancia superior a los 2 metros del borde de coronación de la zanja
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti impacto.
- Los operarios harán uso de los cinturones de seguridad homologados, verificando el correcto estado antes de iniciar los trabajos.
- Los equipos de elevación deben ser verificados antes de su utilización.
- Las cargas elevar estarán flejados o paletizadas para evitar su caída o desprendimiento.
- Los acopios de colocarán teniendo en cuenta los mejores accesos por las distintas calles y las zonas más libres y amplias del recinto de obra.

Equipos de Protección Individual

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Guantes de uso general, para manejos de materiales.
- Botas de agua.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para manejo de materiales anteriores.

Protecciones Colectivas

- Señalización de tráfico adecuada.
- Vallas de limitación y protección.
- Cintas de balizamiento.
- Balizas luminosas.
- Topes de desplazamiento de material

Trabajos en Espacios confinados

Son considerados espacios confinados las galerías de servicios soterradas, los pozos y las arquetas en servicio en los que se retira la entrada de hombre para acceder al interior.

Evaluación de Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes contra objetos móviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos por posturas incómodas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Ruido.
- Inundaciones.

Medidas Preventivas

- El acceso a depósitos, pozos y arquetas será por los pates existentes si se encuentran en buen estado. En caso contrario se utilizarán escaleras de mano reglamentarias ancladas en sus extremos y sobresaldrán 1 metro por encima de la cota de desembarco.
- Los montadores subirán y bajarán por escaleras de mano y/o pates de manera frontal, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando y extremando las precauciones en el acceso debido al riesgo de resbalar por pavimento mojado.
- El punto de acceso al espacio confinado quedará delimitado en caso de posible caída a distinto nivel mediante vallado perimetral y señalizado con la leyenda "trabajadores en el interior"
- El acceso a espacios confinados se realizará siempre en un número mínimo de 2 personas, permaneciendo una tercera siempre en el exterior, en comunicación continua y constante con el interior, bien de manera visual o mediante walkies o sistema alternativo de idéntica eficacia.
- Previo al acceso al recinto se procederá a realizar la lectura de la atmósfera interior con el detector de gases. Para ello se introducirá el detector en el interior del espacio confinado con ayuda de una pértiga. Quedará suspendido durante 5 minutos hasta obtener la primera lectura. Si es favorable se procederá a entrar estando los trabajadores dotados de máscara con filtro ABDEK para todo tipo de gases inorgánicos y orgánicos.
- Los trabajadores controlarán de manera permanente el estado de la atmósfera de la zona de trabajo mediante medidores multifuncionales con detección de oxígeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono, sulfhídrico y metano. En caso de sobrepasarse los valores límites establecidos será necesario paralizar los trabajos hasta conseguir atmósfera respirable.
- Si el resultado de la comprobación del estado de la atmósfera no es favorable será necesario paralizar los trabajos para decidir la forma de actuar. La primera opción será utilizar extracción localizada y abrir otra posible entrada para generar un flujo de aire suficiente.
- Si tras implantar dicha medida preventiva y repetir el proceso de medición anterior no se consigue atmósfera respirable, la realización de los trabajos implicará la utilización de equipos autónomos de respiración por parte de empresa especialista

en este tipo de trabajos en atmósfera no respirable.

- Se prohíbe utilizar en el interior de espacios confinados máquinas-herramientas de combustión interna.
- La instalación eléctrica será normalizada, en particular en lo referente a cuadros eléctricos, aislamiento de conductores eléctricos, toma de tierra de cuadros eléctricos y conexión de equipos eléctricos a cuadros de alimentación.
- El espacio confinado tendrá iluminación general adecuada y suficiente. En caso de corte de suministro habrá previsto iluminación de emergencia así como linternas. Se utilizarán portátiles de iluminación alimentados a tensión de seguridad de 24 voltios.
- Las herramientas eléctricas de mano serán preferentemente de doble aislamiento y su conexión a la energía eléctrica será normalizada mediante clavijas estancas.
- Los trabajadores evitarán dejar materiales y herramientas en el suelo en previsión de pisadas y torceduras. Se utilizarán cajas de herramientas adaptadas para la tarea.
- Los trabajadores no realizarán trabajos superpuestos y no se darán la espalda entre sí, más aún, si son de oficios diferentes.
- Los trabajadores evitarán las prisas y la precipitación, así como posturas incómodas que puedan dar lugar a sobreesfuerzos.
- Si las posturas incómodas son inevitables por la configuración del espacio confinado los trabajadores realizarán rotación de tareas para minimizar el tiempo de exposición.
- En caso de utilización de productos químicos en el interior de espacios confinados se cumplirán las indicaciones de la ficha de producto en cuanto a condiciones de ventilación en caso de existir restricciones al respecto.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de protección.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección.
- Protectores Auditivos.
- Mascarilla de protección contra gases nocivos orgánicos e inorgánicos.

Demoliciones

Se incluyen aquí todas las acciones necesarias para la demolición de acera y calzada cuando el recorrido de la zanja de excavación para canalizaciones coincida con las mismas.

Para el análisis de esta unidad se considera oportuno realizar una descripción de las actividades de obra que la componen:

- Demolición mediante medios mecánicos, consistente en los trabajos de levantado de pavimentos por medio de retroexcavadora o similar.
- Demolición mediante medios manuales, consistentes en trabajos de levantado de pavimentos mediante martillo neumático o eléctrico, debido a la presencia de servicios afectados.
- Trabajos con amianto-fibro cemento

➤ Demolición por medios mecánicos

Evaluación de Riesgos

- Atropellos y atrapamientos:
- Explosiones e incendios.
- Electrocuciones.
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes o pinchazos contra objetos y herramientas.
- Caídas de objetos en manipulación.

Medidas Preventivas

- Cuando una máquina de demolición este trabajando, no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo.
- No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
- No se realizarán mediciones, replanteos ni ningún otro trabajo en las zonas donde estén trabajando máquinas hasta que estén paradas y el lugar seguro de no ofrecer riesgos de vuelcos o desprendimientos de tierras.
- Estará siempre manejada por personal autorizado y cualificado.
- Antes del inicio de los trabajos deberán ser anuladas las acometidas de servicios afectados existentes.
- Todas las maquinarias irán equipadas con equipos contraincendios y botiquines.
- No se fumara durante la carga de combustible.
- Todos los elementos tendrán la comprobación periódica que indique el fabricante en su manual de uso.
- Previo al inicio de los trabajos se procederá al desmantelamiento de todos los elementos que obstaculicen los trabajos con maquinaria, tales como bolardos, armarios o arquetas.
- Las zonas de picado deben estar delimitadas en todo momento mediante vallado tipo ayuntamiento.
- Se protegerán los elementos de servicios públicos que se vean afectados tales como alcantarillas, bocas de riesgo, alcorques, farolas para minimizar el riesgo de caída.
- No se abandonara la maquinaria sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchara o pala, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.
- No se sobrepasara la carga por encima de otros operarios.
- Los vehículos de carga o contenedores no sobrepasarán su límite máximo de carga.

Equipos de Protección Individual

- Ropa de trabajo.
- Protecciones auditivas.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para manejo de materiales anteriores.
- Impermeables o trajes de agua para casos de días lluviosos.
- Mascarilla auto filtrante para trabajos con ambiente pulverígeno.

Protecciones Colectivas

- Señalización de tráfico adecuada.
- Vallas de limitación y protección de bordes de zanjas y desniveles.
- Cintas de balizamiento.
- Balizas luminosas.
- F_ - Maquinaria y Medios Auxiliares empleados
- Retroexcavadora.
- Herramientas manuales.

➤ Demolición por medios manuales

Evaluación de Riesgos

- Polvo ambiental.
- Contactos eléctricos:
- Golpes por o entre objetos
- Explosiones e incendios
- Sobresfuerzos:
- Caídas al mismo nivel

Medidas Preventivas

- De haber posibilidades de polvo silíceo (o perjudicial) se dotará a los trabajadores de mascarillas anti polvo.
- Las zonas de trabajo susceptibles de generar polvo se mantendrán húmedas para minimizar su acción.
- Los equipos eléctricos se mantendrán fuera de las zonas de acumulación de agua.
- Antes de iniciar los trabajos se revisara el cableado y aislamiento de los mismos, desechando aquellos que presenten anomalías.
- Los compresores estarán situados a una distancia prudente de la zona de trabajo.
- Motores compresores y calderines estarán provistos de aparatos de medida eléctrica y manométrica.
- La zona de estacionamiento de compresores se encontrar delimitada.
- Las mangueras y conexiones se revisaran antes de su utilización.
- Se cumplirá el Reglamento de Recipientes a Presión respecto a su manejo, funcionamiento, revisiones y retumbado.
- De la puesta en marcha del compresor destinado a los martillos, se encargará una sola persona debidamente autorizada por el jefe del tajo; los empalmes de manguera y demás circuitos a presión, serán revisados diariamente para que estén en perfectas condiciones.
- Los calderines llevarán una placa en sitio visible, indicando la presión máxima de trabajo a que pueden someterse. Diariamente se revisarán las válvulas de seguridad.
- No se permitirán los empalmes y acoplamientos de mangueras y tuberías, cuyos dispositivos de unión estén en malas condiciones. La reparación se realizará por personal especializado. Se prohíbe la utilización de alambres en sustitución de las piezas abrazaderas de las conducciones.
- Respetar la distancia mínima de seguridad con los servicios afectados.
- Los trabajos se ejecutaran desde zonas estables del terreno.
- Se hará uso de protecciones lumbares adecuadas para evitar sobrecargas de la zona lumbar.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- El cableado eléctrico provisional debe ir canalizado y protegido y fuera de las zonas de paso de trabajadores y maquinaria.

Equipos de Protección Individual

- Casco homologado.
- Mascarilla
- Ropa de trabajo.
- Protectores auditivos.
- Guantes de uso general, para manejos de materiales, bordillos, prefabricados, tubos.
- Botas de agua.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para manejo de materiales anteriores.

Protecciones Colectivas

- Señalización de tráfico adecuada.
- Vallas de limitación y protección de bordes de zanjas y desniveles.
- Cintas de balizamiento_
- Balizas luminosas.
- F.- Maquinaria y Medios Auxiliares empleados
- Herramientas manuales.
- Plataformas de trabajo.
- Pistoleta.
- Compresor.
- Taladro eléctrico.

Trabajos con Amianto-Fibro cemento

Ante la presencia de amianto en las estructuras o elementos a demoler, el contratista deberá atenerse a lo dispuesto en Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo sobre trabajos con riesgos de amianto, según las cuales los trabajos serán desarrollados por una empresa inscrita en el R.E.R.A. (Registro de Empresas con Riesgo de Amianto), previa redacción de un Plan de Trabajo para trabajar con amianto.

Previamente a realizar trabajos de derribo, rehabilitación, mantenimiento, reparación y otras operaciones que impliquen la manipulación de los materiales con fibrocemento-amianto, se requerirá el preceptivo diseño y aplicación de un plan de trabajo específico, especialmente en demoliciones, retirada de amianto o de materiales que lo contengan en edificios, estructuras, aparatos e instalaciones.

Los aspectos que ha de contemplar un plan de trabajo para actividades con riesgo de exposición al amianto son los que se exponen a continuación.

Naturaleza del trabajo y lugar en el que se efectúan.

- Descripción del tipo de amianto (crisolito, amosita, crocidolita, mezclas u otras).
- Forma de presentación (fibrocemento, textiles, en fibras u otras).
- Lugar (paredes, cubiertas, máquinas, vehículos u otras).
- Extensión en que se encuentra (unidades de superficie, longitud, volumen o peso, contemplando todas las instalaciones objeto del plan).
- Dirección del lugar donde se realizan los trabajos.

Duración de los trabajos y número de trabajadores implicados.

- Se especificará el número de horas o días de trabajo previstos, indicando la jornada de trabajo diaria y los periodos de descanso y aseo.
- El número de trabajadores implicados será el mínimo imprescindible.
- Los trabajadores potencialmente expuestos no han de hacer horas extraordinarias ni trabajar por sistemas de incentivos, en el supuesto de que su actividad laboral exija sobreesfuerzos físicos, posturas forzadas o se realice en ambientes calurosos determinantes de una variación de volumen de aire respirado.
- La reglamentación sobre trabajos en actividades de especial peligrosidad para los que las ETT no podrán celebrar contratos de puesta a disposición, cita expresamente los agentes cancerígenos, entre los que obviamente se encuentra el amianto. Véase el RD 216/99, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de empresas de trabajo temporal, BOE N° 47. En consecuencia, no puede contemplarse la participación de trabajadores de ETT en este tipo de

actividades.

- Se realizarán reconocimientos médicos iniciales y periódicos a los trabajadores, en los términos establecidos en el Reglamento de Amianto y sus normas complementarias.

Métodos empleados

- Se establecerán los procedimientos de trabajo, atendiendo al principio preventivo de minimizar al máximo la emisión al ambiente de fibras de amianto o polvo que lo contenga o lo pueda contener. Se indicará la secuencia de operaciones a realizar, así como la forma en que se desarrollarán.

Se realizará el confinamiento integral de todas las áreas de trabajo de desamiantado, cualquiera que sea su cuantificación, acorde al Plan de Trabajo redactado según las prescripciones del Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo sobre trabajos con riesgos de amianto.

El confinamiento alcanzará el área de intervención, sus accesos y salidas de materiales hasta el exterior, así como el confinamiento puntual de zonas fuera del área de intervención pero afectada por las obras.

Además, se podrán realizar demoliciones puntuales de cualquier tipo de cerramiento para continuidad entre espacios contaminados o limpios si fuera necesario y de acuerdo a la organización productiva planteada por la empresa especialista que acometa los trabajos.

La canalización existente de fibrocemento podrá ser manipulada en dos supuestos:

1. Por alcance con servicio afectado durante la ejecución de las nuevas canalizaciones.

En esta primera situación el encargado de la obra dará aviso al Propietario de la canalización en servicio, que realizará la reparación por su cuenta. En este caso la obra no realiza ningún tipo de manipulación en la tubería de fibrocemento.

2. Por manipulación en la fase de conexión de la red nueva a la red antigua. En esta segunda situación, y tras reunión mantenida con el jefe de obra y encargados de ejecución, la manipulación de la tubería de fibrocemento será en las arquetas de conexión de la red nueva en la red antigua y consiste en cortar la tubería de fibrocemento para colocar un tapón. Por tanto es una actividad puntual tanto en el tiempo como en el espacio.

Evaluación de Riesgos

- Caída al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y/o cortes con Objetos y herramientas.
- Proyección de partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Choques contra objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo higiénico por contacto con fibras de amianto.

- Inhalación de polvo.
- Atropellos.

Medidas Preventivas

Se adoptarán aquellas medidas precisas al objeto de eliminar o reducir la emisión de polvo, dando prioridad a las que se apliquen en el origen de la emisión y las de tipo colectivo.

Se trabajará mediante:

- Asilamiento de la zona de trabajo. Se puede hacer mediante recubrimiento con plástico, y si es necesario para el buen aislamiento de la zona de trabajo, se usará estructura desmontable recubierta de plástico.
- Herramientas que generen la menor cantidad de polvo, preferibles las manuales o las de baja velocidad de giro.
- Procedimientos húmedos, evitando la utilización de presión en la aplicación del agua.
- Sistemas en depresión respecto del exterior de la zona de trabajo, con el objeto de impedir la salida de polvo con fibras de amianto fuera de la misma.
- Sistemas de confinamiento, del tipo glove-bag.
- El agua utilizada ha de ser filtrada antes de su vertido en la red general. Se recomiendan filtros de 0,35 micras para la filtración del agua.
- Se documentarán adecuadamente las características de los equipos y materiales propuestos.
- Los montadores deben estar especialmente autorizados para trabajos con este tipo de tuberías en base a una consulta, información y formación preventiva previa.
- Las zonas de trabajo deben estar limpias y ordenadas.
- Los desniveles existentes quedarán señalizados y/o delimitados.
- Las herramientas manuales se utilizarán para los fines previstos en adecuado estado de conservación y mantenimiento.
- Antes de proceder a la manipulación de materiales con fibrocemento se aplicará el sellante indicado en los procedimientos de trabajo del plan de trabajo para minimizar la pulverización.
- Se debe señalar la zona de trabajo "Peligro de inhalación de amianto".
- Se manejarán las porciones de tuberías con cuidado intentando evitar roturas y roces entre las mismas.
- Obligación de uso de los equipos de protección individual obligatorios específicos para estos trabajos: mascarilla monos de trabajo deseables, gafas de protección y autofiltrante para polvos y fibras nocivas, como complemento al resto de equipos de protección individual.
- La ropa de trabajo será de tejido ligero y flexible, sin pliegues, aberturas ni bolsillos en los que pueda acumularse el polvo. Será tipo mono o chándal de forma que cubra todo el cuerpo y se completará con cubrecabeza. Cada trabajador dispondrá de al menos dos juegos de prendas con el fin de que uno de ellos se encuentre dispuesto para su uso, en tanto se proceda a la limpieza o reparación del otro. La empresa se responsabilizará del lavado de la ropa y se realizará, al menos, con una frecuencia semanal. Esta limpieza se realizará bien en instalaciones de la propia empresa o bien mediante contrata de lavandería, en este supuesto la ropa será enviada en recipientes cerrados y etiquetada. "Ropa contaminada con Amianto. Mójese antes de su manipulación". La reparación de la ropa deberá hacerse siempre después de su lavado. Está prohibido llevarse la ropa a su domicilio para su lavado, debiendo cambiarse de ropa antes de las comidas y antes de abandonar el centro de trabajo.

- Queda prohibido el desempolvamiento mediante sacudida, cepillado o aire comprimido, deberán limpiarse mediante aspiración o Se usarán guantes que podrán ser de algodón revestido de nitrilo.
- Los residuos generados serán encapsulados tan pronto sean generados.
- Los encapsulamientos serán en las bolsas o big-bag diseñadas al efecto.
- El material de desecho resultante será gestionado por un Gestor de Residuos (empresa autorizada por la Comunidad Autónoma).
- Se deberá informar al encargado nada más generado el residuo para que se procede a su retirada en el menor espacio de tiempo.
- Se aplicarán procedimientos seguros para la manipulación manual de cargas.
- Se cumplirá, en cualquier caso, el plan de trabajo, presentado y aprobado ante la
- Autoridad Competente, que será previamente informado y consultado a los montadores con formación y aptitud medica específica para ello.

Equipos de Protección Individual

- Los equipos de protección respiratoria recomendados para operaciones en interiores
son aquellos que trabajan a presión positiva con aporte de aire, previamente filtrado con filtros tipo P3.
- Para operaciones fuera de la zona de trabajo o en exteriores, por ejemplo transporte de materiales o plastificado (protección mediante certificadas según norma europea EN-149.
- Respecto del resto de EPI, es recomendable el uso de trajes con capucha y sin bolsillos ni costuras, de material fácilmente lavable o de un solo uso y polainas. Las botas y los guantes se elegirán en función de otros posibles riesgos, como caídas de objetos o pinchazos.
- Se adoptarán, así mismo, todas aquellas medidas de seguridad requeridas, según las necesidades de cada caso.
- Ropa de trabajo adecuada al riesgo de fibras de amianto.
- Guantes de protección.
- Cubrecabeza.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Mascarillas autofiltrante para materia particulada con adaptador nasal.

Eliminación de Escombros y Restos de Obra

Esta actividad conlleva la carga en camión de los restos de las demoliciones y otros restos generados por la obra y la salida de los mismos de la zona de obras. Las posibles afecciones al tráfico rodado o paso de peatones serán analizadas con el promotor y el Ayuntamiento, para adoptar las medidas oportunas.

Evaluación de Riesgos

- Atropellos:
- Choques entre objetos.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.

Medidas Preventivas

- Las maniobras de carga y traslado de contenedores se realizarán en zonas habilitadas para tal fin y con apoyo de señalistas en las maniobras de carga y

traslado de material.

- Las zonas de acopio deben estar en buen estado de conservación.
- Las zonas de acceso a contenedores o sacas se mantendrán limpias y ordenadas.
- Los materiales que no puedan evacuarse, se colocarán en una zona de obra donde no interfiera en las zonas de paso de peatones y vehículos ...
- Los acopios de áridos se realizarán de forma estable y segura para su posterior traslado a vertedero.
- No se sobrecargara las carretillas de mano para el traslado de material.
- La evacuación y recogida de escombros se realizara de forma periódica para evitar su acumulación excesiva.
- Las sacas y contenedores para la recogida de material serán verificadas antes de realizar su traslado.
- Las sacas deben encontrarse dentro de los márgenes temporales de uso que establece el fabricante.

Equipos de Protección Individual

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de uso general, para manejos de materiales, bordillos, prefabricados, tubos.
- Botas de agua.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para manejo de materiales anteriores.

Protecciones Colectivas

- Señalización de tráfico adecuada.
- Vallas de limitación y protección de bordes de zanjas y desniveles.
- Cintas de balizamiento.
- F.- Maquinaria y Medios Auxiliares empleados
- Herramientas manuales.
- Contenedores o sacas.
- Carretón o carretilla de mano.
- Plataformas de trabajo.
- Dúmpster.
- Camión Basculante

Vaciado, excavación de zanjas y drenajes

Evaluación de Riesgos

- Caída de operarios al mismo nivel.
- Caída de operarios al interior de la zanja.
- Desplome o desprendimientos de tierras y rocas por:
 - * Sobrecargas en bordes de 1 a excavación o coronación taludes por acopio de materiales.
 - * No realizar la excavación con el talud adecuado y sin entibación.
 - * Variación del grado de humedad del terreno.
 - * Filtraciones líquidas o acuosas.
 - * Vibraciones próximas (calles, vías férreas, martillos rompedores, etc.).
 - * Alteración del terreno por variación importante de temperatura, exposición prolongada a la intemperie.
 - * Fallo en las entibaciones o apuntalamientos.
 - * Desentibado incorrecto.

- * Cargas fijas junto al borde excavación (torres eléctricas, postes, árboles, etc.)
- * Caída de objetos sobre los operarios.
- Caída de materiales transportados por maquinaria o camiones.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierra y camiones por:
 - * Inicio brusco de las maniobras.
 - * Mala visibilidad.
 - * Inexistencia de avisadores ópticos o acústicos.
 - * Abandono o estacionamiento indebido.
 - * Elevación o transporte de personas.
 - * Conducción imprudente.
 - * Arranque con motor embragado.
 - * Mantenimiento inadecuado de mecanismos de mando y control.
 - * Falta de señalización en las zonas de trabajo.
 - * Fallos del terreno.
- Permanencia indebida de operarios en el radio de acción de la máquina.
- Trauma sonoro, contaminación acústica.
- Ambiente pulveríneo.
- Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo, posturas inadecuadas.
- Inhalación de sustancias tóxicas o ambientes pobres en oxígeno.
- Lesiones y cortes en manos.
- Lesiones y cortes en pies.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Contacto eléctrico indirecto con masas de máquinas eléctricas.
- Atrapamientos por ausencia de resguardos en las partes móviles de la maquinaria.
- Aplastamientos.
- Explosiones e incendios por:
 - * Rotura durante la excavación de algún servicio público existente en la zanja (agua, gas, etc.).
 - * Durante trabajos de mantenimiento de la maquinaria.
 - * Almacenamiento incorrecto de combustible, grasas y aceite usado por la maquinaria.
- Inundaciones por filtración o afloramiento del nivel freático.
- Animales o parásitos.
- Los contagios derivados de la insalubridad de la zanja.
- Los derivados del acceso de operarios al interior de las zanjas.

Medidas preventivas

- La zona de zanja abierta estará protegida mediante barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento" ubicadas a 2 metros del borde de la excavación en las intersecciones con los caminos, aunque se procurará taparlas antes de finalizar la jornada, en el resto de la obra se colocará cordón de balizamiento.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m. el borde de la zanja, mediante cuerdas de banderolas o cinta de balizamiento.
- En presencia de riesgo de vuelco o deslizamiento de un talud límite de una zanja se dará la orden de desalojo inmediato y se acordonará la zona en prevención de accidentes.
- Las tierras procedentes de la excavación se acopiarán al lado de ésta, pero

manteniendo una distancia mínima de 1m. para evitar cargas que puedan afectar su estabilidad.

- En la realización de las zanjas, se buscará el talud natural del terreno, para trabajar en todo momento sin riesgo de derrumbe de las tierras, procurando utilizar los siguientes taludes:
 - 1:1 en terrenos movedizos o desmoronables.
 - 1:2 en terrenos blandos pero resistentes.
 - 1:3 en terrenos muy compactos.
- Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Todas las maniobras de los vehículos, serán guiadas por una persona, impidiendo toda circulación junto a los bordes de la excavación.
- Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del Permiso de Conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.
- Se prohíbe que circule personal dentro del radio de acción de las máquinas de excavación siempre que estén en funcionamiento.
- Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del Permiso de Conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.
- La maquinaria cumplirá los requisitos mencionados en el apartado anterior.
- Las zanjas permanecerán el menor tiempo posible abiertas, no obstante durante este periodo estarán correctamente balizadas, y se advertirá del peligro de caídas a distinto nivel.
- Se buscará el talud natural del terreno.
- Permanecerá dentro de las zanjas el menor número posible de obreros (dos).
- Se utilizarán escaleras que cumplan con la normativa vigente.
- Los productos procedentes de la excavación se situarán a distancia superior a un metro de la cabeza de la excavación.
- No se permitirá la presencia de operarios a pie de talud o, en general, dentro de influencia por derrumbamiento sin que estén instaladas las debidas medidas de contención y protección.
- No se permitirá la ejecución de tareas por operarios aislados.

Protecciones individuales

- Mono de trabajo de alta visibilidad.
- Botas de seguridad clase I.
- Casco de seguridad.

Protecciones colectivas

- Vallas de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Balizas intermitentes para entronques con caminos.
- Escaleras portátiles.
- Señalización.

Instalación de tuberías

Evaluación de riesgos

- Caída de operarios al mismo nivel.
- Caída de operarios a distinto nivel.
- Caída de operarios al vacío.
- Caída de objetos sobre los operarios.
- Choques y golpes contra incendios.
- Cortes y lesiones en pies por pisadas sobre objetos punzantes.
- Cortes y lesiones en manos por objetos y herramientas.

- Cuerpos extraños en ojos, proyección de partículas.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Lumbalgias por sobreesfuerzos, posturas inadecuadas.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
- Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas.
- Quemaduras por:
 - * Mecheros, en soldadura.
 - * Proyección de partículas incandescentes.
- Incendio y explosión (de sopletes, botellas de gases licuados, bombonas, etc.).
- Los derivados de almacenamiento inadecuado de productos combustibles o inflamables.
- Los derivados de almacenamiento inadecuado de productos combustibles o inflamables.
- Los derivados del uso de medios auxiliares (escaleras de mano, etc.).
- Los derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.

Medidas preventivas

- Las tuberías se suspenderán de ambos extremos con eslingas, uñas de montaje o con balancines que cumplan con la siguiente prevención:
 - **ESLINGAS.**- Formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electrosoldado y guarnecidos con forrillos guarda cabos.
 - Los extremos de las hondillas se unirán mediante el lazo a una argolla de cuelgue. Los otros dos extremos estarán dotados de ganchos de cuelgue.
 - Los tubos se amarrarán a lazo corredizo del extremo de las hondillas pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud total del tubo.
 - El ángulo de forma de las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90°.
 - **UÑAS DE MONTAJE.**- Del tipo contrapesado por la propia disposición en carga.
 - **BALANCINES.**- Formados por una viga de cuelgue en perfil laminado dotado en sus extremos de orificios en el alma, dos a cada extremo para la eslinga de suspensión de características idénticas a las descritas en el punto anterior; y otros dos para cada hondilla de cuelgue.
 - Los tubos a balancín, se suspenderán mediante lazo corredizo del extremo de las hondillas de cuelgue pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud del tubo.
- Las tuberías en suspensión se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar, golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares.
- Las tuberías se introducirán en las zanjas guiadas desde el exterior. Una vez que entren en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión.
- Los ganchos deben llevar pestillo de seguridad.
- Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. No se mezclarán los diámetros en los acopios.
- La presentación de tramos de tuberías en la coronación de las zanjas se efectuará a no menos de 2 m. de borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar.
- Concluida la conexión de los tramos se procederá al cierre de la zanja por motivos

de seguridad, enrasando tierras. Se dejarán las cotas necesarias para comprobar la estanqueidad de las conexiones que en todo momento, permanecerán rodeadas por barandillas tipo ayuntamiento.

Protección personal

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad clase II.
- Guantes de cuero.
- Botas impermeables.

Rellenos y compactados

Evaluación de riesgos

- accidentes de vehículos por exceso de carga o por mala conservación de sus mandos, elementos resistentes o ruedas (vuelcos y/o atropellos)
- Caída de material de las cajas de los vehículos.
- Caídas de personal desde los vehículos en marcha.
- Caídas al subir o bajar de las cajas de los camiones.
- Accidentes del personal en maniobras de vehículos.
- Accidentes en el vertido del material, al circular los camiones marcha atrás.
- Peligro de atropellos por falta de visibilidad debido al polvo.
- Polvo ambiental.
- Ruido puntual y ambiental.
- Vibraciones sobre personas.

Medidas preventivas

- Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- La distancia de la maquinaria al borde de la excavación será como mínimo de 2 m.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.
- Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes, se dirigirán por personal especializado, en evitación de desplome y caídas.
- Se protegerán los bordes de los terraplenes con señalización y barandillas sólidas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop.
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.

Protecciones personales

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad clase II.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.

Pocería

Evaluación de riesgos

- Caída de operarios al mismo nivel.
- Caída de operarios a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre los operarios.
- Caídas de materiales transportados.
- Golpes o choques contra objetos.
- Cortes y lesiones en manos por manejo de objetos y herramientas manuales.
- Cortes y lesiones por utilización de máquinas-herramientas.
- Cortes y lesiones en pies por objetos punzantes.
- Lumbalgias por sobreesfuerzos, posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con cementos, cales, etc.
- Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas.
- Contacto eléctrico indirecto con masas de máquinas eléctricas
- Trauma sonoro por contaminación acústica.
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Atrapamientos en medios de elevación y transporte.
- Aplastamientos.
- Los derivados del uso de medios auxiliares (escaleras de mano, etc.).
- Los derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.
- Los derivados del tránsito de operarios por las zonas de circulación hasta el lugar de trabajo.

Medidas preventivas

- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m. el borde del pozo y estarán amarradas firmemente al borde superior.
- No se permitirá que en las inmediaciones de los pozos haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m. del borde.
- Es obligatoria la entibación en pozos con profundidad superior a 1,50 m., cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.
- La desentibación a veces constituye un riesgo mayor que el entibado. Se hará en el sentido contrario que habíamos procedido en la entibación, siendo realizados y vigilados estos trabajos por personal especialista.
- Se vigilará la buena estabilidad de los paramentos de los pozos, con mayor interés al comienzo de la jornada y después de una interrupción prolongada, no reanudándose los trabajos hasta haber resuelto los problemas de estabilidad mediante entibado, refuerzo o gunitado.
- La iluminación, si es precisa, será eléctrica mediante portalámparas estancos de seguridad, alimentados mediante transformadores a 24 V.

Protecciones personales

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Mascarilla.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables.
- Gafas antiproyecciones

Obras de fábrica

Encofrado y desencofrado

Evaluación de riesgos

- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas o posiciones de distinto nivel.
- Caída de personas por el borde de huecos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano o las cepilladoras.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frio, calor o humedad intensas).
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Caídas por el encofrado de fondos de losas de escalera y asimilables.

Normas preventivas

- Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación de la madera y tablones con grúa.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se hará por medio de escaleras de mano reglamentarias, (ver el apartado dedicado a las escaleras de mano).
- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo mediante barrido y apilado.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- En paralelo se mantendrá un tajo de limpieza y ordenado para evitar el desencofrado caminando sobre objetos inestables.

Ferralla

Evaluación de riesgos

- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
- Caídas de materiales y/o herramientas.
- Golpes y cortes en las manos.
- Pinchazos y atrapamientos.
- Hundimiento de la superficie de apoyo.
- Electrocuciones.

Normas preventivas

- Si existe taller de ferralla, éste se encontrará claramente acotado y diferenciado del resto de la obra, y en el se cumplirán estrictamente las normas para lugares de trabajo.
- En el taller de ferralla se extremarán las precauciones para evitar el contacto del acero con los cables eléctricos de conexión de las máquinas e iluminación.
- El taller de ferralla dispondrá de iluminación suficiente.
- Se establecerá en la obra una zona exclusiva y claramente delimitada para acopio y clasificación del acero, colocándolo en posición horizontal sobre durmientes de madera evitando el desplome del paquete o pilada.
- También se destinará un lugar, en las condiciones anteriores, para la ferralla montada.

- Es imprescindible el orden y la limpieza en los lugares de elaboración y manipulación de ferralla, así como en los lugares de acopio.
- Los lugares donde vaya a colocarse la ferralla deben estar protegidos contra las caídas al vacío, y si fuese necesario con puntos de amarre para cinturón de seguridad.
- Se extremarán las precauciones en los transportes de las armaduras de la obra.
- La ferralla montada se transportará suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de al menos dos puntos. Esta operación será guiada mediante sogas suficientemente largas para que las personas que las manipulan no puedan ser atrapadas en caso de desprendimiento de la carga.
- La ferralla montada se transportará siempre en posición horizontal.
- No se trepara, por ningún concepto, por las armaduras, se emplearán otros medios auxiliares adecuados para los fines pretendidos.
- No se utilizarán las armaduras para el soporte de cables eléctricos, lamparas, etc.
- Para la colocación de armaduras se dispondrá de andamios, castilletes, etc., con medidas de seguridad. Si esto no es posible se preverán puntos de amarre para cinturones de seguridad.

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad, con puntera reforzada.
- Guantes de cuero, salvo en el empleo de máquinas dobladoras eléctricas.
- Cinturón portaherramientas.

Hormigonado

Riesgos

- Caídas de personal al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
- Caídas de personal al vacío.
- Caídas de materiales y/o herramientas.
- Golpes y atrapamientos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Rotura de encofrados.
- Electrocución.

Medidas de seguridad

- Se cumplirán las normas para vías de circulación interior de la obra.
- En trabajos en cimentaciones, si existe peligro de caídas de materiales a las personas que trabajen en ellas, se dispondrá de un rodapié al borde de la zanja con altura de 0,20 mts.
- Las maniobras de aproximación de vehículos al borde de zanjas o pozos, se harán con precaución y dirigidas por un auxiliar, y colocando topes a la distancia adecuada.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en lugares donde el conductor no pueda verlos.
- Antes del vertido del hormigón se revisará el estado de entibaciones, encofrados, andamios, castilletes, pasarelas, etc.
- Las operaciones de vertido se realizarán sin retirar las protecciones colectivas, si ello no es posible su reposición se efectuará nada más terminar el vertido.
- Se prohíbe cargar el cubo, o cangilón, por encima de la carga máxima admitida por la grúa, o de forma que el hormigón pueda rebosar por sus bordes.
- Las zonas que sean batidas por el cubo deberán acotarse para evitar pasarlo por encima de los trabajadores.

- La apertura del cubo se ejecutará accionando la palanca dispuesta para ello.
- Las maniobras de aproximación del cubo, si no es visible por el gruista, se dirigirá por medio de personal auxiliar mediante señales preestablecidas.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.
- Cuando se utilicen vibradores se cumplirán las medidas preventivas correspondientes.
- Los andamios y castilletes tendrán siempre la altura necesaria y estarán dotadas de amplias y seguras plataformas de trabajo.
- Para los trabajos nocturnos se dispondrá de iluminación artificial suficiente, que proporcione correcta visibilidad en todas las zonas de trabajo.

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo, guantes y botas impermeabilizados, para el contacto con el hormigón.

Hormigonado directo por canaleta.

- Previamente al inicio del vertido del hormigón de camión hormigonera, se instalarán fuertes topes antideslizantes en el lugar donde haya de quedar situado el camión.
- Los operarios no se situarán detrás de los camiones hormigonera en maniobras de marcha atrás; estas maniobras siempre deberán ser dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta el cimientto, se colocarán escaleras reglamentarias.
- Se prohíbe el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.
- Los camiones hormigonera no se aproximarán a menos de 2 m., de los cortes del terreno.

Hormigonado con cubos.

- No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo, que se mantendrá visible.
- Se prohíbe permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas, para evitar golpes por fragmentos desprendidos.
- Se obligará a los operarios en contacto con los cubos al uso de guantes protectores para su guía y accionamiento de los mecanismos de apertura o cierre.
- Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas. Se prohíbe expresamente recibir el cubilote directamente, para evitar caídas por penduleo.

Hormigonado con bombas.

- El personal encargado del manejo de la bomba de hormigonado estará especializado en este trabajo.

- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos y antes de hormigonar, se lubricarán las tuberías, enviando masas de mortero de pobre dosificación, para posteriormente, bombear el hormigón con la dosificación requerida.
- Hay que evitar los "tapones" porque son riesgo de accidente al desmontar la tubería. Evitar los codos de pequeño radio.
- La manguera de salida será guiada por dos operarios para evitar las caídas por golpes de la manguera.
- Un trabajador, será en encargado permanente de cambiar de posición los tableros de apoyo sobre las parrillas de los que manejan la manga de vertido del hormigón para evitar las posibles caídas.
- Los comienzos de bombeo y cese serán avisados con antelación a los operarios de manejo de la manguera en previsión de accidentes por movimientos inesperados.
- Para vertidos a distancia de gran extensión se instalará una cabria para soporte del final del tubo y manguera de vertido.
- Se evitarán los movimientos de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes arriostrándose las partes más susceptibles de movimiento en prevención de golpes por reventón.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, deberá realizarse con máximas precauciones e incluso estarán dirigidos los trabajos por un trabajador especialista.
- Cuando se utilice la "pelota de limpieza" se colocará un dispositivo que impida la proyección; no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.
- Se deberá revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado, y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante.

Cimentación-zapatatas

Evaluación de riesgos

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Generación de polvo.
- Cortes, golpes y pinchazos.
- Caída de objetos.
- Electrocutaciones.

Medidas preventivas de seguridad

- Las maniobras de la maquinaria y camiones se dirigirán por personal distinto al conductor.
- Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de carga y descarga y en el ámbito de giro de maniobra de los vehículos.
- Si fuese preciso realizar zanjas a mano o en tarea de refino, la distancia mínima entre trabajadores será de 1 metro.
- Será llevado un perfecto mantenimiento de la maquinaria y vehículos.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón para evitar su caída.
- Cuando la grúa eleve la ferralla o el hormigón, el personal no estará bajo el radio de acción de la misma.
- Mantenimiento de la herramienta eléctrica auxiliar.

- El perímetro de la excavación será cerrado al tránsito de personas. En caso de ser necesaria la circulación junto al borde de excavación, ésta zona se protegerá mediante barandilla.
- Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.
- No apilar materiales en zonas de paso o tránsito, retirando los que puedan impedir el paso.
- Adecuado mantenimiento de maquinaria.
- Uso y empleo de escaleras portátiles adecuadas.
- Los pozos o zanjas de profundidad mayor de 1.30 mts. serán protegidas con barandilla perimetral y entibadas ligeramente.
- Si la cota de trabajo queda cortada por zanjas de cimentación, se adecuarán pasarelas sobre ellas de al menos 0.60 mts. de anchura y provistas de barandilla si la profundidad de la zanja a salvar es mayor de 1.00 m.

Protecciones personales

- Casco homologado en todo momento.
- Guantes de cuero para manejo de ferralla.
- Mono de trabajo, botas de agua, trajes de agua...
- Botas de seguridad.

Albañilería

Evaluación de riesgos

- Caída de operarios al mismo nivel.
- Caída de operarios a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre los operarios.
- Golpes o choques contra objetos.
- Cortes y lesiones en manos por manejo de objetos, herramientas manuales y máquinas-herramientas.
- Lumbalgias por sobreesfuerzos.
- Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas.
- Aplastamientos.
- Los derivados del uso de medios auxiliares.
- Contacto eléctrico indirecto con masas de máquinas eléctricas.

Medidas preventivas

- En el manejo de andamios de borriquetas o escaleras de mano será de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este trabajo.
- Todas las zonas de trabajo deberán tener una iluminación suficiente para poder realizar el trabajo encomendado.
- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para evitar que el piso esté o resulte resbaladizo.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos, con las protecciones colectivas establecidas en fase de estructura.
- Las cargas no se balancearán para alcanzar lugares inaccesibles; se suministrarán sobre bateas protegidas perimetralmente con plintos que eviten derrames fortuitos.
- El izado de cargas se guiará con dos cables o cuerdas de retenida para evitar penduleos y choques con la estructura.
- Cuando sea necesaria la retirada de los escombros resultantes de la ejecución de los trabajos, estos se retirarán mediante grúa.

- Se prohíbe expresamente:
- Realizar andamios de borriquetas sobre otros andamios.
- Trabajos sobre andamios sin arriostrar con elementos rígidos.
- Trabajos sin protección colectiva.
- Retirar las protecciones colectivas sin reinstalarlas tras el trabajo que exigía tal maniobra.
- Trabajar en la vertical de otras tareas, sin interposición de viseras resistentes de recogida de objetos.

1.3.2. En maquinaria

Camiones

Evaluación de riesgos

- Atropellos de personas.
- Colisión con otros vehículos o máquinas.
- Vuelco o caída del vehículo por : cortes del terreno, rampas, terraplenes.
- Accidentes por sobrecarga ó caída del material de la caja.
- Accidentes por falta de mantenimiento adecuado.
- Caídas del personal desde los vehículos en marcha.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar del vehículo.
- Contacto con energía eléctrica.
- Formación de atmósferas tóxicas.
- Atrapamiento por objetos móviles.
- Contacto con sustancias calientes.
- Explosión por trasiego de combustible.
- Polvo ambiental.
- Ruido.

Medidas preventivas y normas de seguridad

- Todos los conductores de camiones deberán ser poseedores del Permiso de Conducir.
- Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- Los camiones deberán contar con:
 - Servofreno y freno de mano.
 - Retrovisores a cada lado.
 - Extintor.
- Antes de poner el camión en movimiento, el operador debe cerciorarse de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado al iniciar la marcha. Es una buena costumbre hacer sonar el claxon antes de empezar a mover el camión.
- Es buena práctica circular con las luces encendidas.
- Antes de arrancar el motor debe comprobar que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha intempestiva.
- Debe mirarse continuamente en la dirección de la marcha.
- Es práctica habitual, cuando una máquina o camión queda atascado, el sacarlo utilizando otra máquina o camión que tire de ella por medio de un cable, se hará que todos los presentes permanezcan fuera de la zona en que pudieran ser alcanzados por el cable en caso de rotura.
- Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido del material, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos. Las maniobras de marcha atrás de los

camiones para depositar el aglomerado en la extendedora se dirigirá mediante las indicaciones de un señalista.

- Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso del camión a puntos donde pudiese entrar en contacto.
- No se abandonará el camión sin antes haber parado el motor, quitado la llave de contacto y puesto el freno. Se colocará el seguro de bloqueo si lo tiene, en pendientes se colocará bajo las ruedas calzos o topes.
- Se mantendrán limpios los accesos del camión de grasas, polvo y combustible, para evitar caídas al subir o bajar del mismo.
- El repostado del camión se realizará evitando la cercanía de focos calientes y realizando la posterior limpieza del posible combustible derramado.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el camión totalmente parado y habiéndose cerciorado de que los puntos calientes del mismo ya se han enfriado o de que se ha eliminado la presión interior.
- Si se manipula con la batería se prohíbe fumar en sus proximidades, encender fuego o realizar cualquier tarea que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Se deberán utilizar herramientas totalmente aislantes y se tendrá la precaución de no colocar herramientas sobre la batería para evitar la producción de cortocircuitos.
- No obstante, se llevará obligatoriamente un pequeño extintor en el camión para caso de urgencia.
- En el caso de realizar la carga de presión de las ruedas, esta se realizará teniendo la precaución de colocarse protegido de la onda expansiva en caso de reventón del neumático, con el propio vehículo o con otro medio auxiliar.
- Se señalizará y establecerá un fuerte tope de fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el camión deba verter su carga, aparte de haber puesto el freno de mano.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima autorizada. Debiendo llevar un rotulo visible con indicación de carga máxima que puedan admitir.
- Todas las maniobras de los vehículos, serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo, se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a los bordes de la excavación.
- Es conveniente cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.
- Cuando en los tajos se produzcan polvaredas debidas a la circulación de los vehículos se regarán estos con la frecuencia necesaria.
- Si la circulación de los vehículos lo hiciera necesario se señalizarán los accesos y recorridos de los mismos.
- Después del lavado del vehículo o de haber circulado por zonas con agua, conviene ensayar la frenada dos o tres veces.

Maquinaria para el movimiento de tierras

Evaluación de riesgos

- Atropello de operarios por:
 - * Mala visibilidad debida a iluminación inadecuada, exceso de polvo, niebla, etc.
 - * Inexistencia o mal funcionamiento de avisadores ópticos o acústicos.
 - * Presencia de operarios en la zona de trabajo por falta de señalización o delimitación.
 - * Abandono o estacionamiento indebido en pendientes, motor en marcha, etc.

- * Elevación y transporte de operarios.
- * Conducción imprudente.
- * Arranque con motor embragado.
- Mantenimiento inadecuado de los mecanismos de mando o control.
- Vuelco de la máquina por:
 - * Inclínación del terreno superior a la admisible para el trabajo de la máquina.
 - * Mala visibilidad debida a exceso de polvo, iluminación inadecuada, niebla, etc.
 - * Aproximación excesiva a desniveles, bordes de terraplén, etc.
 - * Fallo de terreno en borde de desmonte.
 - * Circulación a velocidad excesiva y/o por pistas en mal estado resbaladizas, cubiertas de agua, hielo, etc.).
 - * Maniobras defectuosas.
- Choques contra otros vehículos o máquinas por:
 - * Velocidad excesiva.
 - * Mala visibilidad debida a exceso de polvo, iluminación inadecuada, niebla, etc.
 - * Ausencia de señalización en las zonas de trabajo y circulación.
 - * Arranque con el motor embragado.
 - * Mantenimiento inadecuado de los mecanismos de mando y control.
 - * Método de trabajo inadecuado (interferencias de máquinas en un mismo tajo).
- Caída de objetos por:
 - * Exceso de cargas en palas o cucharas.
 - * Movimientos bruscos con palas o cucharas llenas.
 - * Trabajos de demolición de elementos de mayor altura que la máquina con la cuchara extendida.
 - * Ausencia de cabina o/y techo de protección.
 - * Métodos de trabajo inadecuados.
- Atrapamientos por:
 - * Vuelco de la máquina en los casos indicados.
 - * Derrumbamientos.
 - Transmisiones, engranajes y elementos móviles sin proteger.
 - Operaciones de mantenimiento con la máquina en movimiento.
 - Caída de operarios al:
 - * Subir o bajar de la máquina.
 - * Transportar operarios en las cucharas.
 - Trauma sonoro derivado de:
 - * Ruido de motor de la propia máquina.
 - * Ruido de otras máquinas trabajando en las proximidades.
 - * Choques o golpes de las cuchara o pala contra materiales pétreos.
 - Lesiones osteoarticulares por vibraciones debidas a amortiguación insuficiente o mal diseño de asiento de conducción.
 - Neumoconiosis por inhalación del polvo producido durante el trabajo.
 - Estrés térmico por trabajo en épocas de altas temperaturas sin aire acondicionado en cabina.
 - Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas.
 - Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas aéreas en tensión.
 - Contacto eléctrico directo por formación de arco al trabajar dentro de las distancias de seguridad de las líneas eléctricas aéreas.
 - Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas subterráneas en servicio sin señalizar.

- Interferencias con líneas de servicios enterradas (alcantarillado, agua potable, gas, etc.).
- Proyección de partículas por rotura de piezas o elementos de la maquinaria.
- Incendios:
 - * En trabajos de llenado de depósito de combustibles.
 - * Por cortocircuito en sistema eléctrico de la máquina.
 - * Explosiones por rotura de tubería de gas.
- Los derivados en general de las interferencias con líneas de servicios enterradas (alcantarillado, agua potable, gas, etc.).
- Quemaduras en trabajos de mantenimiento.
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.
- Los derivados del procedimiento elegido para el movimiento de tierras.

Normas preventivas (retroexcavadora, pala cargadora)

La maquinaria de movimiento de tierras y excavaciones, estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante o hacia atrás.
- Rotativos.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Retrovisores de cada lado.
- Extintor.

En su utilización se seguirán las siguientes normas:

- Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando, no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo; si permanece estática, se señalará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.
- Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto, respetándose las siguientes distancias de seguridad:

Tensión hasta 18KV	0,5m.
Tensión mayor de 18KV y hasta 35 KV	0,7 m.
Tensión mayor de 35KV y hasta 80 KV	1,3 m.
Tensión mayor de 80KV y hasta 140 KV	2,0 m.
Tensión mayor de 140KV y hasta 250 KV	3,0 m.
Tensión mayor de 250KV	4,0 m.

- No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
- No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.
- Los caminos de circulación interna poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina. No se sobrepasarán pendientes superiores al 20% al trabajar en terrenos húmedos y del 30% en terrenos secos.
- No se realizarán ni mediciones ni replanteos en las zonas donde estén trabajando máquinas de movimiento de tierras hasta que estén paradas y en lugar seguro que no ofrezcan riesgo de vuelcos o desprendimiento de tierra.
- La máquina debe ir dotada de cabina con pórtico de seguridad y el maquinista utilizará el cinturón de seguridad del vehículo.
- Utilizar la excavadora adecuada al terreno en el que se trabaja. Utilizar oruga en terrenos blandos para materiales duros y trayectos cortos o mejor sin

desplazamientos. Utilizar retroexcavadora sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos y trayectos largos y/o de continuo desplazamiento.

- Es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comience a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina pues puede volcar en la excavación.
- Se asegurará el conductor antes de abandonar la máquina de haber dejado el motor parado, quitar la llave de contacto, puesto el freno y haber dejado la cuchara reposando en el suelo, en el caso de tener que estacionar en pendiente, se asegurará colocando un tope bajo las ruedas en prevención.
- No se cargará la pala con una carga para la cual no está diseñada.
- Se mantendrán limpios los accesos de la máquina de grasas, polvo o combustible, para evitar caídas al subir o bajar de la misma.
- El repostado de la máquina se realizará evitando la cercanía de focos calientes y realizando la posterior limpieza del posible combustible derramado.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con la máquina totalmente parada y habiéndose cerciorado de que los puntos calientes de la misma ya se han enfriado o de que se ha eliminado la presión interior.
- Si se manipula con la batería se prohíbe fumar en sus proximidades, encender fuego o realizar cualquier tarea que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Se deberán utilizar herramientas totalmente aislantes y se tendrá la precaución de no colocar herramientas sobre la batería para evitar la producción de cortocircuitos.
- No obstante, se llevará obligatoriamente un pequeño extintor en la máquina para caso de urgencia.
- Se revisará periódicamente el tensado y mantenimiento de las cadenas.
- Si la cabina de la retroexcavadora no está insonorizada, será conveniente el uso de cascos auditivos de protección.
- Si el material extraído con la máquina produjese mucho polvo se deberán mantener las ventanillas cerradas.
- Si se circula por una obra en la que existan zanjas o terraplenes, no se hará a menos de dos metros de distancia de la cabeza del talud.

Motoniveladora

Evaluación de riesgos

- Atropello.
- Deslizamientos incontrolados de la motoniveladora.
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar los tacos).
- Vuelco.
- Caída por pendientes.
- Colisión contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Proyección de objetos.
- Ruido propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.

Normas preventivas.

Esta máquina, como en general todas las provistas de cucharilla, es muy difícil de manejar, requiriendo que sean siempre empleadas por personal especializado y habituado a su uso.

- Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinados. No deben nunca utilizarse como bulldozer, causa de gran parte de accidentes así como el deterioro de la máquina.
- El refinado de taludes debe realizarse cada 2 + 3 m. de altura. La máquina trabaja mejor, con mayor rapidez, evitando posibles desprendimientos y origen de accidentes.
- Estas máquinas no deberán sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al 40 %.
- Se utilizarán los peldaños y asideros para el ascenso o descenso a la cabina de mando.
- Se prohíbe realizar trabajos de medición o replanteo con la motoniveladora en movimiento.

Maquinaria de compactación.

Evaluación de riesgos

- Atropellos, vuelcos y colisiones.
- Vibraciones.

Normas preventivas

- Estas máquinas, por su sencillo manejo y cuyo trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino. Son unas de las que mayores índices de accidentalidad tienen, fundamentalmente por las siguientes causas:
 - Trabajo monótono que hace frecuente el despiste del maquinista, provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Es necesario rotaciones de personal y controlar períodos de permanencia en su manejo.
 - Inexperiencia del maquinista, pues en general, se deja estas máquinas en manos de cualquier operario con carnet de conducir ó sin él, dándole unas pequeñas nociones del cambio de marcha y poco más. El conductor estará en posesión del carnet de conducir y de capacitación para manejo de maquinaria pesada.
 - Los compactadores tienen el centro de gravedad relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles, produciéndose el vuelco.
- Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.
- Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absolver las vibraciones de la máquina y que no pasen al operario.
- Se dotará a la máquina de señales acústicas intermitentes de marcha atrás.

Camión Grúa.

Riesgos.

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

Normas preventivas.

- Se procurará que las rampas de acceso a los tajos, sean uniformes y que lo superen la pendiente del 20%.
- Queda prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión grúa a distancia inferior a 2 m. del borde de zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento.
- Queda prohibido superar la capacidad portante del gancho instalado.
- Se prohíbe superar la capacidad portante del camión grúa.
- El izado y descenso de cargas se realizará previa la instalación de los gatos estabilizadores sobre una superficie compactada que no implique movimientos indeseables.
- Las maniobras sin visibilidad serán dirigidas por un señalista que las coordinará.
- Las operaciones de guía de carga se realizarán mediante cabos por no menos de 2 operarios.

Grúa autopropulsada

Riesgos más frecuentes

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Atrapamientos.
- Caídas.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Quemaduras.

Medidas preventivas de seguridad

- El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de carga.
- Se dispondrá en obra de una partida de tabloneros para ser utilizada como plataforma de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- Se prohíbe utilizar la máquina para arrastrar las cargas. Es una maniobra insegura.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se instalarán señales de peligro obras, balizamiento y dirección obligatoria para la orientación de los vehículos automóviles a los que la ubicación de la máquina desvíe de su normal recorrido.

Camión Hormigonera

Riesgos

- Vuelcos.
- Golpes a los operarios con la canaleta.
- Atropello de operarios.
- Colisiones con otros vehículos.

Normas preventivas

- En este caso son aplicables las medidas preventivas expresadas genéricamente para la maquinaria, no obstante lo dicho, se tendrán presentes las siguientes

recomendaciones.

- Se procurará que las rampas de accesos a los tajos, sean uniformes y que no superen la pendiente del 20 %.
- Se procurará no llenar en exceso la cuba en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.
- Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm. del borde de la zanja.
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior de 2 m. del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, en evitación de caídas y deslizamientos.

Bomba para hormigón autopropulsada

Riesgos más frecuentes

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.
- Deslizamiento por planos inclinados.
- Vuelco por fallo mecánico.
- Proyecciones de objetos (reventón de tubería).
- Golpes por objetos que vibran.
- Atrapamientos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas.
- Rotura de la tubería.
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas.
- Atrapamiento de persona entre la tolva y el camión hormigonera.

Medidas preventivas de seguridad

- El personal encargado del manejo del equipo del bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba.
- La bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el “cono” recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- La zona de bombeo (en casco urbano) quedará totalmente aislada de los viandantes.
- Se comprobará diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante medidor de espesores.
- Para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión. Se vaciará el aire y podrá comprobar sin riesgos.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de

hormigón.

Se exigirá que el lugar de ubicación de la bomba cumpla por lo menos:

- Que sea horizontal.
- Que no diste menos de 3 m. del borde de un talud, zanja o corte del terreno.

Normas de seguridad para el manejo del equipo

- Se respetará siempre el texto de las placas de aviso instaladas en la máquina.
- Antes de iniciar el suministro se asegurará que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva se asegurará que está instalada la parrilla.
- Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, se probarán los conductos bajo la presión de seguridad.
- No se tocará nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si se efectúan trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero se para el motor de accionamiento, se purga la presión del acumulador a través del grifo, y luego se efectúa la tarea que se requiera.

Si el motor de la bomba es eléctrico:

- Antes de abrir el cuadro general de mando hay que asegurar su total desconexión.
- No se modificará o puentearán los mecanismos de protección eléctrica; si se hace, se pueden causar algún accidente al reanudar el servicio.

Motovolquete Autopropulsado (Dúmpfer)

Riesgos.

- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha
- Vuelcos de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina durante el tránsito.
- Choque por falta de visibilidad.
- Atropello de personas.
- Polvo ambiental.
- Ruido.
- Vibraciones.

Normas preventivas.

- Se dotará a la máquina de señales acústicas intermitentes de marcha atrás.
- Se señalizará y establecerá un fuerte tope de fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el dúmpfer deba verter su carga.
- Se señalizarán los caminos y direcciones que deban ser recorridos por dumpers.
- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 km/h. tanto en el interior como en el exterior de la obra.
- Si el dúmpfer debe de transitar por vía urbana deberá ser conducido por persona provista del preceptivo permiso de conducir de clase B. (Esta medida es aconsejable incluso para tránsito interno).
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote.
- Se prohíbe el "colmo" de las cargas que impida la correcta visión del conductor.
- Queda prohibido el transporte de personas sobre el dumper (para esta norma, se establece la excepción debida aquellos dúmpferes dotados de transportín para estos menesteres).

- El remonte de pendientes bajo carga se efectuará siempre en marcha al frente, y los descensos en marcha de retroceso, en prevención del riesgo de vuelco.
- La movilidad de estos vehículos es grande por lo que se recomienda usarlos a velocidades medias o bajas. Las demostraciones de destreza están en esta obra expresamente prohibidas pues se consideran "maniobras inseguras peligrosas".

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Cinturón elástico antivibratorio.

Vibrador

Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Caídas de altura.
- Salpicaduras de lechada en los ojos.

Medidas preventivas de seguridad

- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.
- Las mismas que para estructura de hormigón.

Protecciones personales

- Guantes de cuero.
- Botas de goma.

Martillo neumático

Riesgos más frecuentes

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

Medidas preventivas de seguridad

- Se acordonará la zona bajo los tajos de martillos en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará formado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual.
- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de "obligatorio el uso de protección auditiva", "obligatorio el uso de gafas antiproyecciones" y "obligatorio el uso de mascarillas de respiración".

Protecciones personales

- Casco de seguridad.

- Mascarilla antipolvo.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.

Bombas de achique

Riesgos

- Contactos con energía eléctrica.
- Caídas al mismo y distinto nivel (maniobras de montaje y cambio de ubicación).
- Sobreesfuerzos.
- Inundación del entorno (reventón de las mangueras de desagüe).

Normas preventivas

Los trabajadores utilizarán botas de agua para introducir la bomba en la zona de aguas a achicar.

1.3.3. En medios auxiliares

Escaleras de mano

Riesgos más frecuentes

- Caída de personal.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos.

Disposiciones mínimas de seguridad. (R.D. 486/1997, anexo i, apartado 9)

- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización no suponga riesgo de caída, por rotura o desplazamiento.
- Las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas. (cadenas o cables).
- No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Si son de madera, los largueros serán de una sola pieza sin defectos ni nudos y con peldaños ensamblados.
- Antes de utilizar una escalera de mano deberá asegurarse su estabilidad.
- La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes y se apoyarán sobre superficies planas.
- En caso de escaleras simples la parte superior se sujetará al paramento sobre el que se apoya. Se evitará apoyarlas sobre pilares circulares, y en caso de ser necesario se anclaran de forma que la escalera no pueda girar sobre la superficie del pilar.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75 grados con la horizontal.
- Los largueros de las escaleras simples deberán prolongarse al menos 1 metro por encima del lugar al que den acceso.

- El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas.
- Los trabajos a más de 3,50 mts. de altura, del 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 (a mano o al hombro) y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso (nunca superiores a 25 Kg.) o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Nunca se efectuaran trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- Las escaleras de mano se revisaran periódicamente.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- Las escaleras de mano se colocarán siempre apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Las escaleras de mano se colocarán fuera de las zonas de paso, o se limitaran o acotaran éstas.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A IMPLANTAR EN LA OBRA

Descritos los riesgos detectados a surgir en el transcurso de la obra, se prevé su eliminación mediante protecciones colectivas en aquellos casos en los que es factible según la siguiente descripción:

- Vallas autónomas metálicas, tipo Ayuntamiento.
- Señales normalizadas de peligro, advertencia y prohibición.
- Cinta de balizamiento.
- Vallado de cerramiento.
- Tapas de madera para cubrición de posibles huecos horizontales.
- Extintor de sustentación manual, códigos A, B y para fuegos eléctricos, con capacidad extintora 8A, 34B, según la norma UNE 23.110.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Señalista.
- Brigada de seguridad
- Técnico de seguridad.
- Baliza luminosa.
- Redes de seguridad para caída desde altura.
- Válvulas antirretroceso.
- Escaleras portátiles.
- Redes (para las estructuras).
- Soportes y anclajes de redes.
- Tubo de sujeción para cinturón de seguridad.
- Anclajes para tubos.
- Jalones de señalización.

1.5 DESCRIPCIÓN DE LAS PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Los riesgos que no han podido evitar mediante la instalación de la protección colectiva descrita, se eliminarán mediante el uso de prendas de protección personal según el siguiente desglose:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad para soldadura oxicorte.
- Gafas antipolvo.
- Gafas antiimpacto.
- Mascarilla contra polvo con filtro recambiable.
- Casco de protección auditiva.
- Cinturones de seguridad, clase A.
- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad aislante de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad para M.T.
- Par de botas aislantes de la electricidad para M.T.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Guantes de loneta y cuero.
- Guantes aislantes de la electricidad para B.T.
- Par de botas de goma con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Par de botas de lona con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Par de botas aislantes de la electricidad para B.T.

1.6 DESCRIPCIÓN DE LA ASISTENCIA SANITARIA Y ACCIDENTES

La empresa realizará reconocimientos médicos a sus trabajadores al comienzo de la obra y se repetirá una vez al año.

El reconocimiento comprende un estudio médico detenido, incluyendo investigaciones de componentes anormales y de sedimento de la orina, recuento de hematíes y leucocitos, fórmula leucocitaria y velocidad de eritro-sedimentación, así como examen médico psicotécnico elemental.

Para las curas de urgencia se dispone de botiquines de tipo portátil, por ser estos modelos de mayor operatividad y completo contenido.

En un lugar visible de la obra existirá un cartel con los teléfonos y direcciones de los centros asistenciales donde deberán ser trasladados los trabajadores en caso de accidente.

1.7 SERVICIO DE PREVENCIÓN

Se nombrará al capataz de la obra como "Trabajador designado" de la misma, que realizará el seguimiento diario de la aplicación de las medidas preventivas y el cumplimiento de la misma normativa de seguridad vigente aplicable a la obra.

Se asignará un técnico de prevención a la obra que realizará un seguimiento semanal de la aplicación de las medidas preventivas y el cumplimiento de la normativa de seguridad. Así mismo, informará a los trabajadores de los riesgos a los que están sometidos y de las normas preventivas para hacer desaparecer o minimizar dichos riesgos. También realizará asesoramiento técnico preciso.

1.8 LUCHA CONTRA INCENDIOS

Para la prevención de incendios se asegurará en la obra la existencia de un número de extintores suficientes y adecuados a los posibles agentes a extinguir.

También existirán pequeños extintores instalados en la maquinaria de obra y en los vehículos de transporte de personal, que deberán ser utilizados para sofocar el incendio de cualquier fuego producido en la obra o en cualquier máquina o medio auxiliar de la misma.

Instrucciones de uso del extintor:

- Mantener en posición vertical.
- Tirar de la anilla y apretar la palanca.
- Dirigir el chorro a la base de las llamas.

Es conveniente que todos los trabajadores lean y memoricen estas instrucciones de uso.

En caso de producirse algún incendio, uno de los trabajadores deberá encargarse de sofocar al fuego mediante el extintor mientras otro se encargará de llamar a los bomberos si fuera necesario y el resto de los trabajadores deberán despejar lo más rápidamente posible las inmediaciones.

(En la obra existirá un cartel con los teléfonos de interés entre los que se encontrará el del parque de bomberos más cercano)

Normas básicas de prevención de incendios:

- Mantenimiento de orden y limpieza.
- Cuidado con los artículos de fumador. No arrojar cerillas, ni colillas encendidas de cigarros al suelo.
- No fumar en los lugares de trabajadores exista riesgo de incendio.
- Respetar las señales de prohibición de fumar.
- No sobrecargar las líneas eléctricas.
- No manipular indebidamente en las instalaciones eléctricas. ni improvisar fusibles.
- No realizar conexiones o adaptaciones eléctricas inadecuadas.
- Evitar la utilización de enchufes múltiples.
- No situar próximo a las fuentes de alumbrado, calefacción, etc., materiales combustibles (trapos, papeles, etc.)
- Desconectar los aparatos eléctricos después de su uso.
- Cuidado con los trabajos que originen llamas, chispas, etc., estudiar previamente el momento y lugar de donde éstos se vayan a realizar.

1.9 FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

Los trabajadores de la obra recibirán un curso de formación en seguridad y salud de la construcción, como apoyo a la prevención específica diseñada de acuerdo a la Ley de prevención de Riesgos Laborales.

Al comienzo de las obras se informará a los trabajadores de los riesgos a los que están expuestos como consecuencia del trabajo que realizan, así mismo se le indicarán las protecciones individuales que deben utilizar, también se les dará información sobre:

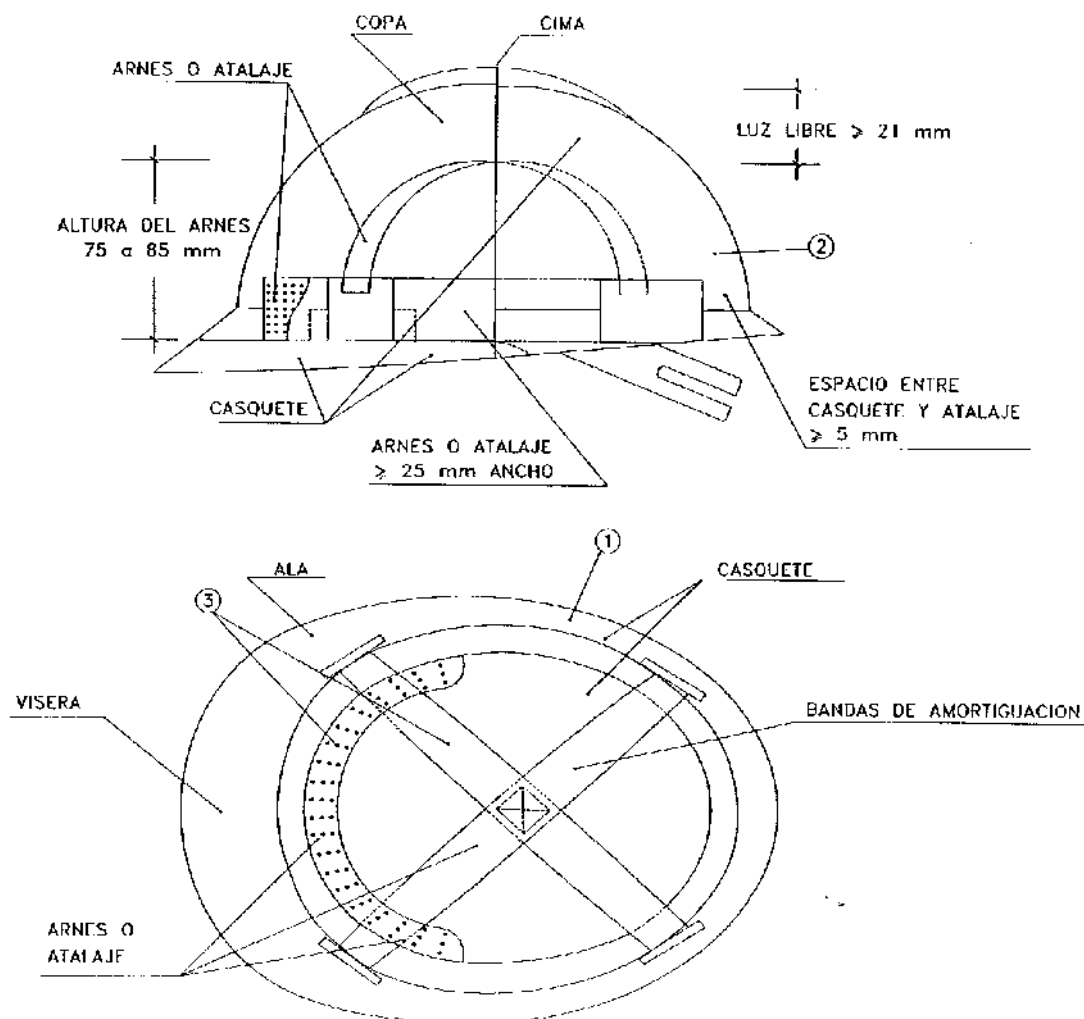
- Normas específicas para los encargados.

- Normas específicas de los trabajadores.
- Andamios.
- Como levantar cargas de forma segura.
- Uso del casco.
- Consejos generales.
- Dumper.
- Escaleras portátiles.
- Equipos de protección individual.
- Primeros auxilios.
- Riesgo grave e inminente

Bolaños de Calatrava, noviembre de 2022

2. **PLANOS**

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

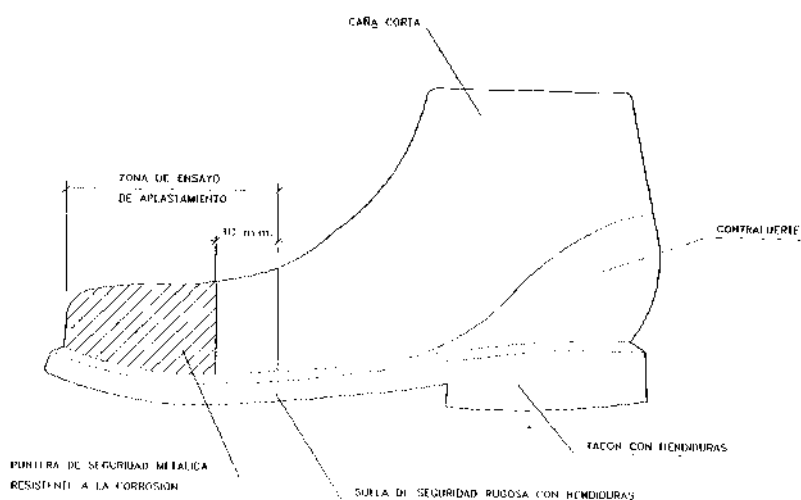


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE M AISLANTE A 1000 v., CLASE E-AT AISLANTE A 25000 v.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

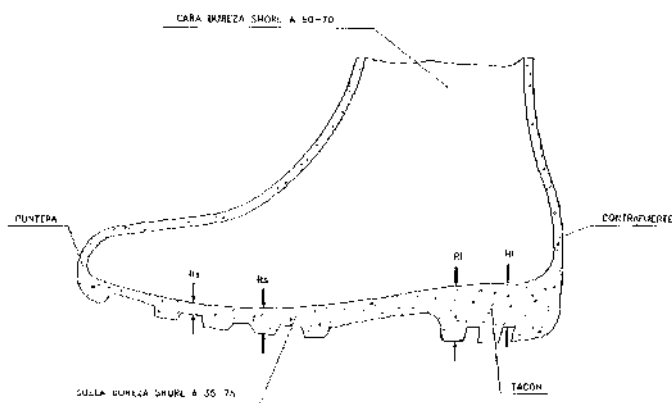
TITULO DEL PLANO:

Casco de seguridad

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

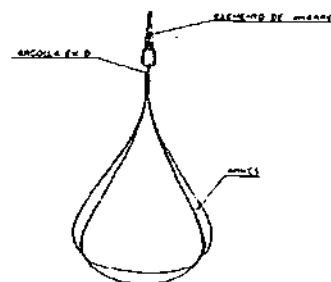
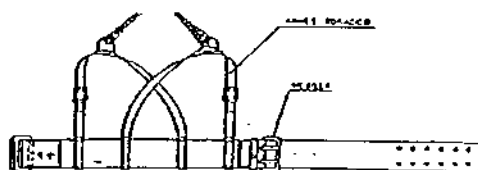
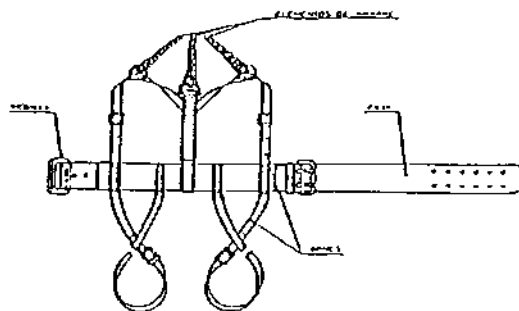


MS	HOMBURA DE LA SUELA	≈ 5 mm.
MS	RESALTO DE LA SUELA	≈ 9 mm.
IB	HENDIDURA DEL TACÓN	≈ 20 mm.
RI	RESALTO DEL TACÓN	25 mm.

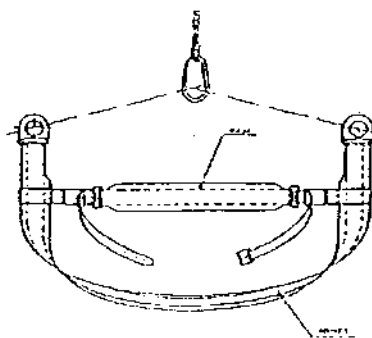
TITULO DEL PLANO:

Tipos de botas de Seguridad

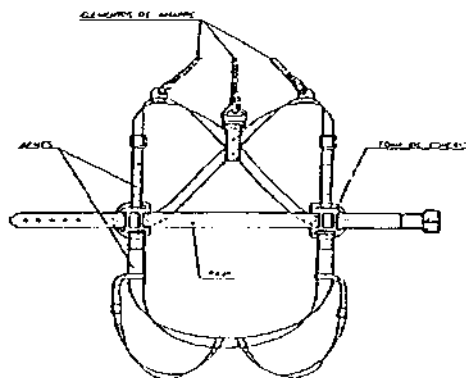
<u>EJEMPLOS DE CINTURONES DE SEGURIDAD CLASE C</u>	MT 22. CINTURÓN DE SEGURIDAD - CAÍDA B.O.E. Nº 65 de 17.3.81 Corrección de errores: B.O.E. Nº 104 de 1.5.81 Clasificación Los cinturones de seguridad se clasifican por su utilidad en tres clases A, B y C. Cada clase tiene una MT diferente. Los cinturones de caída, objeto de esta MT, son denominados de clase C. Cinturón de seguridad utilizado para frenar y detener la caída libre de un individuo, de forma que al final de aquélla, la energía que se alcance se absorba en gran parte por los elementos integrales del cinturón, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor pre fijado. Está constituido fundamentalmente por un arnés, con o sin faja, y un elemento de amarre, que puede estar provisto de un amortiguador de caída. Dentro de esta clase se distinguen los siguientes tipos: Tipo 1: Constituido por un arnés torácico, con o sin faja, y un elemento de amarre. Tipo 1 A: Tipo 1, con amortiguador de caída. Tipo 2: Constituido por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja, y un elemento de amarre. Tipo 2 A: Tipo 2, con amortiguador de caída.
	TÍTULO DEL PLANO: Cinturón de Seguridad contra caídas.



EJEMPLOS DE CINTURONES DE SEGURIDAD CLASE B TIPOS 1, 2 Y 3



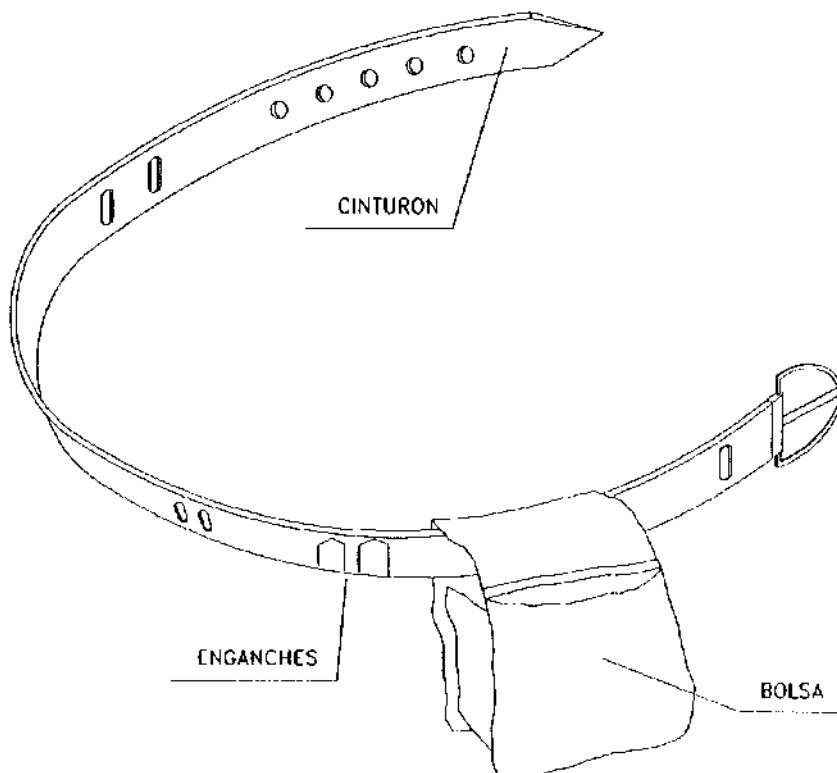
EJEMPLOS DE CINTURONES DE SEGURIDAD CLASE B TIPO 4



TITULO DEL PLANO:

Cinturón de Seguridad para trabajos en suspensión.

PORTAHERRAMIENTAS



- ① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- ② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- ③ NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

	TITULO DEL PLANO:
	Cinturón portaherramientas

MT 2. PROTECTORES AUDITIVOS

B.O.E. Nº 210 de 2-9-75

Corrección de errores: B.O.E. Nº 255 de 24-10-75

Tipos

Definen de una forma genérica los distintos equipos de protección auditiva.

Tapón auditivo: Protector que se utiliza inserto en el conducto auditivo externo.

Orejera: Protector auditivo que consta de:

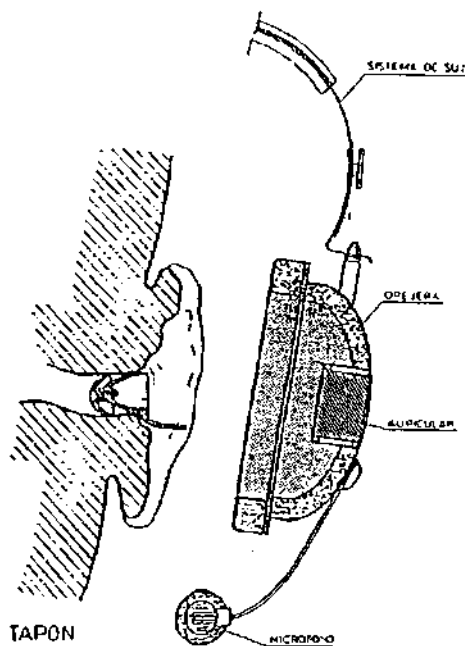
- dos CASQUETES que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos.
- sistema de sujeción por ARNES.

Casco antiruido: Elemento, que actuando como protector auditivo cubre parte de la cabeza, además del pabellón externo del oído.

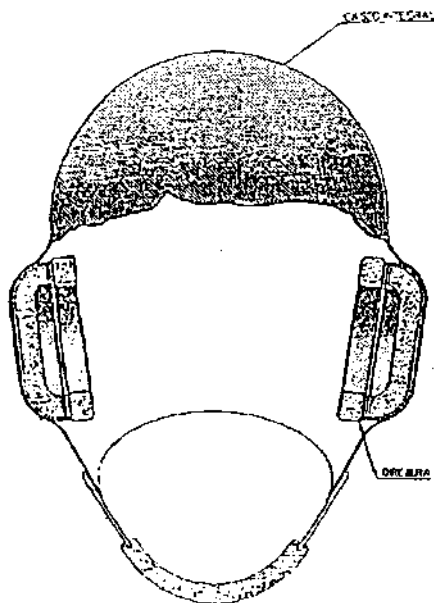
Clasificación

Según la atenuación estimada en decibelios (dB), cada tipo de equipos de protección auditiva, se clasifica en las siguientes clases:

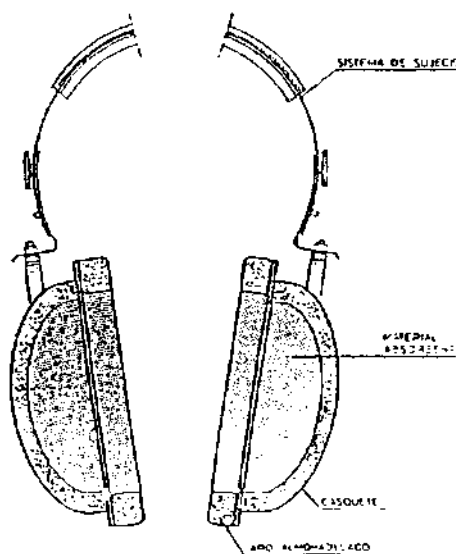
Clase Atenuación en dB	Frecuencia (Hz)		
	Baja 125 ÷ 250	Media 500 ÷ 4000	Alta 6000 ÷ 8000
A	10	35	30
B	5 ÷ 10	85	17 ÷ 30
C	7	25	25
D	5 ÷ 7	25	17 ÷ 25
E	5	20	17



OREJERA CON SISTEMA DE INTERCOMUNICACIÓN



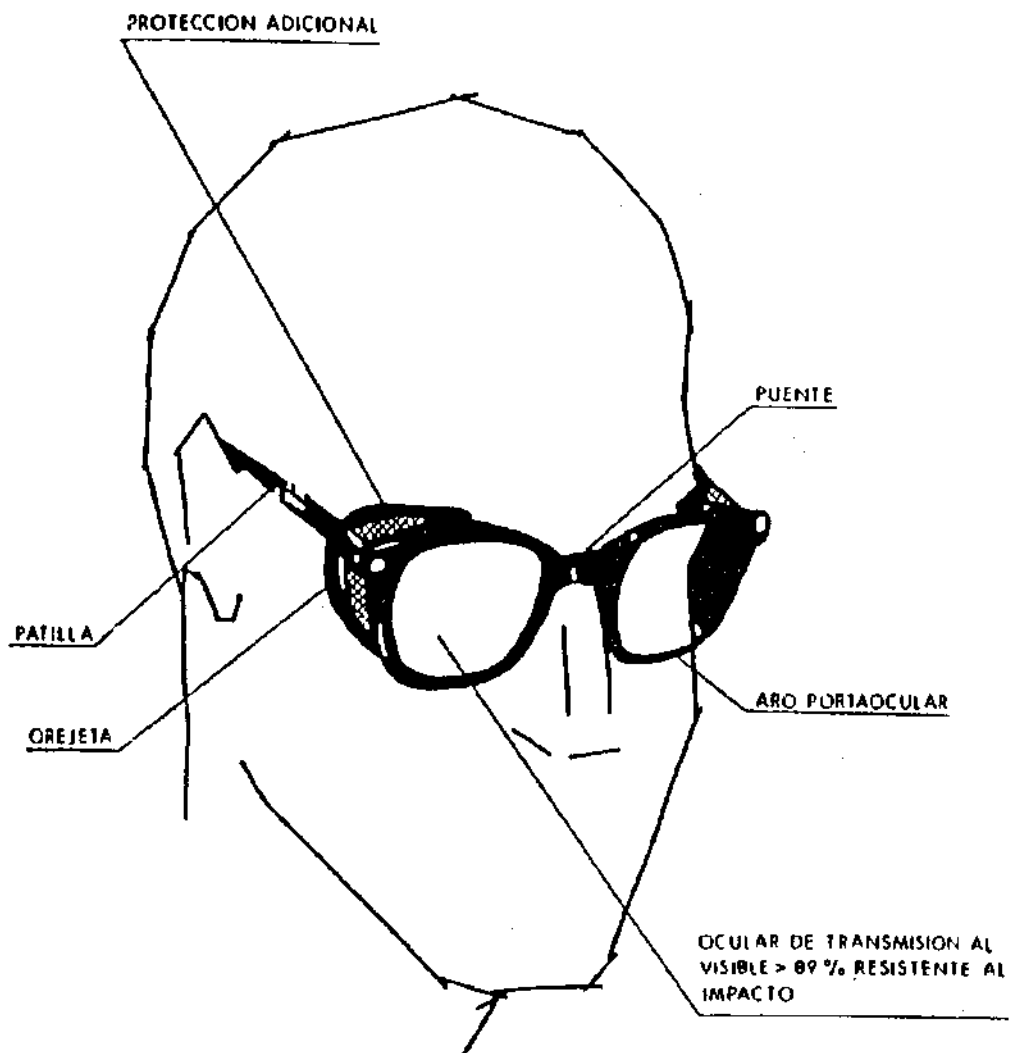
CASCO INTEGRAL PARA PROTECCIÓN AUDITIVA



OREJERA

TÍTULO DEL PLANO:

Protectores auditivos tipo orejeras.



GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

TITULO DEL PLANO:

Gafas contra impactos.

MT 3. PANTALLA PARA SOLDADORES

B.O.E. Nº 210 de 2-9-75

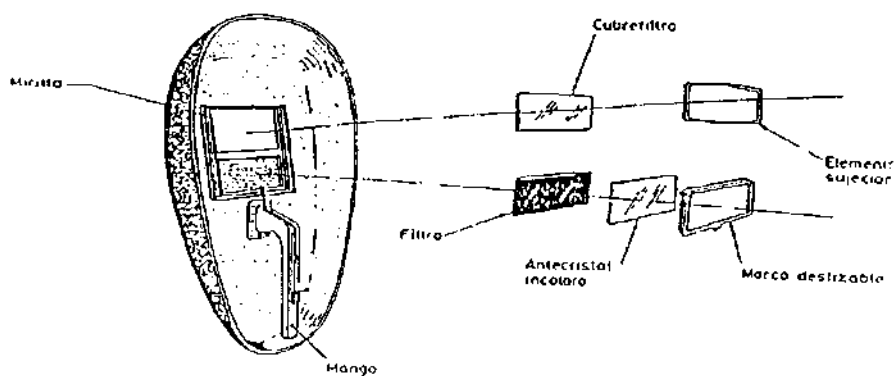
Corrección de errores: B.O.E. Nº 255 de 24-10-75

Clasificación

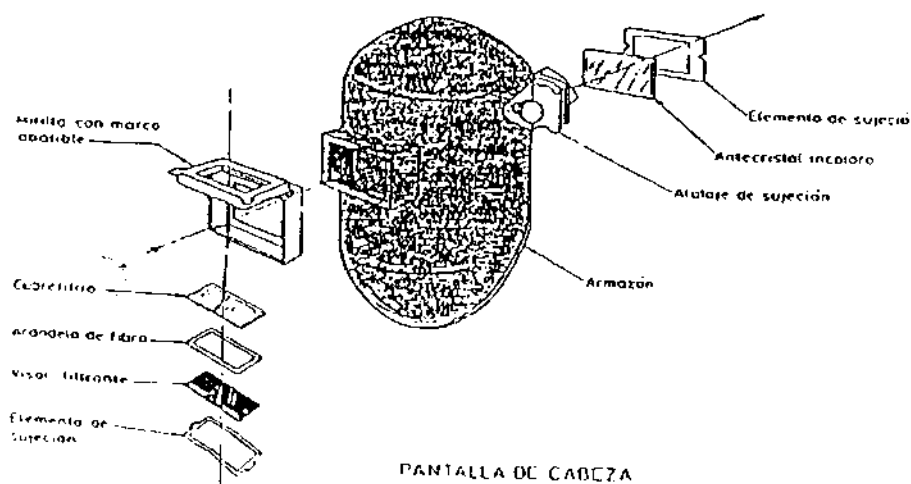
Las pantallas para soldadores se clasifican, según el sistema de sujeción empleado, en:

Pantallas de mano: Provistas de un mango de diseño conveniente para poder sujetarla indistintamente con una u otra mano.

Pantallas de cabeza: La sujeción de esta clase de pantalla se realizará, en general, mediante un arnés o atalaje formado por bandas flexibles graduables, de forma que el conjunto, cuerpo de pantalla y atalaje, sea estable y que no ejerza presiones innecesarias sobre la cabeza.



PANTALLA DE MANO



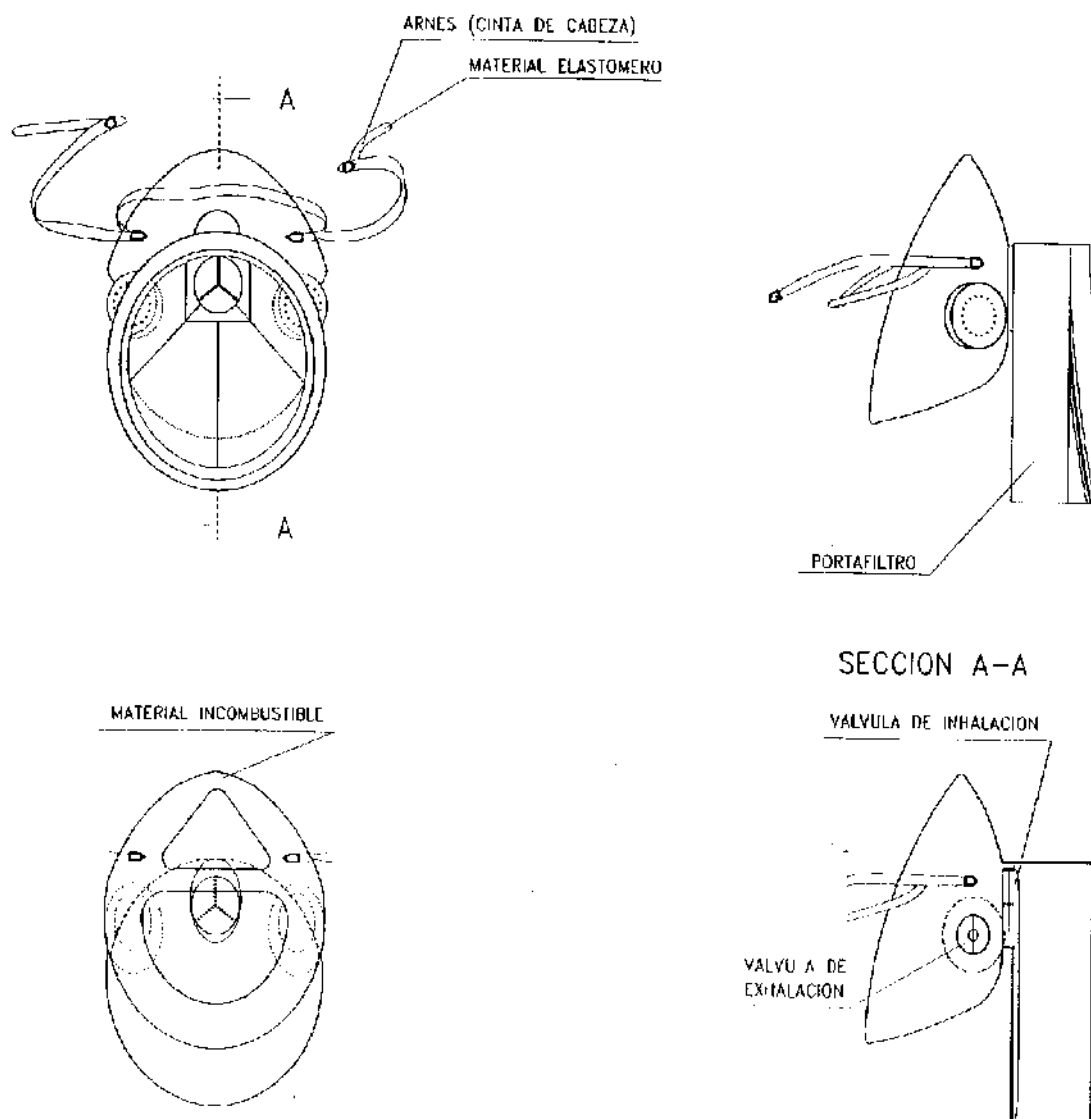
PANTALLA DE CABEZA

TITULO DEL PLANO:

Máscaras de soldadura

MASCARILLA ANTIPOLVO

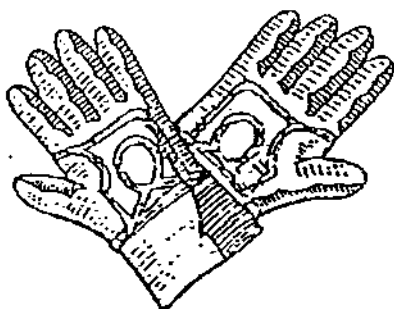
PROTECCION ADICIONAL



TITULO DEL PLANO:

Mascarilla antipolvo

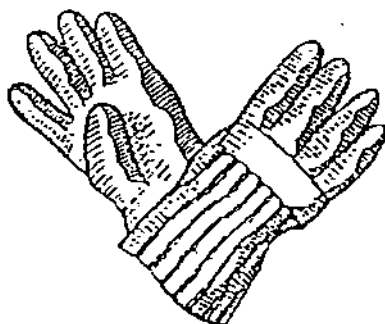
PROTECCIONES PERSONALES



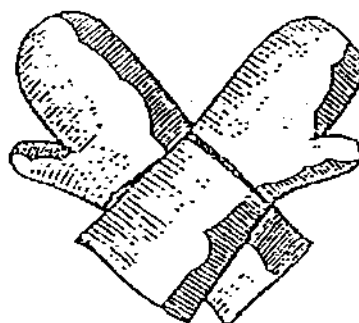
CUERO



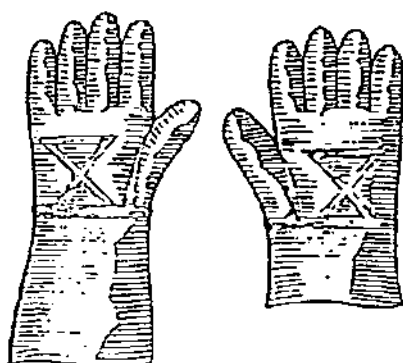
AISLANTES



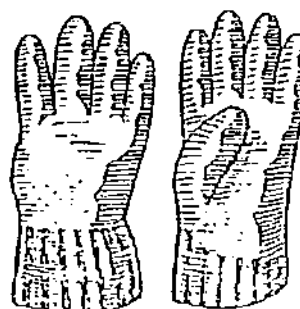
AISLANTES



MANOPLAS



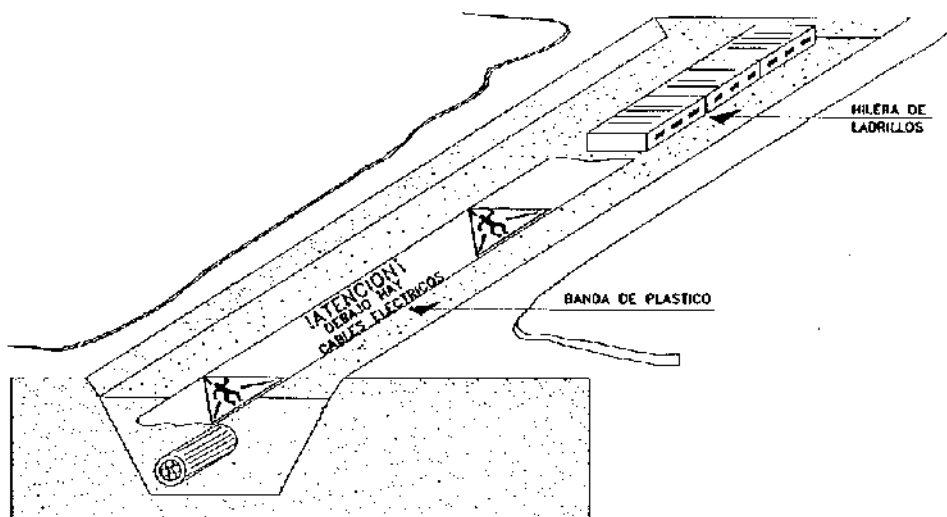
CUERO REFORZADO



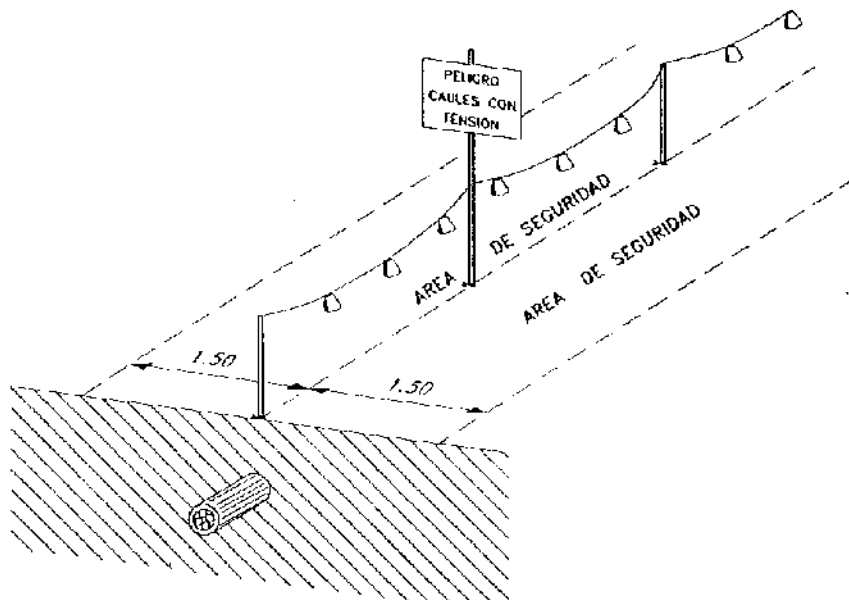
TITULO DEL PLANO:

Tipos de Guantes de Protección

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



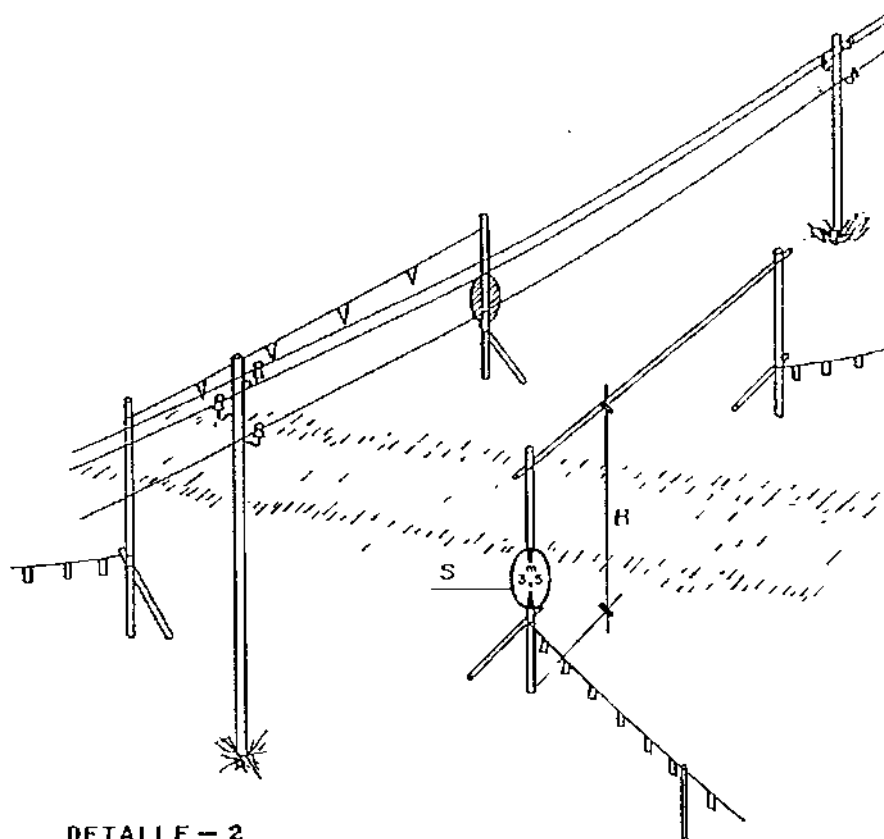
SEÑALIZACION EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA AREAS DE SEGURIDAD



TITULO DEL PLANO:

Señalización líneas eléctricas en tensión enterradas.

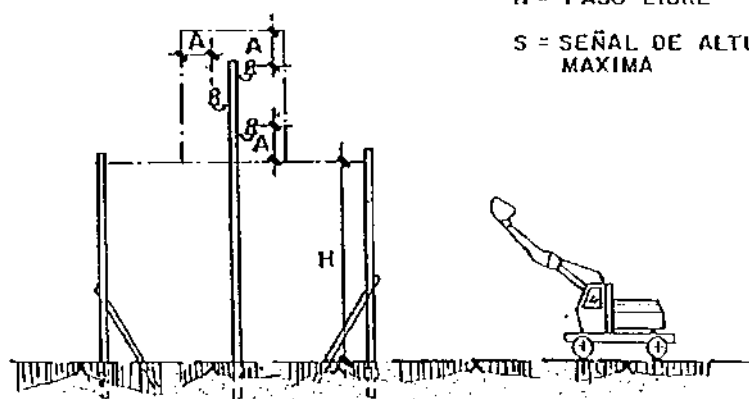
PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



DETALLE - 2

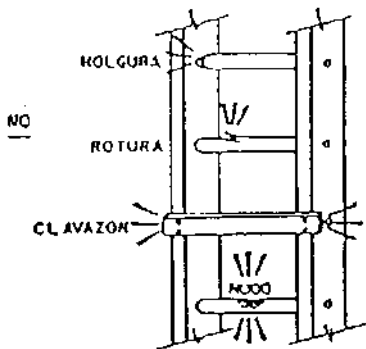
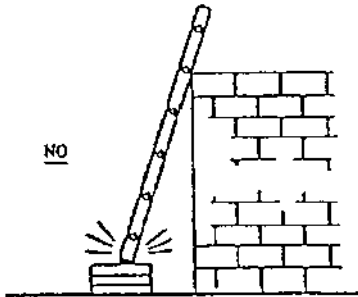
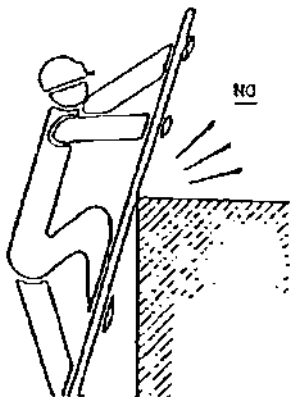
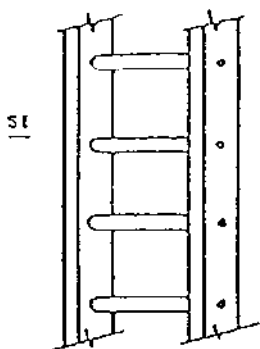
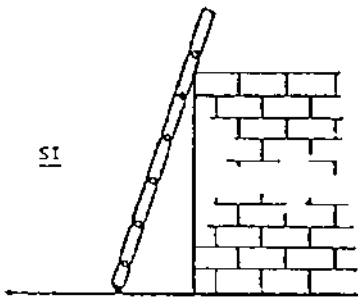
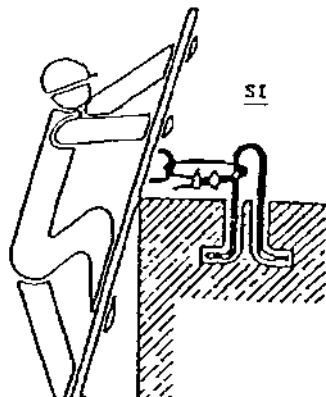
H = PASO LIBRE

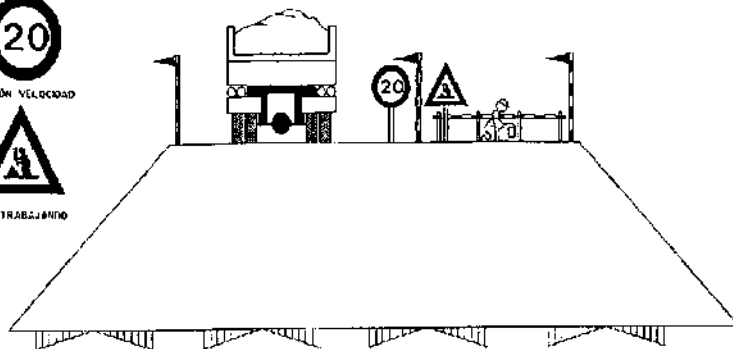
S = SEÑAL DE ALTURA
MAXIMA



TITULO DEL PLANO:

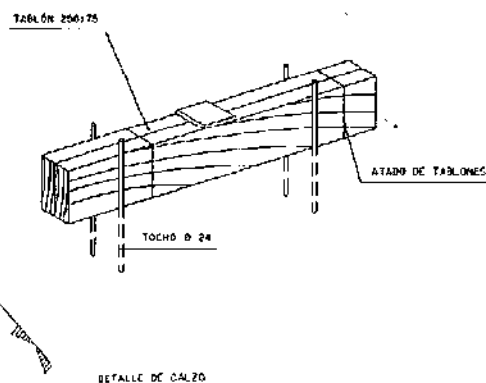
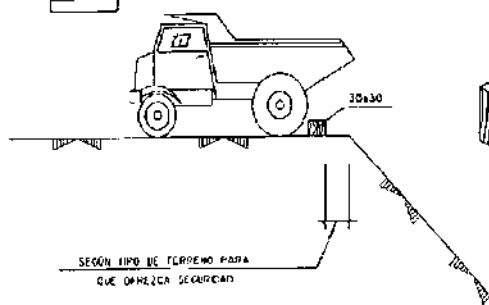
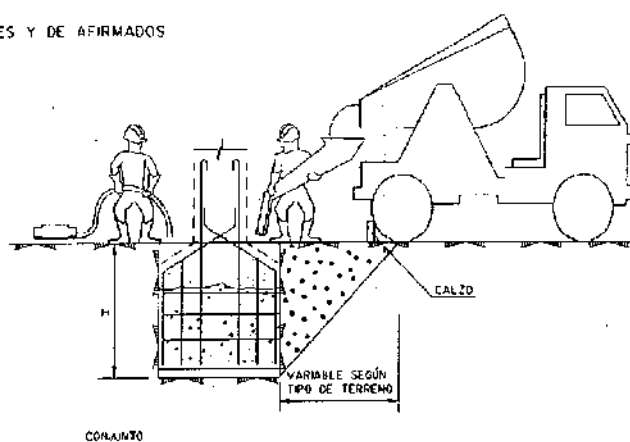
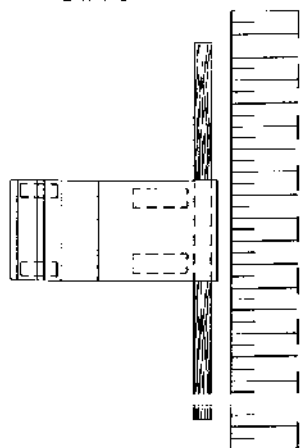
Balizamiento líneas eléctricas aéreas

  	  
	TITULO DEL PLANO: Escaleras de mano



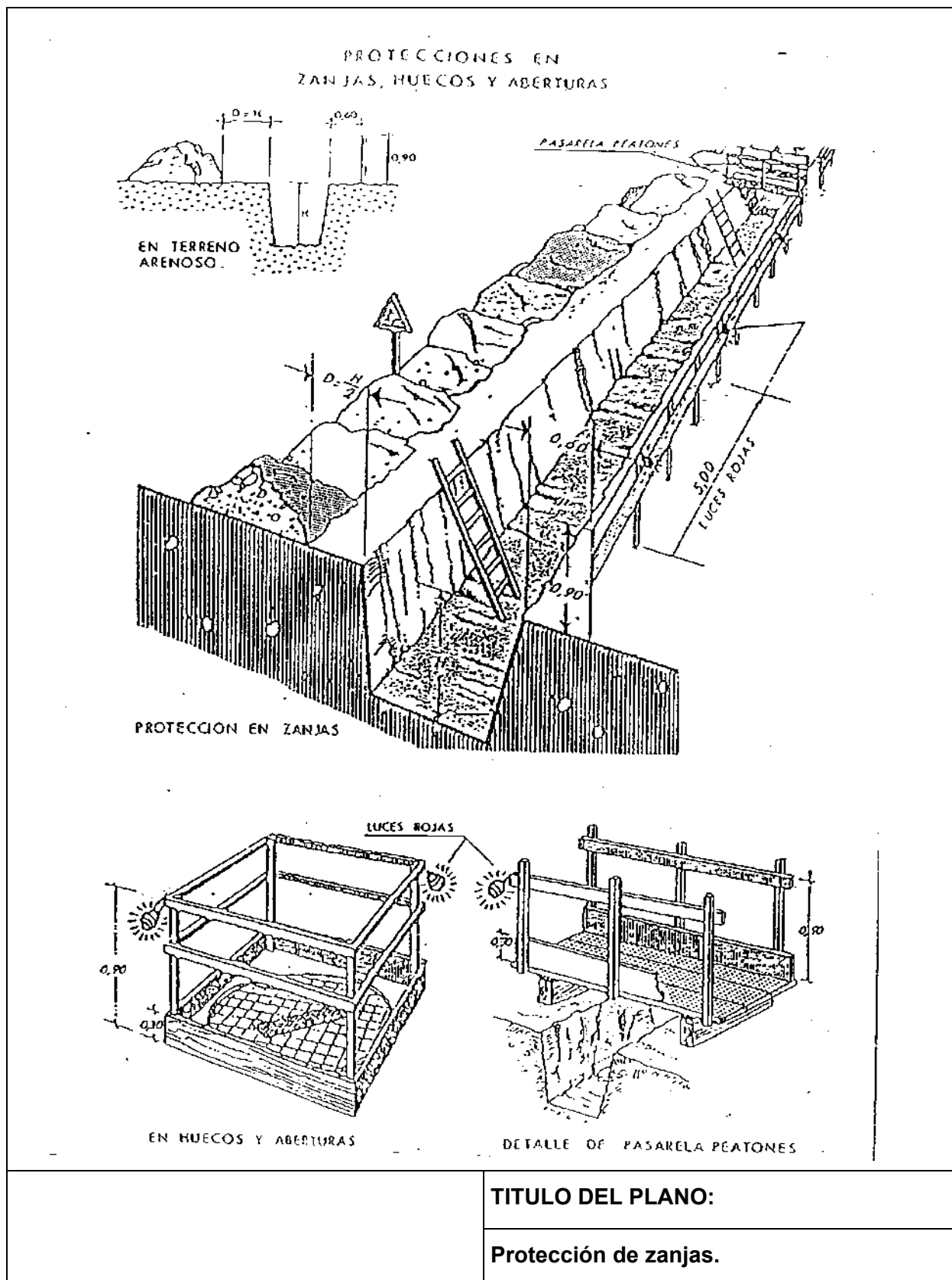
EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS

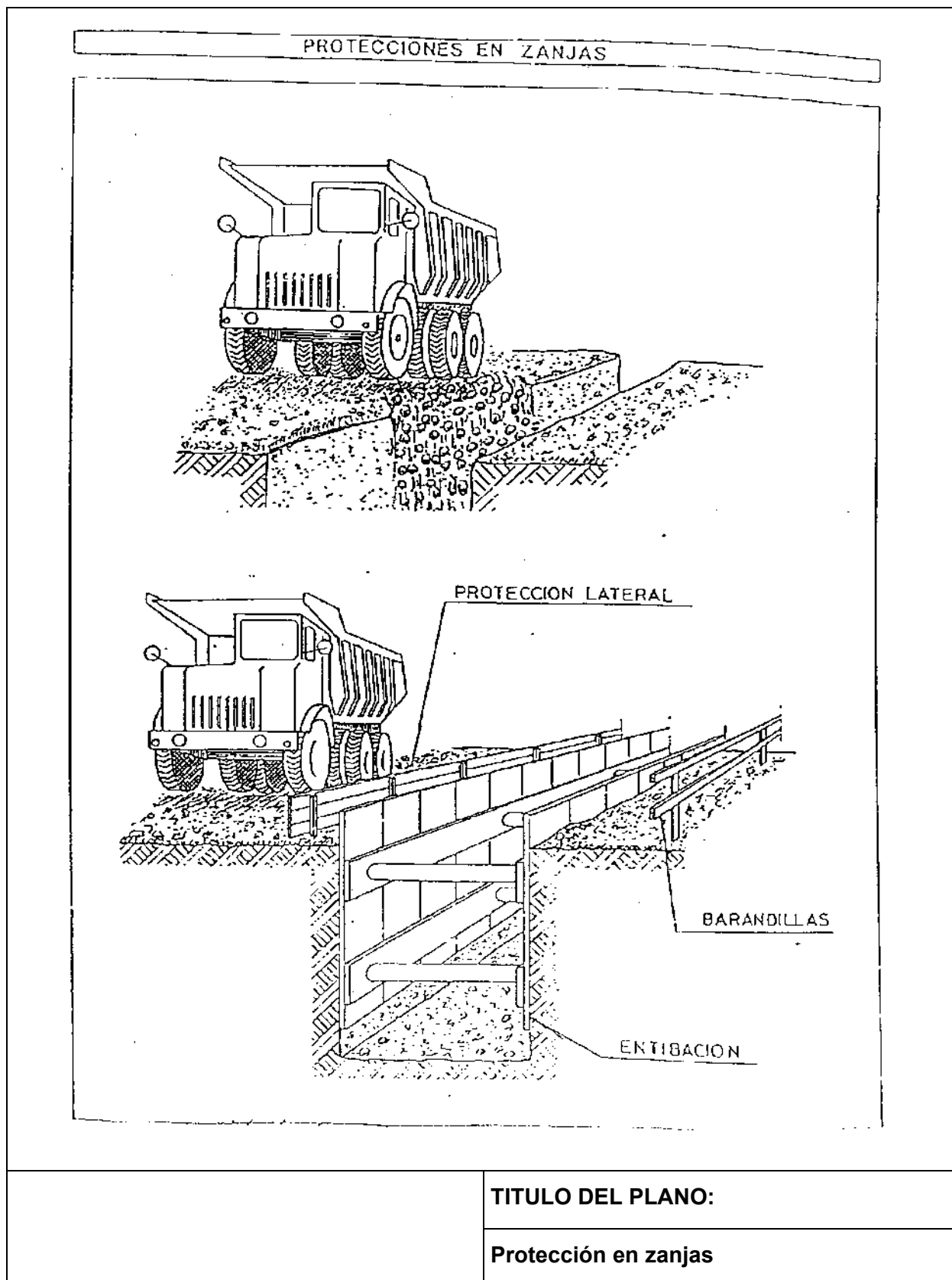
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO
DE TIERRAS



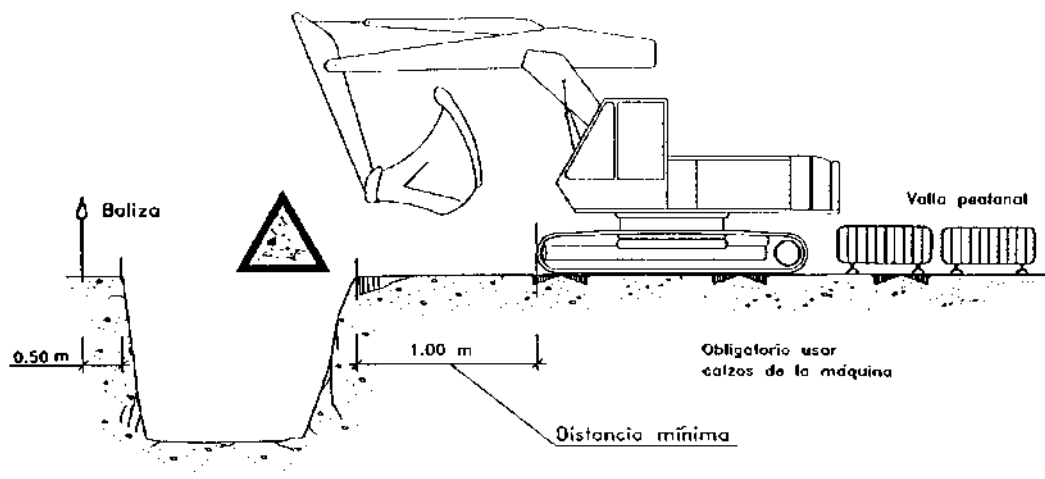
TITULO DEL PLANO:

Tope de retroceso de maquinaria

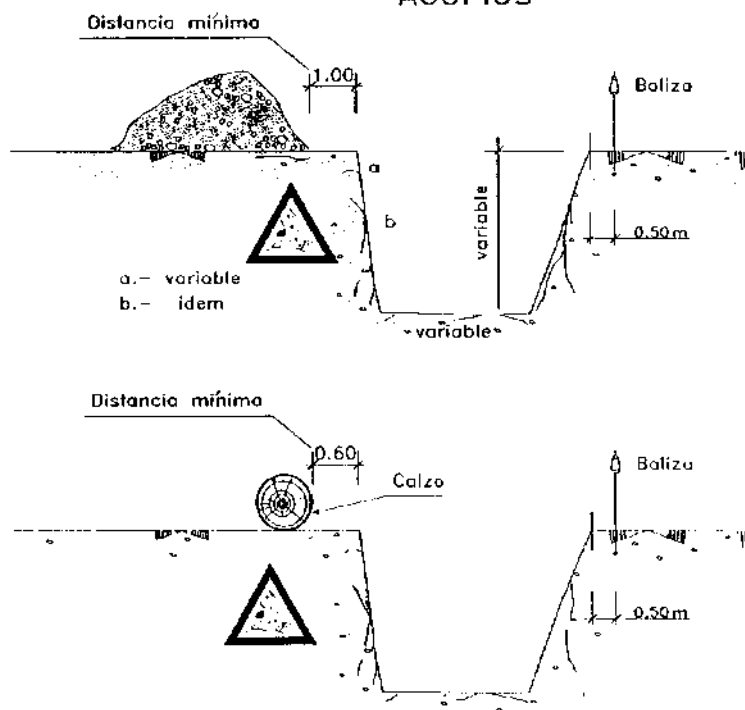




EXCAVACION

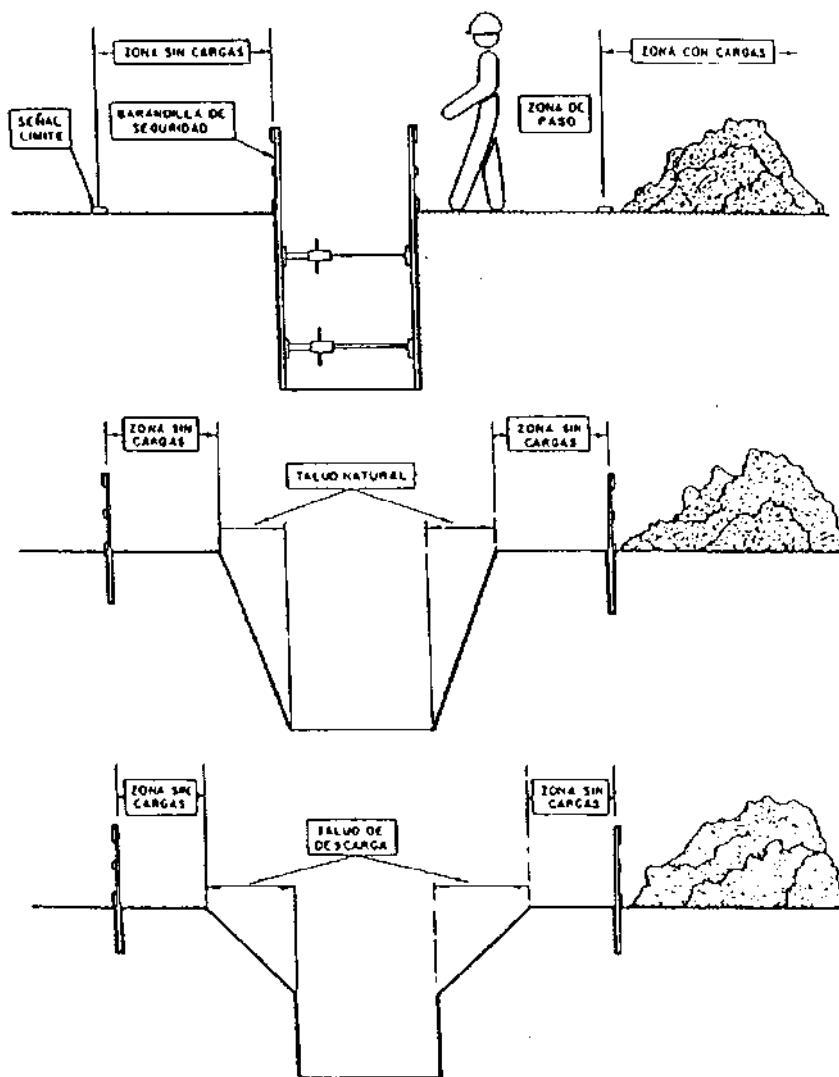


ACOPIOS



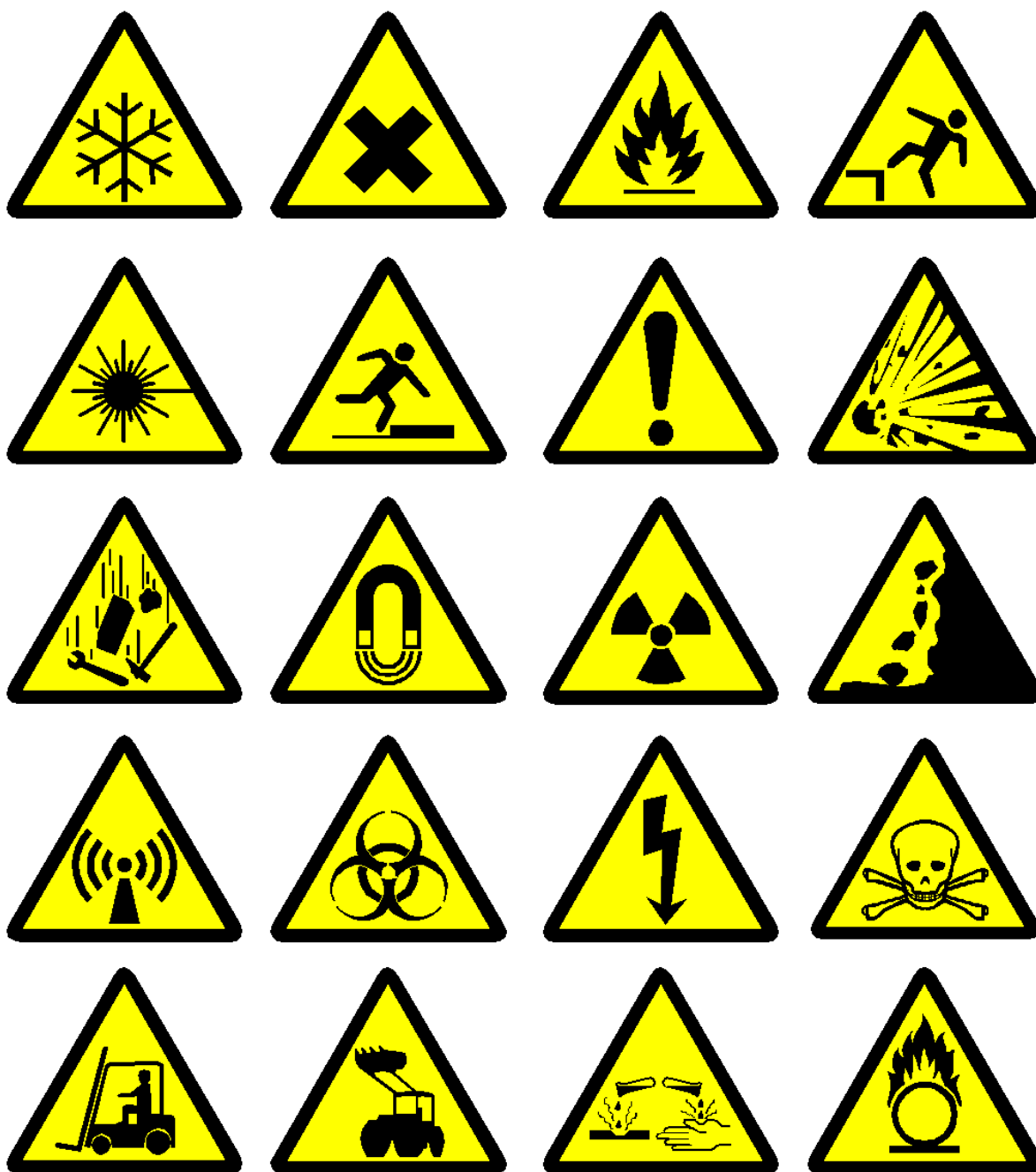
TITULO DEL PLANO:

Excavación de zanjas



TITULO DEL PLANO:

Talud y entibados



TITULO DEL PLANO:

Señalización de peligro

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 485/1997 de Abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 576/1997, de 18 de Abril, por el que se modifica el Reglamento General sobre colaboración en gestión de Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 1993/1995, de 7 de Diciembre.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de Junio, por el que se establece certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionistas de riesgos laborales.
- Reglamento de los Servicios de Prevención, RD 39/97, modificado por el RD 780/98.
- 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.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Orden del 28 de Agosto de 1970, por el que se aprueba la Ordenanza de trabajo en las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.(Parte no derogada).
- R.D. 1316/1989, de 27 de Octubre, sobre medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.
- Título II de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971.
- Decreto de 28 de Noviembre de 1968 por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.
- R.D. 842/2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- R.D. 1995/1978, de 12 de Mayo, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social.
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 1970, que se encuentra en vigor transitoriamente de conformidad con el C.G.S.C. de 1992.
- RD 664/1997, de 12 de mayo sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 25 de Marzo de 1998 de adaptación y modificación del RD 664/1997.
- RD 245/89 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de la obra y RD 71/92 que amplía el ámbito de aplicación del anterior.
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la

comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual – EPI.

- R.D. 159/1995, de 3 de febrero, en el que se modifica el mercado “CE” de conformidad y el año de colocación.
- 8.3. IC. Señalización de obras de carreteras.
- R.D. 1125/2001, por el que se modifica el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000. de 4 de febrero.
- R.D. 349/2003, por el que se modifica el RD 665/1997 sobre protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutagénicos.
- R.D. 212/2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- R.D. 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a riesgo eléctrico.
- R.D. 374/2001. Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos químicos durante el trabajo.
- R.D. 668/1989, de 8 de febrero, sobre almacenamiento de productos químicos. Y las Instrucciones Técnicas Complementarias:
- ITC MIE APQ-001: Almacenamiento de botellas de líquidos inflamables y combustibles (Orden de 18 de Julio de 1991).
- ITC MIE APQ-005; Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión. (Orden de 21 de Julio de 1992)
- Orden de 23 de Mayo de 1997, por el que se establece el Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- R.D: 836/2003, de 27 de Junio. AEM-2. Se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-2” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a GRÚAS TORRE para OBRA u otras aplicaciones.
- R.D. 837/2003, de 27 de Junio. AEM-4. 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.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 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.
- R.D. 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, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obras de construcción . BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.
- RESOLUCION de 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad Y Salud en la obras de construcción, complementa ART. 18 REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre de 1997, sobre disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción. BOE núm. 91 de 16 de abril.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RESOLUCIÓN de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. BOE número 96 de 22 de abril de 1998.

3.2 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LAS FASES DE PROYECTO Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

3.2.1. Designación de los Coordinadores de Seguridad y Salud

Es obligación del promotor de la obra designar un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto, en este caso el autor del proyecto.

Asimismo, durante la ejecución de la obra, el promotor designará un técnico competente, integrado bajo la Dirección Facultativa de la misma, como coordinador en materia de seguridad y salud.

La designación de los coordinadores del proyecto y de la ejecución no eximirá al promotor de sus responsabilidades

3.2.2. Obligatoriedad Del Estudio De Seguridad Y Salud.

El promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud, o un estudio básico si la obra no se incluye dentro de los supuestos previstos en el artículo 4 de RD 1627/97.

Durante las fases de proyecto y ejecución de las obras

En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, la propiedad designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra, igualmente se designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, cuando en esta intervenga más de una empresa o una empresa y trabajadores autónomos.

La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

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

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones y introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- 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. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuese necesario la designación de coordinador.

Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

Los principios de la acción preventiva se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas y actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra del periodo de tiempo efectivo que habrá que dedicar a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- las interacciones e incompatibilidades en cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

Obligaciones de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del RD 1627/97
- Cumplir y hacer cumplir a su personal el plan de seguridad y salud establecido.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, en particular para los trabajadores autónomos, lo establecido en el Anexo IV del RD 1627/1997.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En particular los trabajadores autónomos deberán, además:

- Utilizar equipos de trabajadores que se ajusten a lo dispuesto en el RD 1215/1997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el RD

773/1887.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas de prevención fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

3.3 LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en obra, en poder del coordinador en materia de seguridad y salud y a disposición de cuantos intervienen en la misma.

- Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y salud por la dirección facultativa, por el contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por técnicos de los Centros de Seguridad y Salud Laboral, por la Inspección de Trabajo, por miembros del Comité de Seguridad y Salud Laboral y por los representantes de los trabajadores en la obra.
- Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el empresario principal deberá remitir en el plazo máximo de 24 horas copias a la Inspección de Trabajo de la provincia en que se realiza la obra, al coordinador en materia de seguridad y salud, al Comité de Salud y Seguridad y al representante de los trabajadores. Conservará las destinadas a sí mismo, adecuadamente agrupadas, en la propia obra, a disposición de los anteriormente relacionados.
- Sin perjuicio de su consignación en el libro de incidencias, el empresario deberá poner en conocimiento del coordinador en materia de seguridad y salud, de forma inmediata, cualquier incidencia relacionada con el mismo, dejando constancia fehaciente de ello.
- Cuantas sugerencias, observaciones, iniciativas y alternativas sean formuladas por los órganos que resulten legitimados para ello, acerca del Plan de Seguridad y Salud Laboral, sobre las medidas de prevención adoptadas o sobre cualquier incidencia producida durante la ejecución de la obra, habrán de ser comunicadas a la mayor brevedad por el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan.
- Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del empresario, y aquellos deberá tener acceso el coordinador en materia de seguridad y salud.

3.4 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Cuando el coordinador en materia de seguridad y salud observase la existencia de

riesgo de especial gravedad o de urgencia, podrá disponer la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales, sin necesidad de contar previamente, con la aprobación coordinador en materia de seguridad y salud, si bien habrá de comunicársela inmediatamente dicha decisión.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del empresario principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, cuando observase incumplimiento en el libro de incidencias, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, podrá disponer la paralización de los tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

En caso de paralización, ésta deberá ser comunicada, por la persona que hubiera ordenado la misma, a la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social, así como al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de este.

No obstante, cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión su trabajo, el empresario deberá informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas o que, en su caso, deban adoptarse en materia de protección.

Deberá adoptar las medidas y dar las instrucciones necesarias para que los trabajadores puedan interrumpir su actividad y, si fuera necesario, abandonar de inmediato el lugar de trabajo. En este caso no podrá exigirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el peligro.

Así mismo, el trabajador tendrá derecho a interrumpir su actividad y abandonar el lugar de trabajo, en caso necesario, cuando considere que dicha actividad entraña un riesgo grave e inminente para su vida o salud.

Cuando el empresario ni adopte o no permita la adopción de las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, los representantes legales de estos podrán acordar, por mayoría a sus miembros, la paralización de la actividad de los trabajadores afectados por dicho riesgo. Tal acuerdo será comunicado de inmediato a la empresa y a la autoridad Laboral, la cual, en el plazo de veinticuatro horas, anulará o ratificará la paralización acordada.

3.5 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciben una información adecuada a todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que refiere a su seguridad y salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán de acuerdo a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

3.6 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

GENERALIDADES.

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes recogidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

En tal sentido deberán estar:

- Colocadas y comprobadas las protecciones colectivas necesarias, por personal cualificado.
- Señalizada, acotadas todas las zonas afectadas, en su caso.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias y elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan riesgos a los trabajadores.
- Debidamente advertidos, formados e instruidos los trabajadores.
- Adoptadas y dispuestas las medidas de seguridad de toda índole que sean necesarias.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, habrán de comprobarse periódicamente y deberán mantenerse y conservarse adecuadamente durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra.

Las estructuras provisionales, medios auxiliares y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos serán determinados por el coordinador en materia de Seguridad y Salud o por la Dirección Facultativa y no podrá comenzar la ejecución

de ninguna unidad de obra sin que se cumpla tal requisito.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.

Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del Estudio, las normas contenidas en el presente Plan de Seguridad y Salud Laboral y las órdenes e instrucciones dictadas por el coordinador en materia de Seguridad y Salud.

Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de Seguridad y Salud adoptadas y deberán recogerse en el presente Plan de Seguridad y Salud, de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.

Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.)

Después de realizada cualquier unidad de obra:

Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.

Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo:

- Los equipos y medios auxiliares.
- Las herramientas.
- Los materiales sobrantes.
- Los escombros.

3.6.1. Equipos de protección

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas de organización del trabajo. En cualquier caso, los equipos deberán ser adecuados para la protección de los riesgos y tener en cuenta las condiciones existentes en el lugar de trabajo y las circunstancias personales del trabajador, debiéndose adecuar al mismo tras los necesarios ajustes.

Antes de la utilización y disponibilidad de los equipos de protección habrán de llevarse a cabo las valoraciones oportunas al objeto de comprobar su idoneidad.

Cómo deberá llevarse a cabo el mantenimiento periódico y el control del funcionamiento de las instalaciones, elementos y dispositivos de seguridad.

Los elementos para la protección de los trabajadores serán instalados y usados en las

condiciones y de la forma recomendada por los fabricantes y suministradores. Deberá proporcionarse a los trabajadores la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de uso y mantenimiento.

3.6.2. Equipos de trabajo

Los equipos de trabajo habrán de ser adecuados a la actividad que deba realizarse con ellos y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la protección de los trabajadores durante su utilización o la reducción al mínimo de los riesgos existentes. Deberán ser objeto de verificación previa y del adecuado control periódico y mantenimiento, que los conserve durante todo el tiempo de su utilización para el trabajo en condiciones de seguridad.

La maquinaria, equipos y útiles de trabajo deberán estar provistos de las protecciones adecuadas y habrán de ser instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por los suministradores, de modo que se asegure su uso sin riesgos para los trabajadores.

Deberán proporcionarse a los trabajadores la información e instrucciones necesarias sobre restricciones de uso, empleo, conservación y mantenimiento de los equipos de trabajo, para que su utilización se produzca sin riesgo para los operarios.

3.6.3. Protecciones Colectivas

Pórticos limitadores de gálibo.

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

Vallas autónomas de limitación y protección.

Tendrán como mínimo 90 cms. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener verticalidad.

Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno, por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra.

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra, no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión

máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

3.6.4. Prevención y Extinción de incendios

Disposiciones generales.

- Se observarán, además de las prescripciones que se establezcan en el presente Pliego, las normas y disposiciones vigentes sobre la materia.
- En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.
- Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

Medidas de prevención y extinción.

Además de observar las disposiciones anteriores, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

Uso del agua

- Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente y cercana a los lugares de trabajo, locales y lugares de paso del personal, colocándose junto a tales tomas las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuadas.
- En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, solución ácida o agua.

Extintores portátiles

- En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir.
- Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse.
- Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

Prohibiciones

- En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias.
- Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

3.7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando el número previsto de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

3.7.1. Comedores

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un local formado por una “caseta prefabricada tipo Monobloc” con capacidad para 15 operarios.

Dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estará dotado de mesas, asientos, pilas para lavar la vajilla, agua potable, caliente-comidas y cubos con tapa para depositar los desperdicios. En invierno estará dotado de calefacción.

3.7.2. Vestuarios

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un local formado por una “caseta prefabricada tipo Monobloc” con capacidad para 15 operarios provisto de los siguientes elementos:

- Una taquilla por cada trabajador, provista de cerradura.
- Asientos.

3.7.3. Servicios

Dispondrá de un local formado por una “caseta prefabricada tipo Monobloc” con capacidad para 15 operarios y provisto de los siguientes servicios:

- 2 retretes inodoros en cabinas individuales 1,20 x 1 x 2,30
- 2 lavabos con espejos y jabón
- 2 duchas individuales con agua fría y caliente
- Perchas

3.8 SERVICIOS ASISTENCIALES.

Prestaciones generales.

El empresario deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurran en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores.

A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que correspondan, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las revisiones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

Características de los servicios.

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características

establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Quedan precisados en este Plan de S.S. los servicios dispuestos para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

Accidentes.

El empresario deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y Salud Laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de S.S.

En presente Plan de S.S. se detalla el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde pueden ser atendidos los trabajadores en caso de accidente. Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.

3.8.1. Medicina Preventiva.

Reconocimientos médicos.

El empresario deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

Los trabajadores deberán ser informados por el empresario, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios.

De acuerdo con lo establecido por este Pliego, por las disposiciones vigentes en el momento de realizar la obra y por el Convenio Colectivo Provincial en su caso, en el Plan de Seguridad y Salud se detallará los servicios médicos donde se llevarán a cabo, frecuencia, tipo y finalidad, planteamiento, duración y seguimiento.

Vacunaciones.

El empresario deberá facilitar y asegurar la vacunación de los trabajadores cuando fuera indicada por las autoridades sanitarias y, en general, el cumplimiento de las disposiciones que dictarán, en su caso, las mencionadas autoridades en orden a la prevención de enfermedades.

3.8.2. Botiquín de obra

- Se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín deberá situarse en lugar bien

visible de la obra y convenientemente señalizado.

- Se hará cargo del botiquín, por designación del empresario, la persona más capacitada, que será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.
- El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evita la entrada de agua y humedad. Contará, así mismo, con compartimentos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimentos, los medicamentos que tienen una acción detallada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común.
- Las condiciones de los medicamentos, material de cura y quirúrgico, incluido el botiquín habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda.
- En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

3.9 ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA

3.9.1. VIGILANTE DE PREVENCIÓN.

El Encargado de la obra, asumirá la función de Vigilante de Prevención, siendo sus funciones:

- Exigir el cumplimiento de la normativa sobre prevención, promoviendo el interés de los trabajadores por la seguridad.
- Examinar las condiciones de trabajo, a efectos de determinará las actuaciones que puedan resultar dañinas para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Comunicar de inmediato a la Jefatura de Obra, aquellos riesgos que hayan podido observar y su gravedad.
- Conocer, divulgar y hacer cumplir el Plan de Seguridad.
- Controlar que todo trabajador reciba la información adecuada a los riesgos que se pueda presentar en su puesto de trabajo.
- Prestar ayuda en caso de accidente y proceder con las comunicaciones establecidas.
- Atender correctamente a cuantos representantes de organismos oficiales entren en la obra.
- Vigilar y hacer que se mantengan el orden y la limpieza en la obra.
- Facilitar el derecho de consulta y participación de los trabajadores.
- Hacer propuestas de mejora en relación con la prevención.
- Revisar el material de seguridad en la obra, desechando aquel que no se encuentre en condiciones de uso.

3.9.2. Control De Entrega De E.P.I.S.

La entrega de EPIS se controlará rellenando un impreso por cada trabajador. Se entregará copia al coordinador de Seguridad y Salud.

3.9.3. Control De Utilización De Máquinas.

La utilización de máquinas se controlará rellenando un impreso por cada maquinista. Se entregará copia al coordinador de Seguridad y Salud.

3.9.4. Subcontratistas

Ante la previsible utilización de empresas subcontratistas, éstas se comprometerán antes del inicio de los trabajos a aportar los siguientes documentos los cuales se comprometerá la empresa contratista a entregar antes de los cinco primeros días del mes al coordinador de la obra.

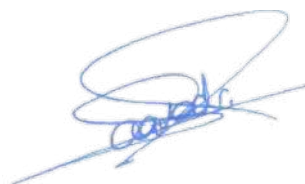
- LISTADO DE LOS SUBCONTRATISTAS Y AUTÓNOMOS INCORPORADOS A LA OBRA TODOS LOS MESES PARA PODER REALIZAR LA ACTUALIZACIÓN DEL AVISO PREVIO.
- ACTA DE ADHESIÓN O ACEPTACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD VIGENTE EN LA OBRA POR PARTE DE LOS SUBCONTRATISTAS Y AUTÓNOMOS.
- COPIA DEL CONTRATO DEL SERVICIO DE PREVENCIÓN DE LAS SUBCONTRATAS.
- LISTADO DEL PERSONAL EXISTENTE EN OBRA INCLUIDO Y AUTÓNOMOS.
- TRABAJADOR DESIGNADO POR LA EMPRESA SUBCONTRATISTA PARA EL DESARROLLO DE LA ACCIÓN PREVENTIVA DE LA SUBCONTRATA Y AUTÓNOMOS.
- CERTIFICADO DE INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DE TODOS LOS TRABAJADORES INCORPORADOS A CADA SUBCONTRATA Y AUTÓNOMOS (EL RESPONSABLE DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA EMPRESA DARÁ FORMACIÓN A PARTE DE A SUS TRABAJADORES A TODOS LOS TRABAJADORES DE CADA SUBCONTRATA Y AUTÓNOMOS SEGÚN LA ACTIVIDAD QUE DESARROLLEN).
- COPIA DE LOS TA.2/R DE LOS NUEVOS TRABAJADORES INCORPORADOS A LAS SUBCONTRATAS Y AUTÓNOMOS.
- CERTIFICADO DE HABER ENTREGADO LOS EPIS DE LOS TRABAJADORES DE LAS SUBCONTRATAS Y AUTÓNOMOS.
- CERTIFICADOS DE VIGILANCIA DE LA SALUD (RECONOCIMIENTOS MÉDICOS) DE LOS TRABAJADORES DE LAS SUBCONTRATAS.
- CERTIFICADO DE LAS MÁQUINAS SEGÚN R.D. 1215/97 INSPECCIONES TÉCNICAS Y SEGUROS.
- CERTIFICADO DE IDONEIDAD DEL MAQUINISTA FIRMADO POR EL JEFE DE LA SUBCONTRATA.

4. PRESUPUESTO

El presupuesto de Seguridad y Salud se incluye en el Documento N°4 Presupuesto.

En Villafranca, junio de 2024

El Autor del Proyecto:



Fdo. Alberto Saavedra Rosado
I.C.C.P. Colegiado n.º 30.345

ANEJO N°7

PLAN DE CALIDAD

ÍNDICE

1.	ALCANCE DEL PLAN DE CALIDAD	2
2.	DESCRIPCION DE LOS CONTROLES A EFECTUAR.....	2
2.1.	OBRA CIVIL	2
3.	PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN	3
3.1.	NORMATVA	3
3.2.	CONTROL DE OBRA CIVIL	3
3.3.	CONTROL DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS	7
3.3.1	TUBERÍAS	7
3.3.2	VÁLVULAS	8
3.3.3	PASAMUROS	8

1. ALCANCE DEL PLAN DE CALIDAD

El Plan de Calidad de la Obra abarcará todas las unidades representativas o significativas de la Obra.

La relación de controles mínimos a efectuar será:

Obra civil

- Movimiento de tierras, drenajes y firmes
- Obras de hormigón
- Estructuras metálicas
- Obras de edificación

El contratista adjudicatario de las obras deberá adaptar el presente plan de calidad a la obra y equipos adjudicados en un plazo inferior a un mes desde la firma del acta de replanteo.

El Presupuesto general de control de calidad será el 1,5% del coste directo del Presupuesto de ejecución material, y será por cuenta del Contratista, estando basado en las pruebas y frecuencias de ensayo incluidas en este anejo.

2. DESCRIPCION DE LOS CONTROLES A EFECTUAR

2.1. OBRA CIVIL

Las condiciones técnicas que regirán en la ejecución de las obras civiles se distribuyen en los siguientes apartados:

- Desbroce y limpieza del terreno
- Excavación en vaciado y fondos de excavación
- Terraplenes
- Rellenos localizados
- Hormigones
- Aceros
- Ladrillos macizos y huecos
- Yesos y cales
- Terrazos, baldosas
- Alicatados, gres, plaquetas, azulejos
- Láminas asfálticas
- Carpintería
- Prefabricados de hormigón
- Conducciones

Estos apartados se detallan en la sección correspondiente a Obra Civil en el Programa de Control de Calidad.

3. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

La inspección se basará en el Programa de Puntos de Inspección que se detallan a continuación.

En ellos se detallan las operaciones a realizar en dicha inspección (pruebas, certificados de materiales y pruebas, etc). Asimismo, se indica el número de visitas previstas por el Inspector de Compras e Inspector de Obras para el desarrollo correcto de dicho Programa.

El Programa de Puntos de Inspección será controlado y conformado por las siguientes personas:

- Proveedor (fabricante)
- Inspector de la empresa adjudicataria
- Inspector de Compras de la empresa adjudicataria
- Compañía Independiente (contratada por la Administración)
- Director de Obras o la persona a quien él designe

Una vez conformado el Inspector de Compras enviará una copia de cada uno de ellos a las siguientes personas:

- Director de Obras
- Delegado de Obras
- Inspector del Proyecto
- Jefe de Obra
- Jefe de Control de Calidad

Una copia se archivará en Control de Calidad y figurará en el Dossier final de Control de Calidad.

3.1. NORMATIVA

Las normas UNE, NLT, y otras que se citan se aplicarán en sus versiones actuales vigentes.

3.2. CONTROL DE OBRA CIVIL

ENSAYO	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCIÓN			PROYECTO	
		REFERE NCIA	ENSAYOS		UNIDAD	MEDICION
			Nº	TAMAÑO LOTE		
CAPÍTULO I. CONDUCCIONES						
Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.						
Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán según PPTP. Todos los medios auxiliares serán de cuenta de la constructora con cargo al control de producción.						
1.- CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA						
1.1.- Identificación del material de fondo de zanja						
Granulometría en suelos por tamizado	NLT-104	P.P.T.	2.00	500 m / Tipo de Material	m / Tipo de Material	610
Limites de Atterberg	NLT-105-106	P.P.T.	2.00	500 m / Tipo de Material	m / Tipo de Material	610
Contenido en sales solubles	NLT-103202	P.P.T.	2.00	500 m / Tipo de Material	m / Tipo de Material	610
Ensayo de hinchamiento Lambe	UNE-103600	P.P.T.	2.00	500 m / Tipo de Material	m / Tipo de Material	610
Próctor normal	NLT-107	P.P.T.	2.00	500 m / Tipo de Material	m / Tipo de Material	610
1.2.- Identificación de los materiales (excavación o aportación)						
Próctor normal	NLT-107	P.P.T.	1.00	1000.00	m3	520
Próctor modificado NLT-108	NLT-108	P.P.T.	1.00	1000.00	m3	520
Granulometría en suelos por tamizado	NLT-104	P.P.T.	1.00	5000.00	m3	520
Límites de Atterberg NLT-105-106	NLT-105-106	P.P.T.	1.00	5000.00	m3	520
Índice C.B.R. NLT-111	NLT-111	P.P.T.	1.00	10000.00	m3	520
Contenido en materia orgánica	NLT-117	P.P.T.	1.00	10000.00	m3	520
Contenido en sales solubles	UNE-103202	P.P.T.	1.00	10000.00	m3	520
Ensayo de hinchamiento Lambe	UNE-103600	P.P.T.				
Ensayo de hinchamiento en edómetro	UNE-103405	P.P.T.				
1.3.- Compactación						
Densidad y humedad in situ (recubrimiento tubería)	ASTM-D-3017	P.P.T.	1.00	5000.00	m3	520
Densidad y humedad in situ (relleno superior zanja)	ASTM-D-3017	P.P.T.	1.00	5000.00	m3	520
2.- ARENA EN LECHO DE ZANJAS						
Granulometría en material granular	NLT-104	P.P.T.	2.00	100	m2	174
Contenido en Cloruros	UNE-80217	P.P.T.	2.00	100	m2	174
Contenido de compuestos de azufre	UNE-EN 1744-1	P.P.T.				
3. HORMIGÓN EN ELEMENTOS AUXILIARES						
3.1- Asiento y protección de conducciones						
Resistencia a compresion	UNE-EN 83300	EHE	0	100	m3	-
Resistencia en cono de Abrams	UNE-EN 83313	EHE	0	100	m3	-
3.2- Pequeños pozos y arquetas						
Resistencia a compresion	UNE-EN 83300	EHE	0	100	m3	-
Resistencia en cono de Abrams	UNE-EN 83313	EHE	0	100	m3	-

ENSAYO	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCIÓN			PROYECTO	
		REFERE NCIA	ENSAYOS		UNIDAD	MEDICION
			Nº	TAMAÑO LOTE		
4. TUBOS DE PVC						
4.1- Características del Material						
Verificación planos		P.P.T.	1	Partida	Partida	
Composición química		P.P.T.	2	200	Tubos	100
Tracción		P.P.T.	2	200	Tubos	100
Alargamiento a la rotura		P.P.T.	2	200	Tubos	100
Resistencia		P.P.T.	2	200	Tubos	100
Dureza de Brinell		P.P.T.	2	200	Tubos	100
4.2- Tubos						
Dimensión y rectitud		P.P.T.	2	200	Tubos	100
Prueba de Estandaridad		P.P.T.	2	200	Tubos	100
Rotura presión hidráulica		P.P.T.	2	200	Tubos	100
4.3- Pruebas en zanja						
Presión interior		P.P.T.	2	500	m	600
Estandaridad		P.P.T.	2	500	m	600
CAPÍTULO II. ESTRUCTURAS						
1. - HORMIGÓN						
1.1 - Identificación de los componentes						
1.1.1.- Identificación del árido fino						
Control de Calidad de la Obra	UNE 7133	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Granulometría	UNE-EN 933-2	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Material que flota en líquido P.E.=2,0	UNE-7244	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Contenido de compuestos de azufre	UNE-EN 1744-1	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Contenido en cloruros	UNE-EN 1744-1	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Reactividad con los álcalis del cemento	NE-146507 / 146508	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Contenido en materia orgánica	UNE-EN 1744-1	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Estabilidad al sulfato sódico o magnésico	UNE-EN 1367-2	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Equivalente arena a la vista	UNE-83131	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Índice azul de metileno	UNE-EN 933-9	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Friabilidad de la arena	UNE-EN 1097	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Absorción de agua	UNE-83133	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
1.1.2.- Identificación del árido grueso						
Contenido de Terrones en arcilla	UNE 7133	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Granulometría	UNE-EN 933-2	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Partículas blandas	UNE-7134	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
% pasa tamiz 0,080	UNE-7135	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Material que flota en líquido	UNE-7244	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Contenido de compuestos de azufre	UNE-EN 1744-1	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Reactividad con los álcalis del cemento	UNE-146507 / 146508	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1

ENSAYO	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCIÓN			PROYECTO	
		REFERE NCIA	ENSAYOS		UNIDAD	MEDICION
			Nº	TAMAÑO LOTE		
Índice de lajas	UNE-EN 933-3	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Absorción de agua	UNE-83133	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Coeficiente de forma	UNE-7238	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Estabilidad al sulfato sódico o magnésico	UNE-EN 1367-2	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Desgaste Los Angeles	NLT-149/UNE-EN 1097-2	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
1.1.3.- Agua						
Contenido sustancias disueltas	UNE-7130	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Contenido sulfatos	UNE-7131	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Contenido ión cloro	UNE-7178	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Contenido hidratos carbono	UNE-7132	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Sustancias orgánicas solubles en éter	UNE-7235	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
1.1.4.- Cemento						
Certificado de análisis	UNE-80301 / 80307	EHE	1	Procedencia	Procedencia	1
Pérdida por calcinación al fuego	UNE-EN 196-2	RC-16	1	Procedencia	Procedencia	1
Determinación del residuo insoluble	UNE-EN 196-2	RC-16	1	Procedencia	Procedencia	1
Determinación del trióxido de azufre	UNE-EN 196-2	RC-16	1	Procedencia	Procedencia	1
Determinación de cloruros	UNE-80217	RC-16	1	Procedencia	Procedencia	1
Determinación de la resistencia mecánica	UNE-EN 198-1	RC-16	1	Procedencia	Procedencia	1
Determinación del tiempo de fraguado	UNE-EN 196-3	RC-16	1	Procedencia	Procedencia	1
Determinación de la estabilidad en volumen	UNE-EN 196-3	RC-16	1	Procedencia	Procedencia	1
1.2.- Ensayos previos de dosificación del hormigón						
Resistencia compresión	UNE-83300,1,3,4	EHE	3	Tipo	Tipo	3
Consistencia en Cono de Abrams	UNE-83313	EHE	3	Tipo	Tipo	3
1.3.- Ensayos característicos de dosificación del hormigón						
Resistencia compresión	UNE-83300,1,3,4	EHE	3	Tipo	Tipo	3
Consistencia en Cono de Abrams	UNE-83313	EHE	3	Tipo	Tipo	3
Control de profundidad de penetración de agua	UNE-83309	EHE	3	Tipo	Tipo	3
Densidad del hormigón fresco	UNE-83317	EHE	3	Tipo	Tipo	3
Contenido de aire (método presión)	UNE-83315	EHE	3	Tipo	Tipo	3
Contenido de árido grueso	UNE-7295	EHE	3	Tipo	Tipo	3
Módulo granulométrico del árido	UNE-7295	EHE	3	Tipo	Tipo	3
1.4.- Características del hormigón						
Verificación planta hormigón						
Resistencia a compresión	UNE-83300	EHE	6	100	m3	530
Consistencia en Cono de Abrams	UNE-83313	EHE	6	100	m3	530
2.- ACERO CORRUGADO PARA ARMAR						
Certificado de adherencia	UNE-36740	EHE	2	Partida	Partida	2
Características geométricas	UNE-36068	EHE	2	Serie	Serie	2

ENSAYO	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCIÓN			PROYECTO	
		REFERENCIA	ENSAYOS		UNIDAD	MEDICION
			Nº	TAMAÑO LOTE		
Tracción	UNE-36068	EHE	2	Diámetro	Diámetro	2
Doblado simple, doblado-desdoblado	UNE-36068	EHE	2	Serie	Serie	2
3.- ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS						
3.1.- Identificación de los perfiles						
Composición química (Contenido C, P, S, N)	CTE		1	Partida	Partida	1
Ensayo de tracción sobre probetas	UNE-7474-1		1	20	Tm	1
Ensayo de doblado sobre probetas	UNE-7472		1	20	Tm	1
Espesor de chapa y perfil			1	20	Tm	1
Espesor del galvanizado	UNE-7183/UNE-37501		1	20	Tm	1
3.2.- Inspección previa a la soldadura						
Día de técnico en inspección de soldaduras	UNE-14044		1	20	Tm	1
3.3.- Control de las soldaduras						
Certificado homologación soldadores y procedimiento			1	Equipo	Equipo	1
Día de técnico en inspección de soldaduras	UNE-14044		1	20	Tm	1
Líquidos penetrantes	UNE-14612 / UNE-36100		1	20	Tm	1
Repasos de pinturas	NBE-AE-88		1	20	Tm	1
Ensayo radiográfico o ultrasonidos soldaduras	UNE-14604 / 14605			20	Tm	
3.4.- Inspección previa a la pintura (limpieza de soporte)						
Día de técnico en inspección de soldaduras	UNE-14044		1	20	Tm	1

3.3. CONTROL DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

3.3.1 Tuberías

Control de materiales:

- Certificado de materiales, verificando que están de acuerdo con las prescripciones (composición química y propiedades físicas y mecánicas)
- Inspección visual (color, lisura o rugosidad interior, primer uso del material, ausencia de defectos, bordes de tubos, etc).
- Control geométrico (diámetro, espesor, ausencia de excentricidad o achatamientos)

Control de ejecución:

- Certificado de homologación de soldadores
- Inspección de soldaduras ejecutadas (una cada 200 m, como mínimo): se comprobará que se sigue exactamente el protocolo de soldaduras y su garantía de calidad, alineación de tubos, preparación de bordes, espesor y acabado de los cordones, etc.

- Pendientes de tuberías: lo indicado en el control de excavación de zanjas

Pruebas:

- Tuberías a presión: Se hará la prueba de presión al 100 % de las tuberías colocadas. Se hará, al menos, una prueba cada 500 m, aproximadamente.

3.3.2 Válvulas

Control de materiales:

- Certificado de materiales, verificando que están de acuerdo con las prescripciones (propiedades físicas y mecánicas). Como mínimo, se deberán controlar los certificados de las siguientes partes de las válvulas:
 - Cuerpo
 - Ejes
 - Asientos
 - Elementos de hierro fundido
 - Elementos de acero al carbono
 - Elementos de acero inoxidable
- Inspección visual (primer uso del material, ausencia de defectos, protecciones, etc)
- Control geométrico (diámetro, espesor, ausencia de irregularidades)
- Comprobación manual del correcto funcionamiento.

Control de ejecución:

- Verificación del montaje, embridamiento, tipo de juntas y tornillería
- Anclaje adecuado
- Verificación de limpieza y pintura final
- Comprobación del funcionamiento correcto, una vez instaladas

Pruebas:

- Estanquidad y presión, juntamente con la tubería
- Comprobación del funcionamiento correcto, con el fluido circulando por la tubería

3.3.3 Pasamuros

Control de materiales:

- Certificado de materiales
- Inspección visual (primer uso del material, lisura o rugosidad interior, ausencia de defectos, estado de las bridas, etc)
- Control geométrico (diámetro, espesor, ausencia de excentricidad o achatamientos)

Control de ejecución:

- Inspección de colocación del pasamuros en las armaduras, verificando horizontalidad, anclaje adecuado, colocación de armaduras de refuerzo perimetrales
- Verificación del montaje, embridamiento, tipo de juntas y tornillería Pruebas:
- Estanquidad y/o presión, juntamente con las pruebas del depósito de hormigón y/o de la tubería

ANEJO N°8

GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETO	2
2.	MARCO NORMATIVO	3
2.1.	NORMATIVA COMUNITARIA	3
2.2.	NORMATIVA NACIONAL	3
2.3.	NORMATIVA AUTONÓMICA	5
3.	DESCRIPCION DE LAS OBRAS	6
3.1.	GENERALIDADES	6
3.2.	EMPLAZAMIENTO	6
3.3.	PLAZO DE EJECUCIÓN	6
3.4.	AGENTES Y RESPONSABLES DE LOS RESIDUOS	6
4.	METODOLOGÍA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	6
4.1.	PREVENCIÓN-REDUCCIÓN	6
4.2.	REUTILIZACIÓN – RECICLAJE	7
4.3.	ELIMINACIÓN	8
4.4.	SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO	8
5.	IDENTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS GENERADOS EN LA OBRA	8
6.	MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU PREVITAS Y OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	10
6.1.	MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU PREVISTAS	10
6.2.	operación DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	11
7.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	12
8.	PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA	13
9.	DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS	15
9.1.	DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS INERTES (RI)	15
9.2.	DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)	15
9.3.	DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS URBANOS (RU)	15
9.4.	IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	15
10.	ESTIMACION DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA	16
11.	VOLUMEN DE RESIDUOS GENERADOS	17

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En las actividades de la construcción se generan una gran cantidad de residuos. Bajo la premisa de generar el menor impacto posible al medio ambiente, el tratamiento de estos residuos tiene una especial importancia ya que va a influir directamente en la relación que se tiene con el entorno.

Los residuos se engloban en dos grandes grupos: Residuos no peligrosos y residuos peligrosos. Aunque el primero de ellos es, por la naturaleza del residuo, menos dañino con el entorno, sin embargo, suele ser el que se va a encontrar en mayor volumen, por lo que su adecuado tratamiento y gestión no deja de ser menos importante.

Para gestionar correctamente los residuos, se debe realizar una estimación de los residuos a generar, así como una planificación en cuanto a la determinación de las zonas de almacenamiento idóneas, así como para buscar transportistas y gestores adecuados.

El establecimiento de la separación en origen, el depósito en las instalaciones adecuadas y el uso de los productos reciclados en las obras, constituye un elemento fundamental para los objetivos del Plan de Residuos de Construcción y Demolición, así como para la conservación del medio ambiente.

El objeto del presente anejo es la estimación, definición del tratamiento y valoración de los residuos generados durante las operaciones de demolición y construcción de las obras correspondientes al **"PROYECTO DE MEJORAS EN LA ETAP DE VILLAFRANCA (NAVARRA)."**

El presente Anejo, en cumplimiento del **Real Decreto 105/2008**, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", desarrolla entre otros, los siguientes puntos:

- Normativa y legislación aplicable.
- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Identificación de los RCD generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad de RCD generados, expresada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.

- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de RCD dentro de la obra.
- Destino de los residuos generados en la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los RCD.

Igualmente, en cumplimiento de la normativa autonómica, se redacta el presente Anejo de Gestión de Residuos conforme al **Decreto 73/2012, de 22 de marzo**, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma de Andalucía.

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

2. MARCO NORMATIVO

2.1. NORMATIVA COMUNITARIA

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Decisión de la Comisión 2000/532/CE, que establece una lista de residuos de conformidad con la Directiva 75/442/CEE, y sus modificaciones, efectuadas mediante la decisión de la comisión 2001/119/CE.
- Decisión 738/2000 “Aplicación de la Directiva 1999/31”.
- Directiva (UE) 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 1996/61 “Prevención y Control integrados de la Contaminación –IPPC”.
- Directiva 91/689/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos.

2.2. NORMATIVA NACIONAL

RESIDUOS NO PELIGROSOS

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. TRANSPONE la DIRECTIVA 2008/98/CE.

- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- 2001/118/CE: Decisión de la Comisión, de 16 de enero de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de residuos
- 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. CORRECCIÓN de errores: CORRECCIÓN de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

VERTEDEROS

- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (Modificado por el RD 1304/2009 de 31 de julio y Orden AAA/661/2013 de 18 de abril).
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

RESIDUOS PELIGROSOS

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).

ACEITES

- REAL DECRETO 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Los artículos 3.4 y 5.5 han sido derogados por el Real
- Decreto 106/2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

TRASLADO DE RESIDUOS

- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA

- DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la protección ambiental. (BON N.º 39 de 1/4/2005)
- Ley Foral 1/1999, de 2 de Marzo, de Medidas Administrativas de Gestión Medioambiental. BONA 31, de 12-3-99
- Acuerdo de 25 de Octubre de 1999, del Gobierno de Navarra, por el que se aprueba el Plan Integrado de Gestión de Residuos de Navarra. BONA 163, de 29-12-99
- Decreto Foral 191/2000, de 22 de mayo, por el que se modifica parcialmente el Reglamento de Desarrollo de la Ley Foral
- 10/1988, de 29 de diciembre, de saneamiento de las aguas residuales de Navarra. BONA 77, de 26-6-2000.
- Resolución 2436/2005, de 14 de noviembre, del Director General de Medio Ambiente, por la que se modifica la
- Resolución 156/2005, por la que se concedió la autorización ambiental integrada a la instalación para fabricación de
- vidrio plano, laminado y mateado de la empresa Guardián Navarra, SLU, sobre condiciones de vertido del efluente de la
- instalación. BON 152, de 21-12-2005.
- Resolución 42/2006, de 30 de enero, del Director General del Servicio de Integración Ambiental, por la que se concede la
- autorización de afecciones ambientales para el proyecto de vertido de inertes en fincas agrícolas en el Señorío de Adériz, en Ezcabarte. BON 22, de 20-2-2006.
- Decreto Foral 12/2006, de 20 de febrero, por el que se establecen las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de realizar vertidos de aguas a colectores públicos de saneamiento. BON 31, de 13-3-2006.
- Ley Foral 13/1994, de 20 de Septiembre, de Gestión de los Residuos Especiales. BONA 118, de 30-09-94
- Decreto Foral 295/1996, de 29 de Julio, por el que se establece el Régimen Simplificado de Control de la recogida de Pequeñas Cantidades de Residuos Especiales. BONA 106, de 2-9-96
- Acuerdo de 23 de marzo de 1998, del Gobierno de Navarra, por el que se aprueba el Plan Gestor de Residuos Especiales de Navarra. BONA 41, de 6-4-1998.

- Ley Foral 1/2001, de 13 de febrero, de modificación de la Ley Foral 13/1994, de 20 de septiembre, de gestión de los residuos especiales. BONA 25, de 23-2-2001.

3. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

3.1. GENERALIDADES

El objeto de la obra a realizar, así como la descripción de la misma se detallan en el correspondiente "Proyecto de Ejecución".

Éste recoge la definición total de las fases de construcción, tanto las de obra civil, estructuras, albañilería y acabados, así como el análisis de las instalaciones, protección contra incendios, electricidad, gas, fontanería, saneamiento, comunicaciones, seguridad y urbanización.

3.2. EMPLAZAMIENTO

Obra	Proyecto de Mejoras en la ETAP de Villafranca (Navarra).
Dirección	Camino del Palomar s/n
Municipio	Villafranca
Provincia	Navarra

3.3. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución será de 4 meses, a partir de la fecha del acta de replanteo.

3.4. AGENTES Y RESPONSABLES DE LOS RESIDUOS

Promotor	Ayuntamiento de Villafranca
Proyectista	Miguel Ángel Jiménez Gavilanes
Contratista	-

4. METODOLOGÍA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

4.1. PREVENCIÓN-REDUCCIÓN

La minimización incluye la adopción de medidas que conduzcan a prevenir, evitar la generación del residuo o conseguir la reducción del mismo y la cantidad y peligrosidad de las sustancias contaminantes presentes en cualquier flujo de residuos.

Reducir la cantidad de residuos que se producen en una actividad implica la adopción de medidas organizativas y operativas que permitan disminuir hasta niveles económicos y técnicamente factibles la cantidad, peligrosidad de los residuos y contaminantes generados.

Actuar sobre la prevención eliminará la posibilidad de descender a los demás niveles. De este modo no es necesario seguir destinando recursos a la gestión (invirtiendo en esta fase se ahorrará en las demás).

Las técnicas de minimización son aplicables, en principio, a cualquier proceso productivo y no necesitan estar basadas en tecnología punta o requerir grandes inversiones; muchas de estas técnicas suponen únicamente simples modificaciones en el manejo de materiales o buenas prácticas de mantenimiento y operación. Puede conseguirse por medio de:

- Modificación de los procesos productivos, materias primas y productos empleados.
- Buenas prácticas operativas: mejora de los procedimientos de operación y mantenimiento.
- Uso de tecnologías limpias: mejores técnicas disponibles (cambios de los quipos).
- Gestión de almacén: Inventarios.
- Buenas prácticas operativas: manipulación de productos y materias primas.
- Reducción de volumen: Segregación en origen de los residuos evitando mezclas que dificulten la valorización de los residuos y que, en ocasiones, convierten residuos no peligrosos en otros que sí lo son.
- Concentración: mediante tratamientos físicos (filtración, secado, compactación, etc.).

Para fomentar la prevención se puede optar por:

- Sensibilizar y concienciar al personal y, sobre todo a los empleados cuyo trabajo sea susceptible de producir afecciones al medio. Se analizará la gestión de residuos, el costo ambiental de la producción de recursos, el alargamiento de la vida útil de esos recursos, el costo económico y ambiental del paso de recurso a residuos gestionado y buenas prácticas ambientales para optimizar cada paso.
- Plantear objetivos cuantificables de prevención de producción de residuos, con indicadores para ver el grado de cumplimiento. Para alcanzar las metas estimadas de proveerá de recursos a los centros de trabajo.
- Aplicación en la fase de diseño de criterios para alargar la vida útil de las construcciones, mejorando la durabilidad física (materiales de calidad apropiada) y la durabilidad flexible (diseños versátiles que permita que las posteriores modificaciones sean siempre menores).

4.2. REUTILIZACIÓN – RECICLAJE

Teniendo en cuenta que muchos residuos no se pueden evitar producirlos, pues son consecuencia del trabajo, se entra en la etapa de la gestión del residuo. Siguiendo el principio de Jerarquía se pretende fomentar la reutilización y el reciclaje. Para ello, nada mejor que la formación/información, dándoles armas a los trabajadores para poder seguir las políticas y objetivos marcados. Para ellos se buscará:

- Responsabilizar a los productores de su generación.
- Clasificación en origen para facilitar la segregación en destino.
- Aumentar la adquisición de materiales reciclados.
- Planificar el uso de materiales fácilmente reutilizables, reciclables o valorizables energéticamente una vez se haya acabado su periodo de vida útil, mediante reincorporación al circuito económico-productivo como materia prima secundaria.

4.3. ELIMINACIÓN

Una vez llegados a la eliminación, pues siempre hay una fracción no reciclable, no reutilizable y no valorizable se buscarán las mejores técnicas disponibles para reducir el volumen o minimizar los constituyentes peligrosos de ciertos residuos.

4.4. SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO

Se presentarán, en los casos en que sea necesario, las declaraciones de manejo de residuos sólidos así como cualquier otra inscripción y/o presentación de documentación a la autoridad competente.

Se caracterizarán los residuos generados según actividad.

- Contratos para el transporte y almacenamiento final con EPS-RS y/o EC-RS según corresponda.
- Se recopilará la documentación legal pertinente de los gestores, vertederos y entidades relacionadas
- Acondicionamiento de zonas de almacenamiento de residuos, siguiendo las normas descritas en la legislación.
- Retirada pertinente y documentación derivada (albaranes, hojas de seguimiento y notificaciones de traslado).
- Se registrará la retirada de los distintos tipos de residuos en el pertinente libro de registro.

5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS GENERADOS EN LA OBRA

RCD: Tierras y pétreos de la excavación		CODIGO LER	
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	☒	
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	☐	
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	☐	
RCD: Naturaleza no pétreo			
1. Asfalto			
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	☐	
2. Madera			
Madera	17 02 01	☒	
3. Metales (incluidas sus aleaciones)			
Cobre, bronce, latón	17 04 01	☐	
Aluminio	17 04 02	☐	
Plomo	17 04 03	☐	
Zinc	17 04 04	☐	
Hierro y Acero	17 04 05	☒	
Estaño	17 04 06	☐	
Metales Mezclados	17 04 07	☐	

Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	☐
4. Papel		
Papel	20 01 01	☒
5. Plástico		
Plástico	17 02 03	☒
6. Vidrio		
Vidrio	17 02 02	☒
7. Yeso		
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	☒
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	☒
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	☒
2. Hormigón		
Hormigón	17 01 01	☒
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	☒
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
Ladrillos	17 01 02	☒
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	☒
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	☒
4. Piedra		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	☒

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		CODIGO LER
1. Basuras		
Residuos biodegradables	20 02 01	☒
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	☒
2. Potencialmente peligrosos y otros		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	17 01 06	☐
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04	☐
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	☐
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03	☐
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	☐
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	17 04 10	☐
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01	☐
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03	☐
Materiales de construcción que contienen Amianto	17 06 05	☐
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's	17 08 01	☐

Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	17 09 01	☐
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	17 09 02	☐
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	17 09 03	☐
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	☐
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	☐
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05	☐
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	17 05 07	☐
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	☒
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	13 02 05	☐
Filtros de aceite	16 01 07	☒
Tubos fluorescentes	20 01 21	☐
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	☐
Pilas botón	16 06 03	☐
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10	☒
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10	☐
Sobrantes de pintura	08 01 11	☒
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	☐
Sobrantes de barnices	08 01 11	☐
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01	☒
Aerosoles vacíos	15 01 11	☒
Baterías de plomo	16 06 01	☐
Hidrocarburos con agua	13 07 03	☐
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	☐

6. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU PREVISTAS Y OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

6.1. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU PREVISTAS

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

MATERIAL	CANTIDAD
Hormigón	80 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 T
Metales	2 T
Madera	1 T
Vidrio	1 T
Plásticos	0,5 T

Papel y cartón	0,5 T
----------------	-------

6.2. OPERACIÓN DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

En este apartado se procederá a incluir las medidas protectoras y correctoras de reutilización, valoración o eliminación de los residuos de construcción y demolición procedentes de la obra. Se definirán y propondrán la aplicación de las mejores técnicas y procedimientos existentes para el aprovechamiento de los residuos que nos ocupan y en su caso, minimizar su volumen y peso a fin de evitar los efectos adversos sobre el entorno de los materiales finalmente sobrantes. Se realizará un análisis sobre la posible utilización de los materiales del proyecto al final de su vida útil, incluyendo los procedentes de la desmantelación de las instalaciones y sus elementos accesorios.

A continuación, se recogen algunas consideraciones de carácter general respecto al reaprovechamiento y valorización de distintos materiales de obra.

Materiales Procedentes de la Demolición de Obras

Son restos de ladrillo, hormigón y productos cerámicos generados en el proceso de demolición de las obras. Estos materiales son potencialmente reciclables como material drenante, árido para hormigones o pavimento (tierra batida) para otras obras. Para su salida al exterior será necesario recoger los restos que se generen y almacenarlos en contenedores separados con el resto de residuos pétreos. Las piezas de mayor tamaño serán reutilizadas con mayor facilidad, pudiendo proceder a su trituración y posible empleo en fábrica para la producción del material en el caso de ladrillos y productos cerámicos.

• **Hormigón armado**

Se trata de un material compuesto por acero corrugado inmerso en una matriz de hormigón, y como tal podrá ser descompuesto al final de su vida útil en sus elementos constitutivos. El hormigón es potencialmente reciclable al 100%, pudiéndose utilizar como material de relleno, subbase o árido para hormigones en otras obras. Por otra parte, el acero es un material con un alto porcentaje de reciclabilidad. El acero comercial ya contiene un 20% de material reciclado. Para dar salida al exterior al acero será necesario recoger, apilar y almacenar los restos generados en el proceso de desmantelación del proyecto, una vez finalizada la vida útil del mismo, en un contenedor específico de metales.

• **Hormigón**

Como ya se ha indicado anteriormente, el hormigón es un material reciclable al 100% que puede tener utilización posterior como material de relleno, de subbase o como árido para hormigones.

• **Acero**

El acero es altamente reciclable, lo que permite disminuir el impacto medioambiental del material, ya que esta operación consume menos energía que la primera fundición y evita la explotación de recursos y ocupación de espacio en contenedores. El acero comercial ya contiene un 20% de material reciclado.

• **Materiales metálicos conformados**

Son altamente reutilizables como producto conformado; por ello, se procederá a su recogida, apilado y almacenaje.

A continuación, se indicará en éste capítulo, las medidas de adecuación ambiental de tipo protector asociadas a la reutilización, puesta en valor y de eliminación a aplicar para el resguardo y protección del medio ambiente.

7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

-  La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa.
-  Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
-  El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
-  Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se

planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- ✚ Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- ✚ El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- ✚ Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

8. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA

En el caso de demoliciones parciales o totales, se realizarán los apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares necesarias, para aquellas partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos que se decida conservar. Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y otros elementos que lo permitan, procediendo por último al derribo del resto.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final.

En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo

posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

9. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS

9.1. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS INERTES (RI)

Los posibles destinos finales para los sobrantes de roca, tierras inertes y tierras vegetales serán, en orden de preferencia:

- Reutilización en la propia obra.
- Revalorización por gestor autorizado.
- Huecos de los frentes agotados de las canteras y yacimientos utilizados en las obras o próximos al ámbito de actuación.
- Como rellenos en obras públicas realizadas en el entorno del ámbito de actuación.
- Depósito en vertedero de inertes, localizado lo más próximo posible de las obras.

Como se ha comentado anteriormente, el material extraído es limpio y dadas las buenas características de este material, es posible procesarlo en una planta y reutilizarlo en la propia obra y el excedente, emplearlo en otras obras de construcción. Por tanto, no se crearán nuevos vertederos y el material generado por la obra será reutilizado o llevado a gestor autorizado para su tratamiento. Para ello, se ha analizado los gestores existentes próximos a las obras que cuentan con capacidad de procesado de este tipo de material:

9.2. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Los escombros y banales serán conducidos a una planta de tratamiento para este tipo de residuos existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón.

9.3. DESTINO FINAL DE LOS RESIDUOS URBANOS (RU)

Dada la cercanía de las obras al núcleo de población de Córdoba, los residuos asimilables a urbanos se depositarán en los contenedores del propio núcleo de población, siendo gestionados por el ayuntamiento de Córdoba y por tanto, llevados al vertedero municipal.

9.4. IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Respecto a los residuos tóxicos, es importante resaltar que según la Ley 22/2011 de Residuos y Suelos Contaminados, se obliga a los productores de residuos tóxicos a separar y

no mezclar estos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario agrupar los distintos residuos tóxicos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para facilitar su gestión y cumplir la ley.

En cuanto a residuos peligrosos generados en la obra (aceites usados, tierras contaminadas, envases contaminados, aerosoles de topografía, trapos de limpieza contaminados, etc.) la normativa establece en síntesis, que se deberán aplicar las siguientes consideraciones:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.
- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.
- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos.
- Informar inmediatamente a la autoridad competente en caso de desaparición, pérdida, o escape de residuos peligrosos.

Se realizará la Gestión de Residuos Peligrosos a través de un Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos en la Comunidad Foral de Navarra.

INSTALACIONES DE RESIDUOS EN EL ENTORNO DE LA OBRA				
Razón Social NIMA	Dirección Instalación	CP	Población	Tipo Instalación
GESTION DE RESIDUOS ALFARO, S.L.U.	Pol. Industrial Tambarría. Paraje La Senda	26540	Alfaro	INERTES/RNP/RCD/ VALORIZACIÓN
ÁRIDOS Y EXCAVACIONES DEL NORTE S.L.	Camino del Carmen, s/n	26006	Calahorra	INERTES/RNP/RCD/ VALORIZACIÓN

10. ESTIMACION DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

Para la estimación de los residuos generados en la obra se distinguirá entre las fases o tajos relativos a la demolición de elementos existentes y los trabajos vinculados con la ejecución de la nueva infraestructura en sí.

Así, en primer lugar, se analiza el desarrollo de la traza en el territorio de implantación, estudiando aquellos elementos que se interponen en la misma y que pueden generar un residuo de construcción o demolición. Además, se analizará la definición de la propia infraestructura existente, centrando el estudio en aquellos elementos cuya ejecución y desarrollo generarán una cuantía importante de residuos de construcción y demolición.

Una vez determinados los residuos que potencialmente se generarán en el transcurso de la obra, se procede a calcular los diferentes volúmenes y pesos asociados.

11. VOLUMEN DE RESIDUOS GENERADOS

En el apartado correspondiente del Presupuesto General de la Obra se detalla el Presupuesto de Gestión de Residuos. Se incluye una partida para alquileres y costes de gestión documental. A continuación, se detalla la estimación del volumen de residuos que será generado en la obra. Debido a las características de las obras, existen unidades de pequeña índole, que incluyen gestión de residuos en la propia unidad.

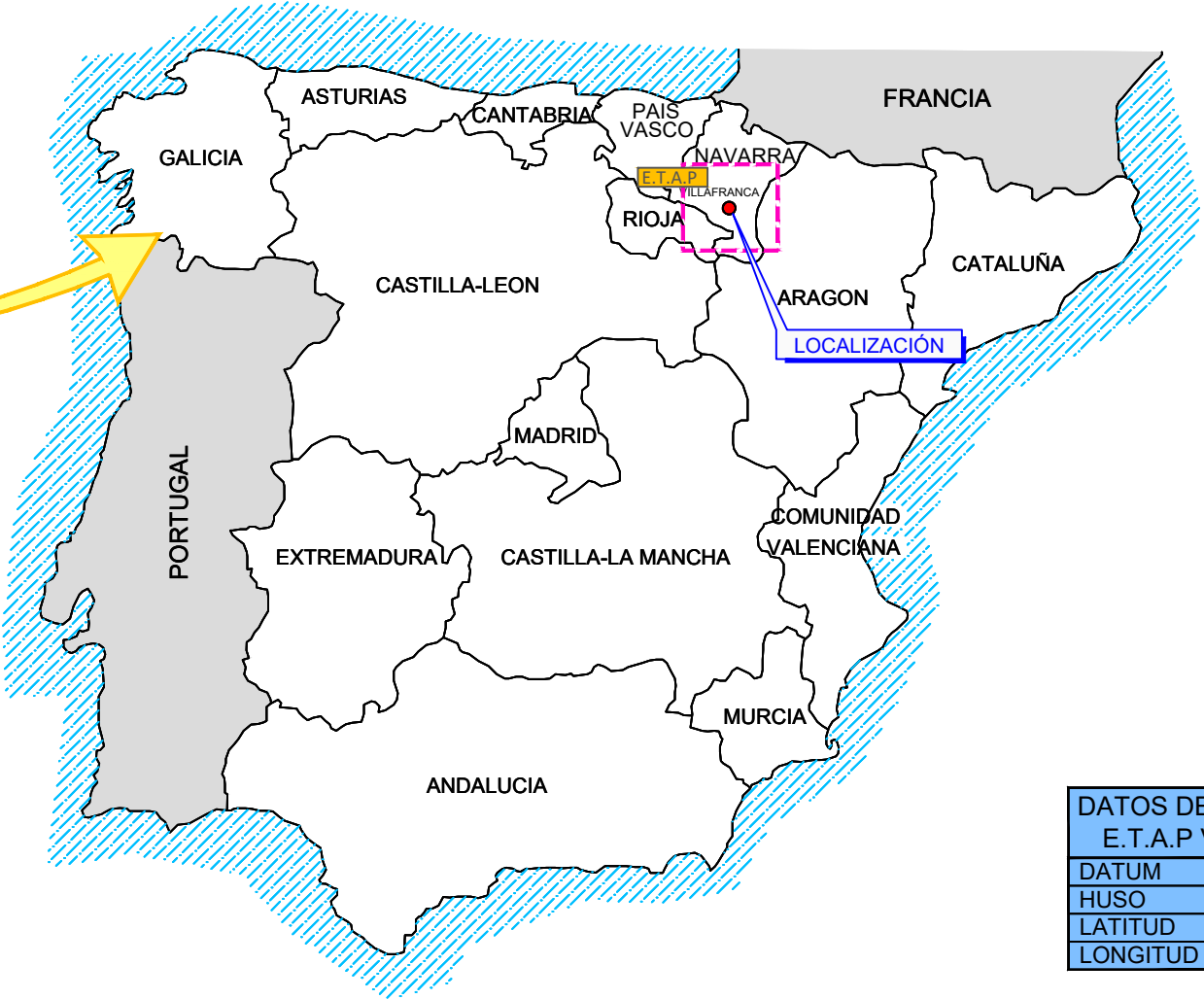
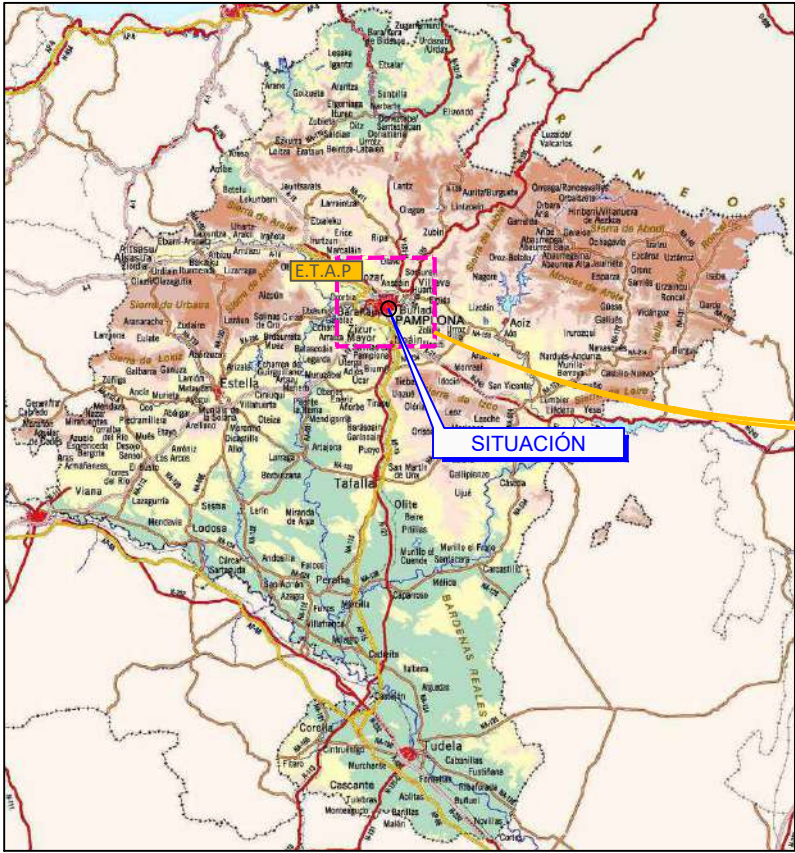
Tipología de RCD <i>Clasificación de RCD agrupado por tipología</i>	Toneladas de RCD Tn	Densidad T/m ³	Volumen m ³
A.1 Residuos Construcción y Demolición: Nivel I			
A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación	0	1.8	0
Total Estimación	0		0
A.2 Residuos de la Construcción y Demolición: Nivel II			
A.2.1 Residuos de Naturaleza no pétreo			
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Maderas no especiales	0,10	0,6	0,17
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Metales mezclados inertes	1,00	1.5	0,67
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Papel y cartón no especiales	0,01	0.9	0,01
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Plásticos no especiales	0,01	0.9	0,01
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Vidrio inertes	0,01	1.5	0,01
Total	1,13		0,87
A.2.2 Residuos de Naturaleza pétreo			
Depósito en centro de reciclaje, de residuos inertes de naturaleza pétreo	101,07	2.2	45,94
Total	101,07		45,94
A.2.3 Residuos potencialmente peligrosos y otros			
Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Basuras	0,05	0.9	0,06
Depósito en centro de reciclaje, de residuos Potencialmente peligrosos	0,01	0.5	0,01
Total	0,06		0,07
Total Residuos Estimados en obra	102,26		46,88

DOCUMENTO N°2:

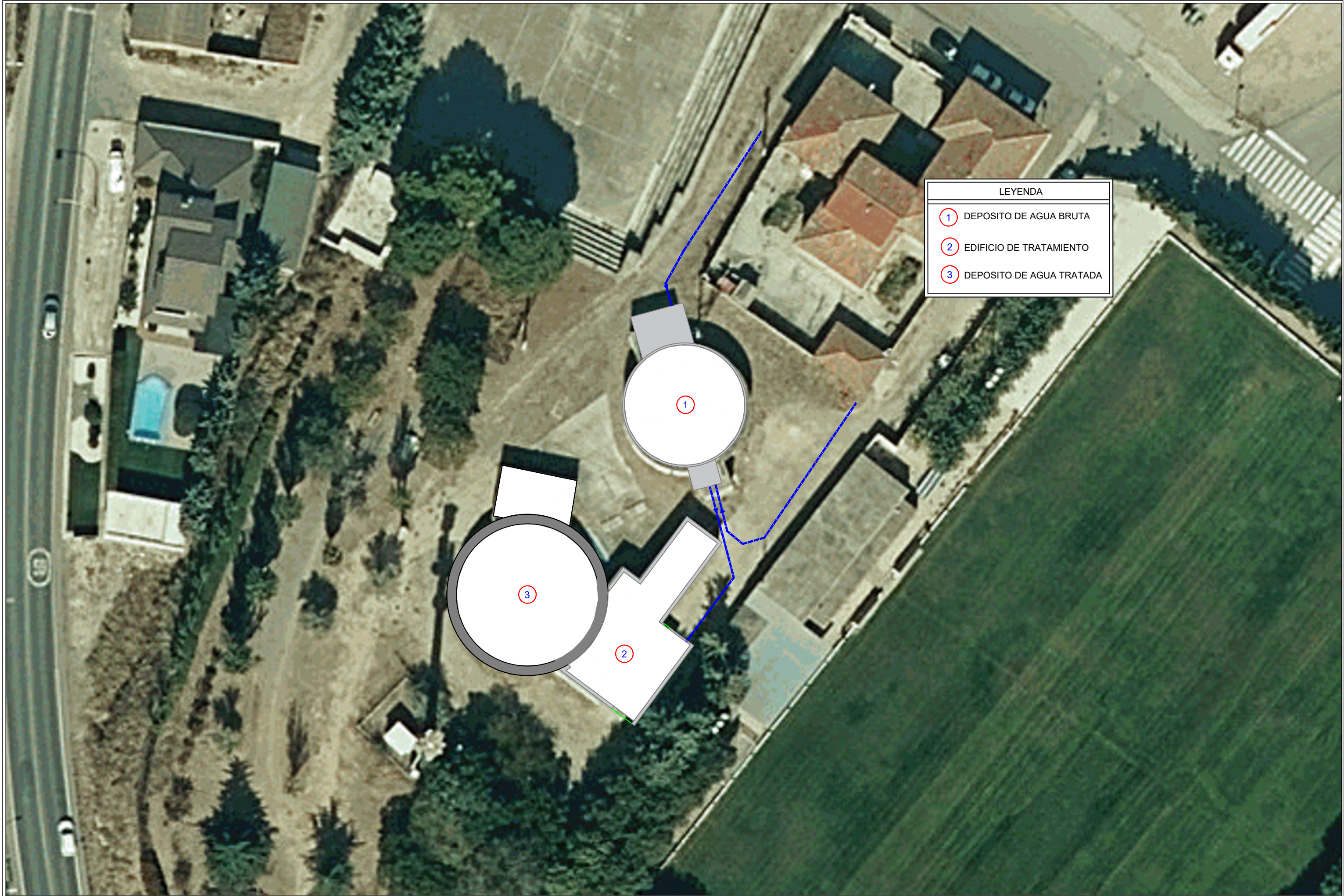
PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. PLANTA DE ACTUACIONES PROPUESTAS
4. REMODELACIÓN CUBIERTA DEPÓSITO DE AGUA BRUTA
5. BY-PASS DEPÓSITO AGUA BRUTA
6. NUEVO MECANISMO DE ASPIRACIÓN DE AGUA BRUTA
7. BOMBEO EN POZO DE VERACRUZ



DATOS DE LOCALIZACIÓN E.T.A.P. VILLAFRANCA.	
DATUM	ETRS89
HUSO	30
LATITUD	42°27'85" N
LONGITUD	1°74'54" W



LEYENDA	
1	DEPOSITO DE AGUA BRUTA
2	EDIFICIO DE TRATAMIENTO
3	DEPOSITO DE AGUA TRATADA



AYUNTAMIENTO DE
VILLAFRANCA - NAVARRA



REDACTOR DEL PROYECTO:

ALBERTO SAAVEDRA ROSADO

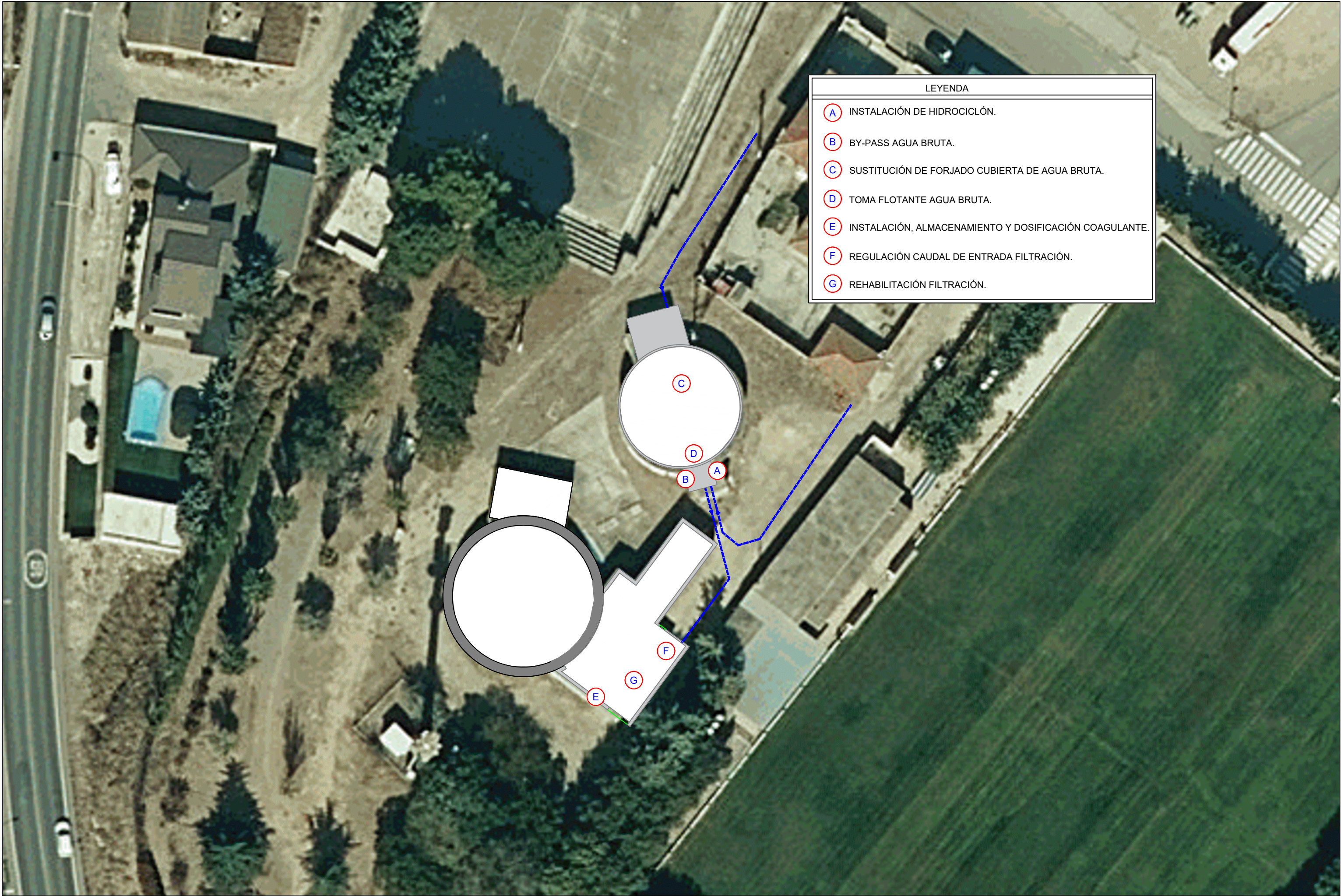
TÍTULO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA EN LA ESTACIÓN DE
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE VILLAFRANCA (NAVARRA)

CLAVE:
FECHA:
Junio 2024

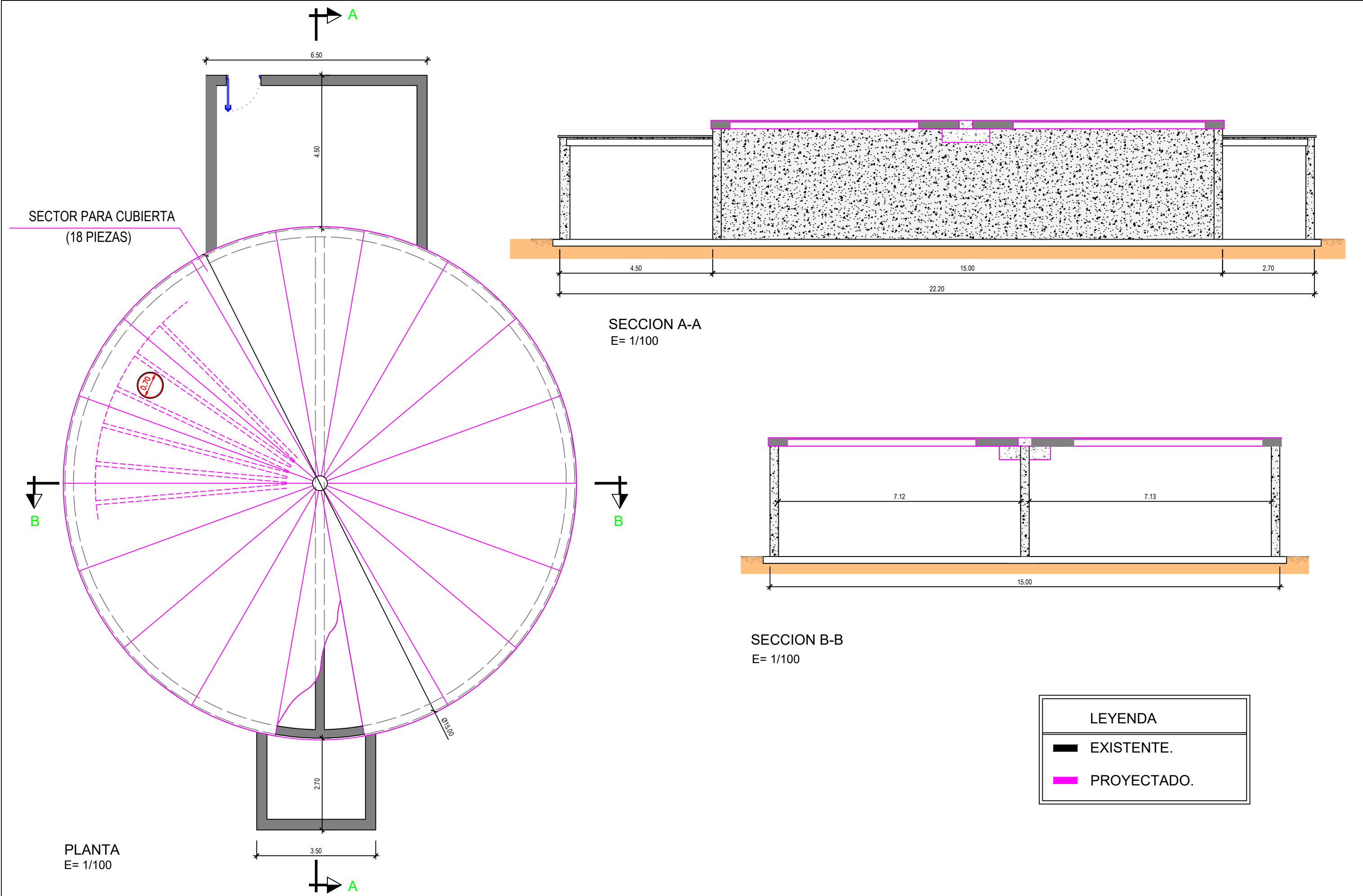
ESCALA:
1:400
DIN-A3 ORIGINAL

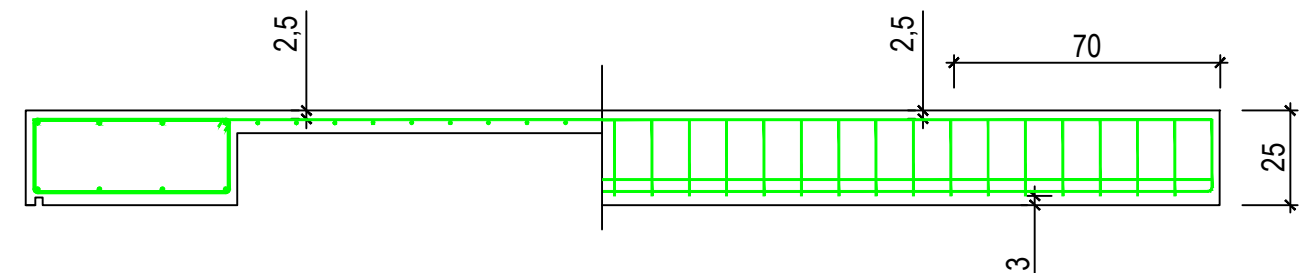
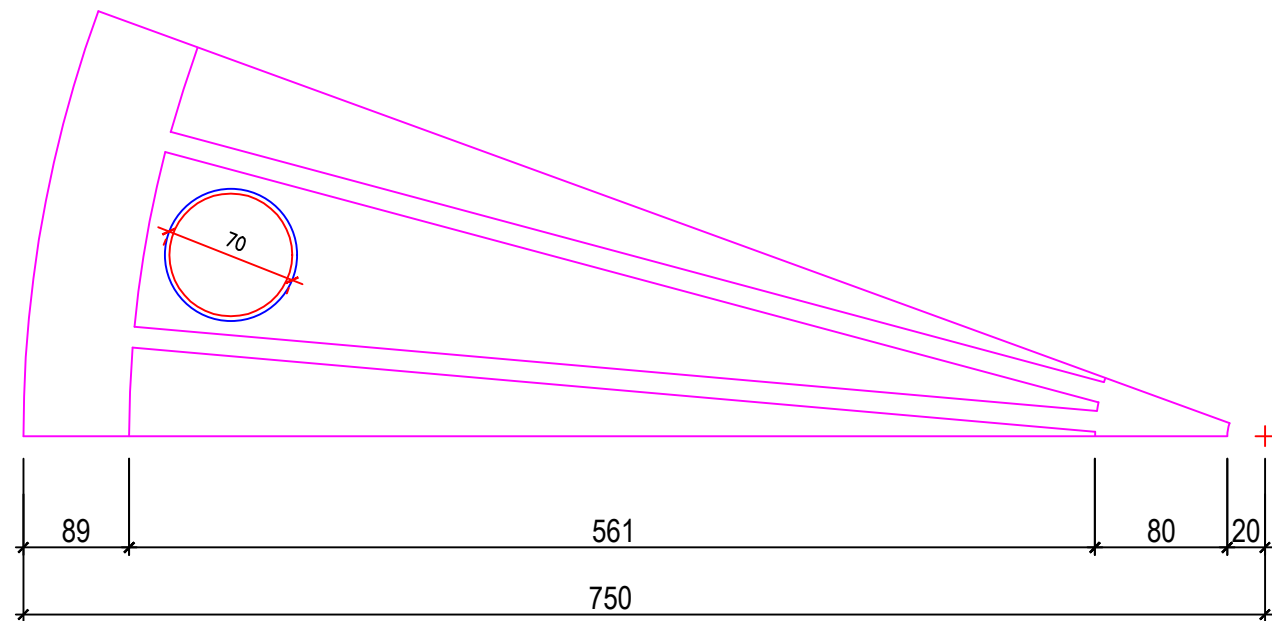
TÍTULO DEL PLANO:
SITUACIÓN ACTUAL.

HOJA Nº:
1 DE 1
PLANO Nº:
02

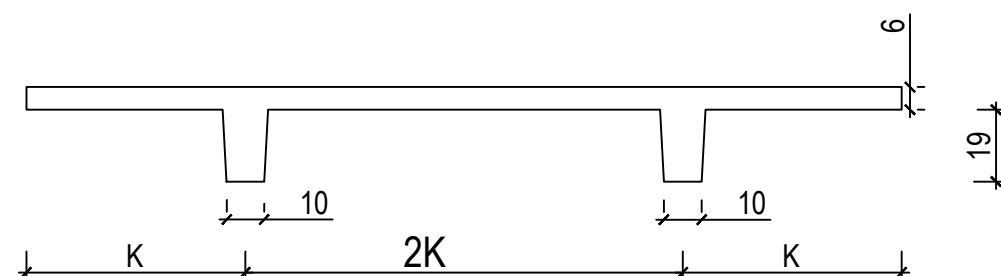


LEYENDA	
A	INSTALACIÓN DE HIDROCICLÓN.
B	BY-PASS AGUA BRUTA.
C	SUSTITUCIÓN DE FORJADO CUBIERTA DE AGUA BRUTA.
D	TOMA FLOTANTE AGUA BRUTA.
E	INSTALACIÓN, ALMACENAMIENTO Y DOSIFICACIÓN COAGULANTE.
F	REGULACIÓN CAUDAL DE ENTRADA FILTRACIÓN.
G	REHABILITACIÓN FILTRACIÓN.

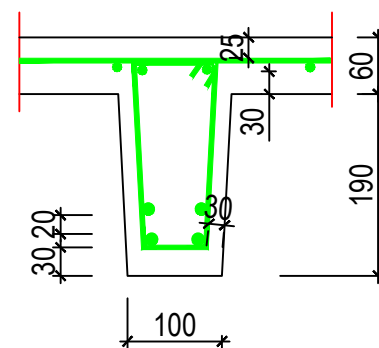




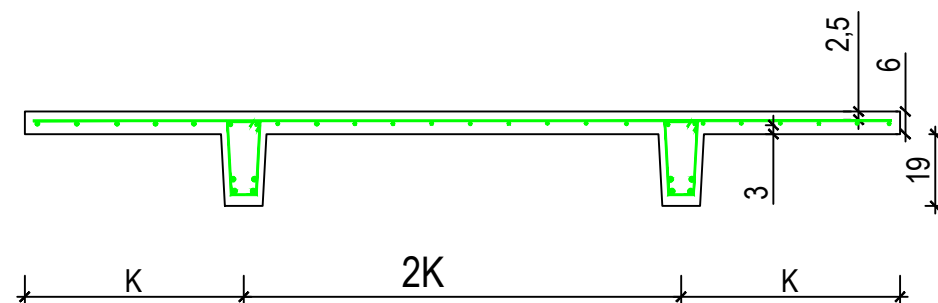
SECCION ARMADURA
E= 1/40



SECCIÓN TIPO
E= 1/40



DETALLE DE NERVIO
E= 1/40



SECCION ARMADURA
E= 1/40

CUADRO DE CARACTERISTICAS

MATERIALES	
HORMIG. PREFABRICADO	HA-35
HORMIG. "IN SITU"	HA-25
ACERO EN MALLAZO	B-500-T
ACERO EN BARRAS	B-500-S

EJECUCION	NIVEL DE CONTROL	χ_s	χ_c	χ_f
PREFABRICADO	INTENSO	1.15	1.50	S/EHE
"IN SITU"	NORMAL	1.15	1.50	S/EHE



AYUNTAMIENTO DE
VILLAFRANCA - NAVARRA



REDACTOR DEL PROYECTO:
ALBERTO SAAVEDRA ROSADO

TÍTULO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA EN LA ESTACIÓN DE
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE VILLAFRANCA (NAVARRA)

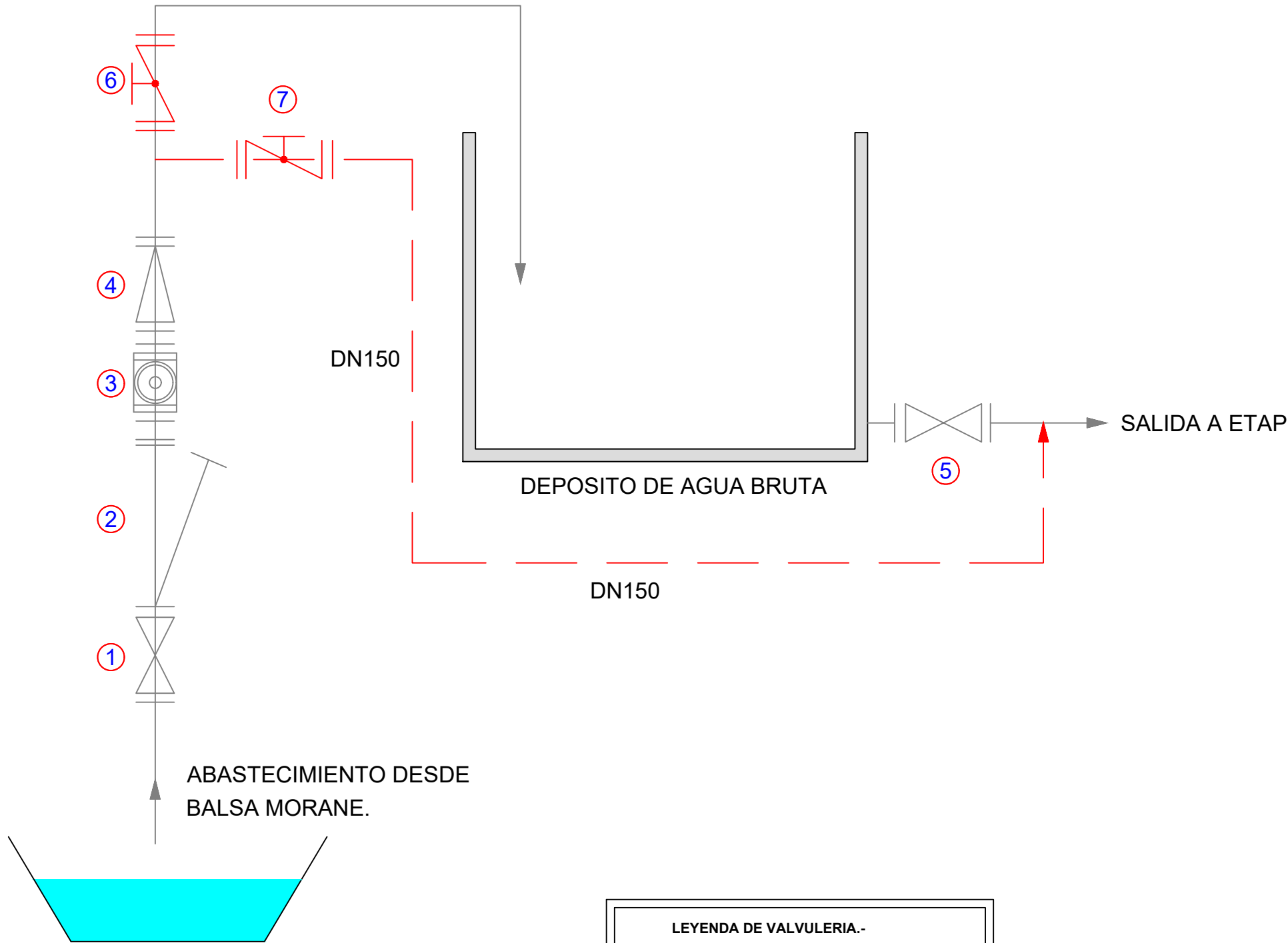
CLAVE:
FECHA:
Junio 2024

ESCALA:
1:40
DIN-A3 ORIGINAL

TÍTULO DEL PLANO:
DETALLES-REMODELACIÓN DE CUBIERTA DE DEPÓSITO DE
AGUA BRUTA.

HOJA Nº:
2 DE 2
PLANO Nº:
04.02

BY-PASS DEPÓSITO AGUA BRUTA



LEYENDA DE VALVULERIA.-	
	VALVULA COMPUERTA
	VALVULA REGULADORA
	VALVULA MARIPOSA MANUAL

LEYENDA	
	EXISTENTE.
	PROYECTADO.

LEYENDA	
①	VALVULA DE COMPUERTA ENTRADA AL DEPÓSITO.
②	FILTRO Y
③	CAUDALIMETRO
④	VALVULA REGULADORA
⑤	VALVULA DE COMPUERTA SALIDA A ETAP
⑥	VALVULA DE CORTE BY-PASS
⑦	VALVULA BY-PASS



AYUNTAMIENTO DE
VILLAFRANCA - NAVARRA



REDACTOR DEL PROYECTO:

ALBERTO SAAVEDRA ROSADO

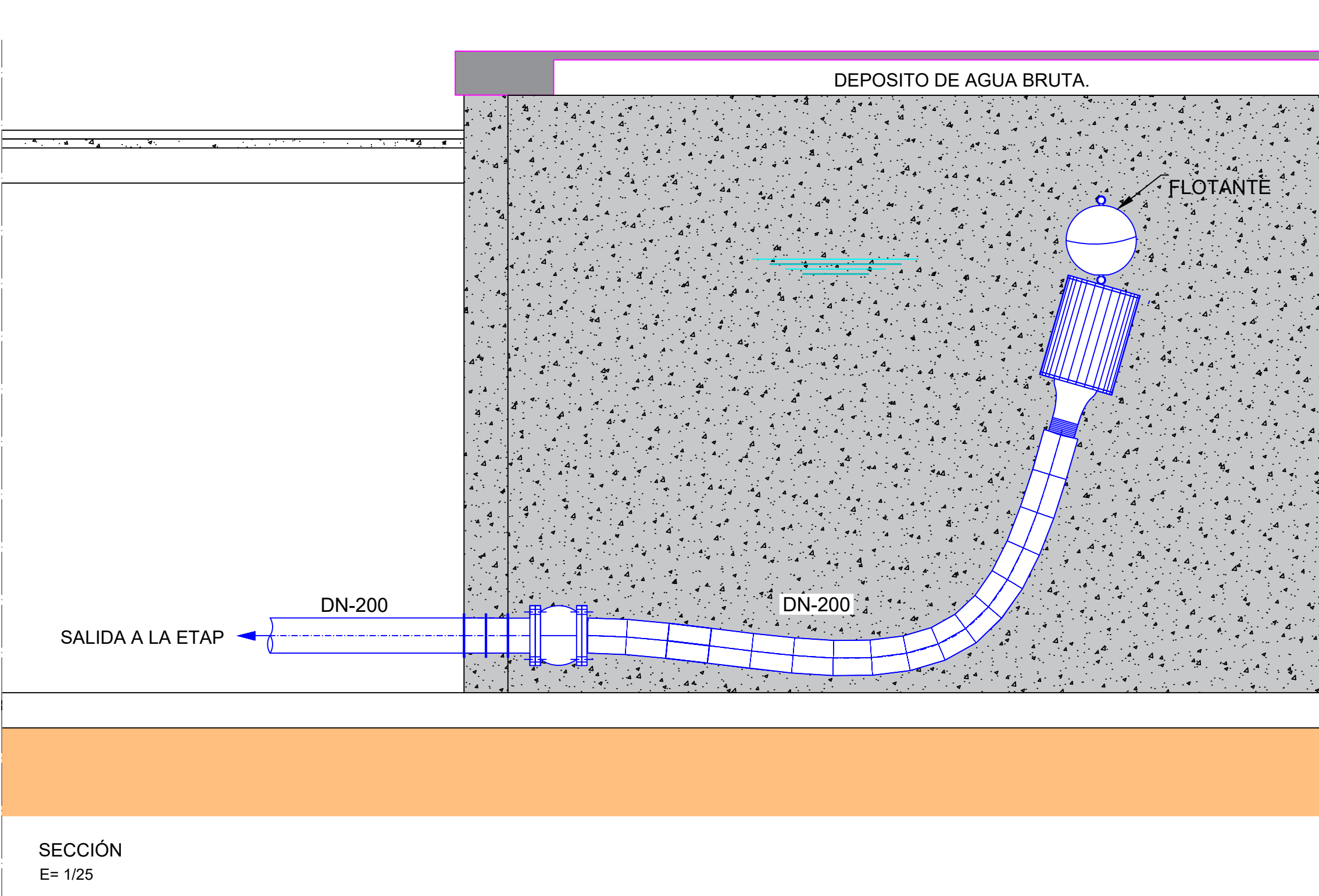
TÍTULO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA EN LA ESTACIÓN DE
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE VILLAFRANCA (NAVARRA)

CLAVE:
FECHA:
Junio 2024

ESCALA:
1:250
DIN-A3 ORIGINAL

TÍTULO DEL PLANO:
DIAGRAMA-BY-PASS DEPÓSITO DE AGUA BRUTA.

HOJA Nº:
1 DE 1
PLANO Nº:
05



AYUNTAMIENTO DE
VILLAFRANCA - NAVARRA



REDACTOR DEL PROYECTO:

ALBERTO SAAVEDRA ROSADO

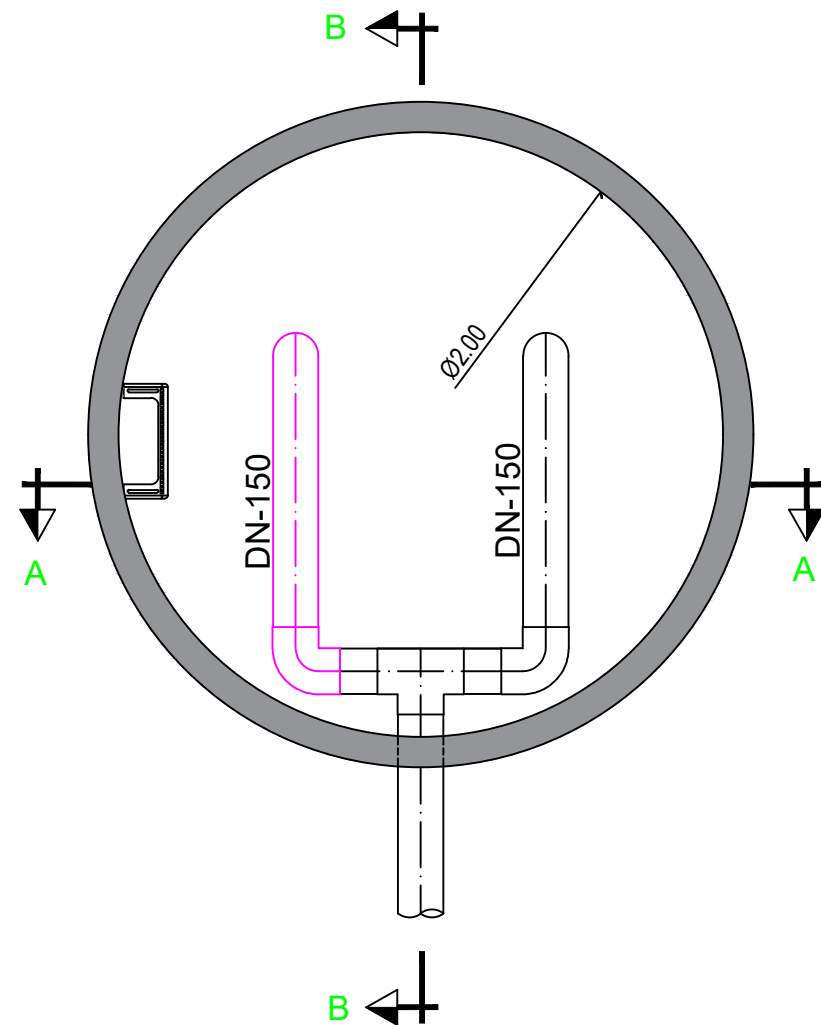
TÍTULO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA EN LA ESTACIÓN DE
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE VILLAFRANCA (NAVARRA)

CLAVE:
FECHA:
Junio 2024

ESCALA:
1:25
DIN-A3 ORIGINAL

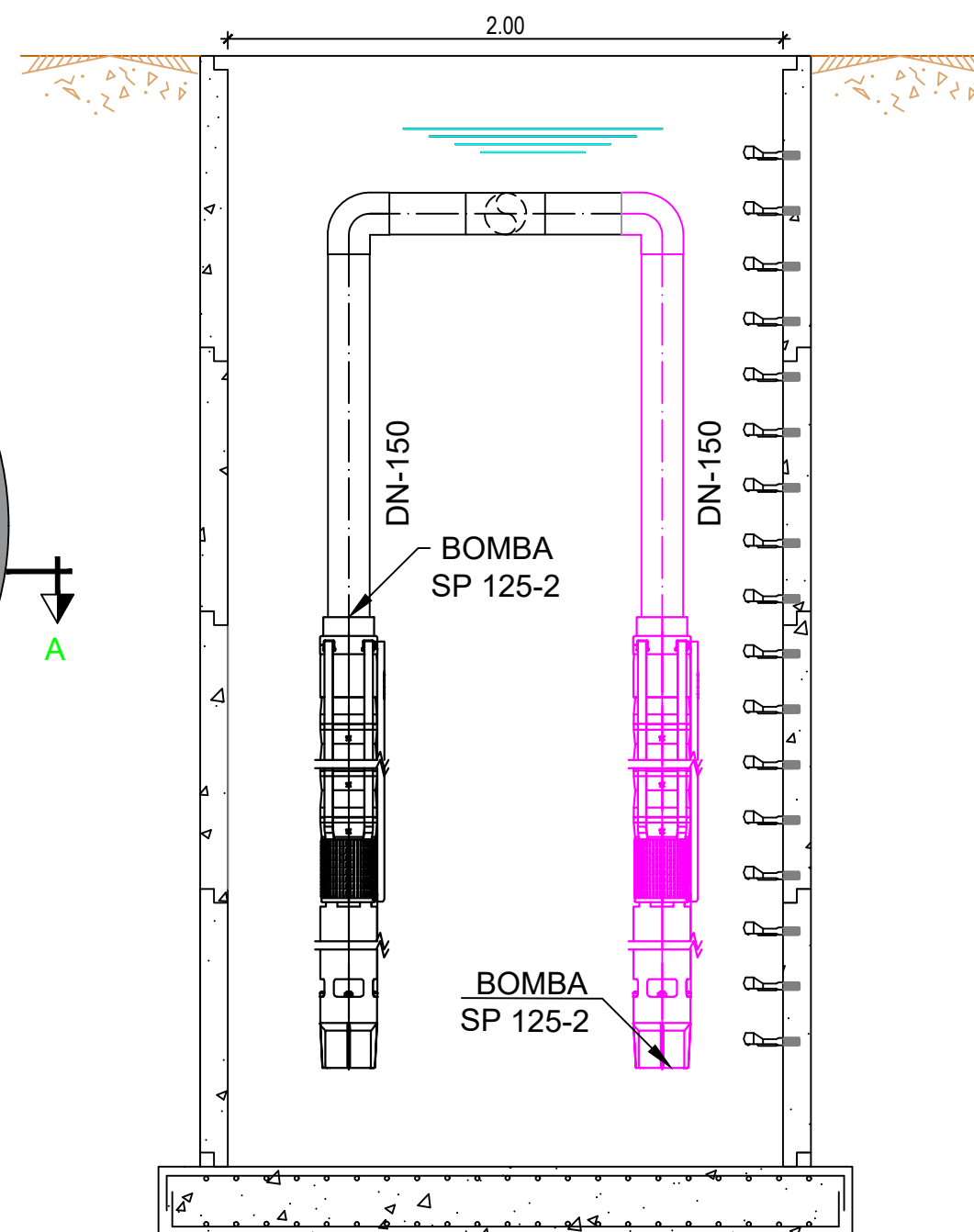
TÍTULO DEL PLANO:
NUEVO MECANISMO DE ASPIRACIÓN DE AGUA BRUTA.

HOJA Nº:
1 DE 1
PLANO Nº:
06

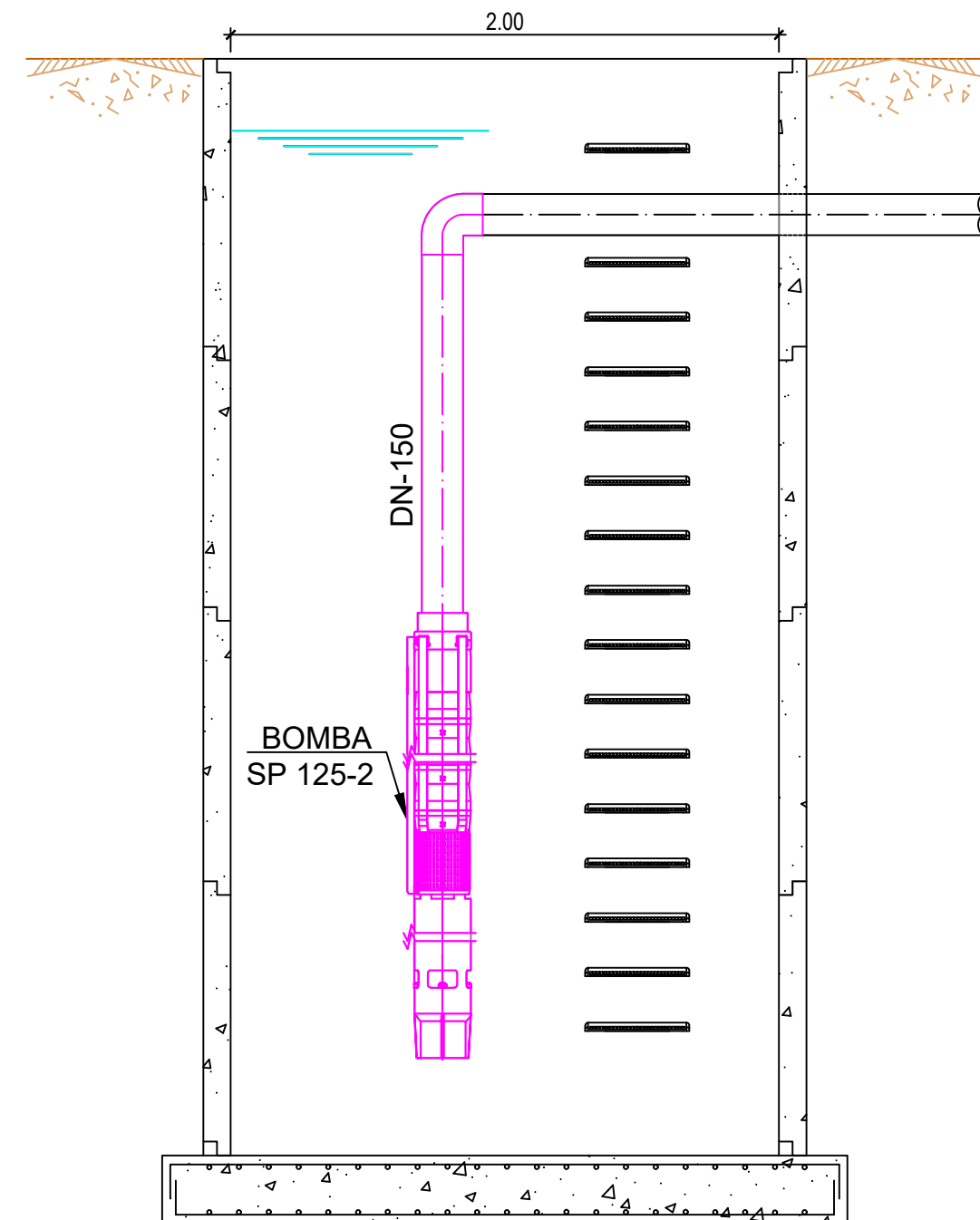


PLANTA
E= 1/25

LEYENDA	
	EXISTENTE.
	PROYECTADO.



SECCION A-A
E= 1/25



SECCION B-B
E= 1/25



AYUNTAMIENTO DE
VILLAFRANCA - NAVARRA



REDACTOR DEL PROYECTO:

ALBERTO SAAVEDRA ROSADO

TÍTULO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:
PROYECTO DE ACTUACIONES DE MEJORA EN LA ESTACIÓN DE
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE VILLAFRANCA (NAVARRA)

CLAVE:
FECHA:
Junio 2024

ESCALA:
1:25
DIN-A3 ORIGINAL

TÍTULO DEL PLANO:
BOMBEO EN POZO DE VERACRUZ.

HOJA Nº:
1 DE 1
PLANO Nº:
07

DOCUMENTO N°3:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

TÉCNICAS

ÍNDICE

1	CAPÍTULO I.- DISPOSICIONES GENERALES	7
1.1	OBJETO DEL PLIEGO	7
1.2	DISPOSICIONES APLICABLES	7
1.3	OBLIGACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD	9
1.4	DESCRIPCION DE LAS OBRAS	9
1.5	RELACIONES DEL CONTRATISTA CON EL AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA	10
1.6	OBLIGACIONES SOCIALES, LABORALES Y ECONÓMICAS	10
1.6.1	Pérdidas y Averías en la Obra	10
1.6.2	Obligaciones Sociales y Laborales	11
1.6.3	Seguridad e Higiene	11
1.6.4	Requisitos y Protecciones Medioambientales	12
1.6.5	Servidumbres, Permisos y Licencias	14
1.6.6	Contradicciones, omisiones y errores	14
1.6.7	Prevalencia de documentos	14
1.6.8	Planos y datos a suministrar por el Contratista	15
1.6.9	Iniciación de las Obras	15
1.6.10	Desarrollo de las Obras	16
1.6.11	Control de Calidad	17
1.6.12	Facilidades para la Inspección	17
1.6.13	Terminación y limpieza de las Obras	17
2	CAPITULO II.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES	18
2.1	NORMAS GENERALES	18
2.1.1	Procedencia de los Materiales	18
2.1.2	Ensayos de Recepción	18
2.1.3	Almacenamiento de materiales	18
2.1.4	Gastos correspondientes a los ensayos	19
2.1.5	Materiales no especificados en el Pliego	19
2.2	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	19
2.2.1	Terraplenes	19
2.2.2	Rellenos Localizados	19
2.2.3	Rellenos de material filtrante	20
2.3	HORMIGONES Y MORTEROS	20
2.3.1	Cementos	20
2.3.2	Agua de amasado y curado	20
2.3.3	Áridos 20	

2.3.4 Aditivos	22
2.3.5 Adiciones	22
2.3.6 Hormigones	23
2.3.7 Hormigón Fabricado en Central.....	25
2.3.8 Morteros de reparación Estructural	26
2.3.9 Piezas Especiales de Hormigón	28
2.4 ELEMENTOS AUXILIARES PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	29
2.4.1 Encofrados	29
2.4.2 Apeos y Cimbras	29
2.4.3 Juntas de Estanqueidad con Banda de P.V.C.....	30
2.5 MATERIALES METÁLICOS	30
2.5.1 Acero 30	
2.5.2 Acero en perfiles laminados	30
2.5.3 Acero en Perfiles Especiales	31
2.5.4 Acero Moldeado	31
2.5.5 Perfilería Metálica	31
2.6 ARMADURAS PASIVAS	33
2.6.1 Generalidades	33
2.6.2 Barras corrugadas para HA.....	34
2.6.3 Mallas electrosoldadas	34
2.7 PINTURAS	35
2.7.1 Pinturas Pétreas	35
2.7.2 Pinturas Plásticas	36
2.8 RESINA EPOXI	37
2.9 TUBERÍAS.....	40
2.9.1 Condiciones Generales	40
2.9.2 Tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC).....	41
2.9.3 Tuberías de Polietileno de Alta Densidad (PEAD)	41
2.9.4 Tuberías de Acero Inoxidable.....	42
2.9.5 Otras tuberías	44
2.9.6 Piezas Especiales para Tuberías	44
2.10 OBRAS DE EDIFICACIÓN	44
2.10.1 Estructuras	44
2.10.1.1 Elementos Prefabricados de Hormigón Armado o Pretensado.....	44
2.10.2 Cubiertas	44
2.10.2.1 Láminas asfálticas para impermeabilización de cubiertas	44
2.10.3 Albañilería	45

2.10.3.1	Ladrillos macizos y Ladrillos perforados	45
2.10.3.2	Ladrillos Huecos	45
2.10.4	Instalaciones de Fontanería	45
2.10.5	Revestimientos	46
2.10.5.1	Morteros de cemento	46
2.10.5.2	Otros materiales de revestimiento	46
2.10.6	Carpintería	46
2.10.6.1	Carpintería metálica	46
2.10.6.2	Madera	47
2.11	OBRAS DE URBANIZACIÓN	47
2.11.1	Drenaje	47
2.11.1.1	Arquetas y pozos de registro	47
2.11.1.2	Imbornales Y Sumideros	47
2.11.1.3	Drenes Subterráneos	47
2.11.2	Obras Complementarias	47
3	CAPÍTULO III.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	49
3.1	PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	49
3.2	TRABAJOS PREVIOS	49
3.2.1	Replanteo	49
3.2.1	Demoliciones	49
3.2.2	Excavaciones en zanjas y pozos	50
3.2.3	Rellenos localizados	51
3.2.4	Rellenos localizados con material granular	51
3.2.5	Transporte a vertedero o depósito	51
3.3	OBRAS DE HORMIGÓN	51
3.3.1	Encofrados y Cimbras	52
3.3.2	Bandas de PVC en juntas	52
3.3.3	Armaduras en Obras de Hormigón Armado	52
3.3.4	Tipos, dosificación y fabricación del hormigón	53
3.3.5	Transporte del hormigón	54
3.3.6	Puesta en Obra del hormigón	54
3.3.7	Compactación del hormigón	54
3.3.8	Juntas de Hormigonado	55
3.3.9	Precauciones especiales y curado	55
3.3.10	Control de la calidad del hormigón	56
3.4	MORTEROS DE REPARACIÓN	56
3.4.1	Preparación del Soporte	56

3.4.2 Tratamiento de armaduras	57
3.4.3 Puentes de unión.....	57
3.4.4 Curado.....	58
3.4.5 Protección.....	58
3.4.6 Condiciones de Aplicación.....	58
3.5 HOMOLOGACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS DE REPARACIÓN ESTRUCTURAL.....	59
3.6 CUALIFICACIÓN DEL PERSONAL PARA APLICACIÓN DE PRODUCTOS DE REPARACIÓN ESTRUCTURAL.....	59
3.7 ESTRUCTURAS METÁLICAS	59
3.8 OBRAS DE EDIFICACIÓN	60
3.8.1 Hormigones	60
3.8.2 Elementos Prefabricados de Hormigón Armado o Pretensado	60
3.8.3 Cubiertas	61
3.8.4 Instalaciones de Fontanería	61
3.8.5 Enfoscados con Mortero de Cemento	61
3.8.6 Pinturas	62
3.9 IMPERMEABILIZACIÓN.....	62
3.10 ANDAMIOS	62
3.11 OBRAS DE URBANIZACIÓN	63
3.11.1 Drenaje.....	63
3.11.2 Obras Complementarias	65
3.12 ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	65
3.12.1 Jalonamiento temporal de protección	65
3.12.2 Emisiones a la Atmósfera.....	66
3.12.3 Gestión de excedentes.....	66
3.13 INSTALACIONES Y EQUIPOS	66
3.14 PRUEBAS	66
3.15 LIMPIEZA DE LAS OBRAS Y SEGURIDAD Y SALUD.....	66
4 CAPÍTULO IV.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	68
4.1 GENERALIDADES	68
4.2 TRABAJOS PREVIOS.....	68
4.2.8 Demoliciones	68
4.2.9 Transporte a vertedero o depósito.....	69
4.3 OBRAS DE HORMIGÓN	69
4.3.8 Hormigones	69
4.3.9 Encofrados	69

4.3.10	Apeos y Cimbras	69
4.3.11	Armaduras de Hormigón Armado.....	69
4.3.12	Bandas de PVC en Juntas	70
4.4	MORTEROS DE REPARACIÓN	70
4.5	ANDAMIOS	70
4.6	ESTRUCTURAS METÁLICAS	70
4.7	TUBERÍAS.....	70
4.8	OBRAS DE EDIFICACIÓN.....	71
4.8.8	Elementos Prefabricados de Hormigón Armado o Pretensado	71
4.8.9	Forjados.....	71
4.8.10	Cubiertas	71
4.8.11	Fábricas.....	71
4.8.12	Instalación de Fontanería	71
4.8.13	Revestimientos.....	72
4.8.14	Carpintería.....	72
4.9	OBRAS DE URBANIZACIÓN	72
4.9.8	Drenaje	72
4.9.9	Obras Complementarias.....	73
4.10	ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	73
4.10.8	Jalonamiento temporal de protección	73
4.10.9	Jardinería en las Instalaciones de la ETAP.....	73
4.11	INSTALACIONES Y EQUIPOS	73
4.12	PARTIDAS ALZADAS	74
4.13	OTRAS UNIDADES DE OBRA.....	74
4.14	GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	74
4.14.8	Gastos de Ensayo	74
4.14.9	Otros Gastos	74
4.15	OBRAS TERMINADAS Y OBRAS INCOMPLETAS.....	75
4.16	OBRAS DEFECTUOSAS.....	75
4.17	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA.....	75
4.18	LIQUIDACIÓN.....	75
5	DISPOSICIONES GENERALES	76
5.1	COMPROBACION DEL REPLANTEO GENERAL DE LAS OBRAS	76
5.2	RELACIÓN VALORADA Y CERTIFICACIÓN	76
5.3	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	76
5.4	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	76

5.5	PERÍODO DE GARANTÍA.....	77
5.6	LIQUIDACIÓN DEFINITIVA.....	77

1 CAPÍTULO I.- DISPOSICIONES GENERALES

1.1 OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas que han de regir en la realización de las obras del **PROYECTO DE MEJORAS EN LA ETAP DE VILAFRANCA (NAVARRA)**.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá conjuntamente con las disposiciones que, con carácter general y particular, se indican en el artículo correspondiente de este Capítulo.

1.2 DISPOSICIONES APLICABLES

Con carácter general será de aplicación a las obras contempladas por el presente Proyecto Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

En todo cuanto no esté expresamente previsto en el presente Pliego, serán de aplicación las prescripciones contenidas en los Reglamentos, Instrucciones, Pliegos y Normas reseñadas a continuación:

- a) Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- b) Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- c) Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- d) Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- e) Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- f) Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- g) Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico.
- h) Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- i) Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación.
- j) Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08
- k) RC-16. Instrucción para la recepción del cemento.
- l) NTE. Normas Tecnológicas de la Edificación.
- m) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3.

- n) Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- o) 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.
- p) Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- q) Catálogo europeo de residuos. Resolución de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión de 20 de diciembre de 1993 (BOE de 8 de enero de 1999).
- r) Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- s) Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre, por el cual se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto- Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el cual se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales.
- t) Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- u) Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- v) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del MOPU.
- w) Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
- x) OM. del 28-07-74 Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- y) OM. del 22-09-86 Proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones
- z) Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- aa) Normas UNE que sean de utilidad y de obligado cumplimiento en este Proyecto, según se relacionen en el presente Pliego.

Asimismo y con carácter general, la Entidad adjudicataria queda obligada a respetar y cumplir cuantas disposiciones vigentes guarden relación con las obras de Proyecto, con sus Instalaciones complementarias, o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si de la aplicación conjunta de los Pliegos y disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las especificaciones del presente Pliego, y sólo en el caso de que aun así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Dirección Técnica, siempre que no se modifiquen sustancialmente las bases económicas establecidas en el Contrato, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos del Sector Público.

1.3 OBLIGACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

El adjudicatario está obligado al cumplimiento del Real Decreto 1627/97 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y disposiciones aclaratorias, así como las que en lo sucesivo se dicten sobre la materia, y muy especialmente lo que se determina en el Convenio de la Construcción y Obras Públicas que en el momento de la ejecución esté vigente.

Está igualmente obligado al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre Accidentes de Trabajo, Retiro Obrero, Subsidio Familiar, Seguro de enfermedad, Seguridad en el Trabajo, Régimen General de la Seguridad Social, etc. En concreto se señalan las siguientes:

- a) Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995 del 8 de Noviembre de 1995 (Jefatura del Estado).
- b) Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- c) Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Orden de 9 de Marzo de 1971 del Ministerio de Trabajo.
- d) 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, y el 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.
- e) Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo. R.D. 486 de 14 de abril de 1997. BOE 23 de abril de 1997
- f) Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- g) Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y sus modificaciones posteriores.
- h) Real Decreto 171/2007, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley
- i) 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE 31 de enero de 2004.
- j) Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo. R.D. 485/1997 de 14 de abril de 1997. BOE 23 de abril de 1997.
- k) Disposiciones mínimas de seguridad para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo. R.D. 1215/1997 de 18 de julio. BOE 7 de agosto de 1997.
- l) Convenios Colectivos.

1.4 DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Todos los elementos que componen las obras de mejora en la estación de tratamiento de agua potable de Villafranca se encuentran perfectamente descritos y detallados en los documentos que componen el presente Proyecto.

1.5 RELACIONES DEL CONTRATISTA CON EL AYUNTAMIENTO DE VILLAFRANCA

El contratista nombrará un Ingeniero Superior o Técnico que será responsable de la ejecución del trabajo por parte de la empresa.

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, cuando lo pida, de las comunicaciones que dirija a la Administración y, a su vez, estar obligado a devolver a aquellos originales o una copia de las cartas que reciba, poniendo el pie "enterado".

Con objeto de evitar demoras, el Contratista mantendrá en todo momento, a pie de obra, a una persona con capacidad delegada por él, para recibir las órdenes e instrucciones referentes a los trabajos en desarrollo, emitidas por el personal técnico del Ayuntamiento de Villafranca.

El Ayuntamiento de Villafranca nombrará un Director de las Obras, con autoridad para aceptar o rechazar los suministros de materiales y equipos a instalar, aprobar o paralizar las obras y resolver cualquier contradicción o indefinición que pudiera surgir durante el desarrollo de las obras.

Las obras se ajustarán tanto en su conjunto como en sus detalles, formas y definiciones a las que figuran en los planos del Proyecto y mediciones del mismo, siendo las secciones tipo, registro, anclajes, etc., las que figuran en el proyecto, con las condiciones de homologación aprobadas por esta Empresa, a lo prescrito en este Pliego y a las órdenes que el Ingeniero Director de las obras dicte al Contratista.

Cualquier duda en la interpretación de la definición de las obras, será resuelta por el Ingeniero Director de las mismas, que además dará las instrucciones necesarias para obtener una correcta calidad en el producto.

El director de las Obras puede ordenar trabajos no previstos y hacer cambios por alteración, adición o reducción de las obras proyectadas que se realizarán y valorarán de acuerdo al Cuadro de Precios, si no existiesen en el Cuadro de Precios unidades similares a las ejecutadas, el Director de las Obras establecerá previamente los precios correspondientes, que una vez aceptados por el Contratista serán recogidos en un Acta de Precios Nuevos a efectos de la Liquidación de las obras.

No será realizada ninguna unidad nueva no prevista en el presente Proyecto si previamente el Director de las Obras no ha establecido el precio correspondiente.

El contratista estará obligado a aceptar modificaciones del Proyecto de hasta un 10% de aumento o disminución del Presupuesto.

El Contratista mantendrá permanentemente en obra a disposición del Ayuntamiento de Villafranca, un Libro de Órdenes con hojas autocopiativas paginado y conformado por el Adjudicatario y el Ayuntamiento de Villafranca, responsabilizándose de su custodia e integridad.

1.6 OBLIGACIONES SOCIALES, LABORALES Y ECONÓMICAS

1.6.1 Pérdidas y Averías en la Obra

El Contratista, a su costa y riesgo, deberá tomar las medidas necesarias para que el material, instalaciones y las obras que constituyen objeto del Contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios, como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible, de acuerdo con la situación y orientación de la obra y, en consecuencia, con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales a utilizar.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras sino en los casos de fuerza mayor señalados en el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, si efectivamente hubiera tomado las medidas apropiadas para contrarrestar sus efectos.

Será de cuenta del Contratista la indemnización por daños ocasionados durante la ejecución de las obras, así como aquellos otros que se podrían ocasionar por el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos, escombros o vertidos o motivado por el tráfico de vehículos y maquinaria que acceden o proceden de las obras.

Asimismo, el Contratista asumirá las multas que imponga la propiedad, Comunidad Autónoma de Andalucía y Organizaciones Oficiales competentes por contravenir las ordenanzas o disposiciones establecidas.

1.6.2 Obligaciones Sociales y Laborales

En cualquier momento, el Director de Obra podrá exigir del Contratista, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne en la aplicación de la legislación laboral y de la Seguridad Social, de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras objeto del contrato, tanto propios como de las Empresas subcontratadas.

A tal fin, el Adjudicatario queda obligado a dar las mayores facilidades, y además deber hacer entrega, con periodicidad mensual, de los siguientes datos certificados:

Modelo TC-1 y TC-2 de cotización a la Seguridad Social, así como cualquier otro índice del grado de cumplimiento de las obligaciones con el citado Organismo.

1.6.3 Seguridad e Higiene

El Contratista, es responsable de las condiciones de Seguridad e Higiene en los trabajos y, está obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta normativa especialmente las fijadas en la Ley 31/1995 del 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y en el RD 1627/1997 del 24 de Octubre, de Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción y las medidas y normas que dicten los organismos competentes y las que fije o sancione el director.

El Contratista, es responsable y deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por la zona de las obras, y las proximidades afectadas por los trabajos ya encomendados.

Prestará especial atención a la seguridad del tráfico rodado, a las líneas eléctricas, y a las grúas y máquinas cuyo vuelo se efectúe sobre zonas de tránsito o vías de comunicación.

Deberá establecer bajo su exclusiva responsabilidad, su Plan de Seguridad que especifique las medidas prácticas de Seguridad que estime necesario tomar en la obra para la consecución de las prescripciones indicadas.

Este Plan debe precisar la aplicación de las medidas reglamentarias y complementarias que correspondan a riesgos peculiares de la obra, con objeto de asegurar la eficacia de:

- La Seguridad de su propio personal, del de la Dirección y de Terceros.
- La Higiene, medicina del trabajo y primeros auxilios y cuidados de enfermos y accidentados.
- La seguridad de las instalaciones y equipos de maquinaria.

El Plan de Seguridad deberá ser comunicado a la Dirección en un plazo máximo de quince (15) días a partir de la fecha de adjudicación del contrato. Una vez aprobado por el Director su aplicación será obligatoria, y el Contratista responsable de su cumplimiento en todas las zonas de las obras.

El contratista deberá complementar el Plan con las duplicaciones o modificaciones que sean pertinentes durante el desarrollo de las obras y deberá someterlas a la aprobación del Director.

El Plan de Seguridad incluirá las normas e instrucciones relativas a las materias que, sin carácter limitativo se enuncian, a continuación:

Orden y limpieza, accesos, trabajos en altura, líneas e instalaciones eléctricas, maquinaria e instalaciones, señalización, alumbrado, desprendimientos de terrenos, usos explosivos, gases tóxicos, incendios, transporte de personal, protección personal, socorrismo, servicios médicos.

El Contratista deberá designar una persona de su organización en obra que sea responsable de la Seguridad.

Todos los gastos derivados del cumplimiento del presente artículo serán de cuenta y riesgo del Contratista.

El contratista queda obligado al cumplimiento de la legislación vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

El Director de las Obras podrá ordenar la paralización de las mismas por incumplimiento de dicha normativa, imputando al Contratista los retrasos que por ello se ocasionen, con las penalizaciones correspondientes.

Los costes de los materiales, instalaciones y personal de seguridad e higiene se consideran incluidos en los precios unitarios del Cuadro de Precios.

1.6.4 Requisitos y Protecciones Medioambientales

1.6.4.1 Requisitos

El Contratista remitirá a la Dirección de la Obra la previsión de actuaciones para la protección del Medio Ambiente. Remitirá estudio del destino de los residuos inertes que se produzcan en la obra, e indicará la persona responsable de su gestión.

El destino final de los residuos inertes, será autorizado por la Dirección de la Obra. El Contratista indicará cantidades, tipo y lugar de vertido a la Dirección de la Obra, para la cual remitirá la ficha de Residuos correspondientes.

La Dirección de la obra podrá aplicar sanciones al adjudicatario de la obra por no realizar una correcta gestión de los residuos inertes, de acuerdo con las disposiciones vigentes. Si el incumplimiento tiene además implicaciones de carácter legal (abandono o vertido incontrolado), el Director de la Obra propondrá un plan de acciones correctoras a ejecutar por el Adjudicatario para la reposición o restauración de las cosas al ser y estado anterior a la infracción cometida.

La Dirección de la Obra, pondrá en conocimiento de la Administración competente las situaciones de abandono o vertido incontrolado de residuos inertes realizados por el Contratista en el caso de que este no proceda a adoptar las medidas correctoras pertinentes.

El Contratista no podrá cambiar el destino final dado a los residuos inertes si previamente no ha sido autorizado por la Dirección de Obra.

1.6.4.2 Protección del Medio Ambiente.

El contratista estará obligado a asumir el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

El contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, cursos de agua, y en general, cualquier clase de bien público o privado, que pudiera producir la ejecución de la obra.

Evitará asimismo la contaminación de las aguas superficiales por el vertido de aguas sucias, en particular las procedentes de lavados de áridos, del lavado de los tajos de hormigonado.

El Ayuntamiento de Villafranca es plenamente consciente de la importancia ambiental y estratégica del recurso que gestiona y asume como parte fundamental de su misión contribuir activamente en la protección del medio ambiente y, en particular, del recurso agua.

Asimismo, se compromete a adoptar las medidas necesarias para evitar o minimizar los impactos ambientales adversos que puedan generar sus actuaciones.

En este marco, se ha integrado en todas sus actividades un Sistema de Gestión Ambiental, para el que establece objetivos y metas ambientales que desarrollan los siguientes compromisos:

- Cumplir los requisitos legales aplicables y otros requisitos relacionados con sus aspectos ambientales.
- Revisar y mejorar constantemente el funcionamiento del Sistema de Gestión Ambiental implantado.
- Construir y gestionar sus instalaciones con las mejores prácticas posibles para prevenir la contaminación.

- Optimizar el consumo de recursos naturales, energéticos y materias primas necesarios para sus procesos.
- Difundir estos compromisos y Política Ambiental a todos los niveles de la organización, sus clientes, proveedores, contratistas y al público en general.

1.6.5 Servidumbres, Permisos y Licencias

El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del programa del trabajo, todos los permisos y licencias que se precisen para la ejecución de las obras.

Cumplirá todas las leyes, ordenanzas y reglamentos existentes que afecten a su trabajo, tanto nacionales como de la Comunidad Autónoma de Andalucía o disposiciones municipales que pudieran ser de aplicación.

1.6.6 Contradicciones, omisiones y errores

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecer lo dispuesto en este último, y ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Lo mencionado en el Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y esta tenga precio en el Contrato.

Las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el director o por el Contratista, antes de la iniciación de la obra, deber reflejarse en el Acta de Comprobación del replanteo.

Las omisiones en los Planos y en el Pliego o las descripciones erróneas de los detalles constructivos de elementos indispensables para el buen funcionamiento y aspecto de la obra y que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deber ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y en el Pliego.

1.6.7 Prevalencia de documentos

A todos los efectos, y con objeto de prevenir posibles contradicciones, dudas o discrepancias entre los diferentes documentos del presente Proyecto, se establece el siguiente orden de prelación entre ellos:

- 1º) Planos
- 2º) Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- 3º) Presupuesto
- 4º) Memoria y Anejos

Se deja expresa constancia de que tanto la Memoria como los Anejos de la misma constituyen documentos contractuales.

1.6.8 Planos y datos a suministrar por el Contratista

El Contratista está obligado a entregar y someter a la aprobación del Director, o a su simple autorización, según el caso, los planos, datos del proyecto, instrucciones de funcionamiento o explotación y catálogos de los equipos y elementos mecánicos a suministrar por el Contratista, o por subcontratistas.

Una vez finalizadas las obras, el Contratista entregará al Director de las Obras los planos, croquis y fichas de los elementos instalados, obtenidos de levantamiento topográfico realizado. Documentos “as built”.

1.6.9 Iniciación de las Obras

1.6.9.1 Comprobación del Replanteo.

Competen al Contratista todos los replanteos necesarios para la ejecución de las obras. El Ingeniero Director suministrará al Contratista toda la información que precise para que estas tareas de replanteo puedan ser realizadas.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y materializar los puntos de control o de referencia que se requieran. Esta materialización se efectuará de forma que se garantice su permanencia e inalterabilidad durante la ejecución de la obra, de la cual se responsabiliza el Contratista, quien deberá reponer a sus expensas aquellos que resultaran afectados.

1.6.9.2 Plazos de Ejecución.

El Contratista deberá aumentar el personal Técnico, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra, a requerimiento del Director, si se comprueba que ello es necesario para la terminación de las obras dentro de los plazos previstos.

1.6.9.3 Planificación y Programación de la Ejecución de las obras.

El Contratista deberá realizar un Estudio de ejecución de las Obras, incluida la planificación y programación de los trabajos. Este estudio será entregado al Director transcurridos diez (10) días desde la fecha de la adjudicación definitiva del contrato.

La organización de la obra, procedimientos, calidades y rendimientos propuestos en el Estudio estarán basados en los de la oferta y en ningún caso, podrán ser de condición inferior a la de estos.

En este Estudio se prestará especial interés a:

- Descripción detallada y justificación de los procedimientos de ejecución de las obras.
- Organización de personal, situación e incorporación.
- Procedencia y características de los materiales, ritmo de suministro, zonas de acopio y control de calidad para su recepción en aceras, cemento, tuberías, etc...
- Relación de maquinaria y medios auxiliares, y si esta es propia o alquilada.

- Se estudiarán las obras de forma que su ejecución no interfiera con la explotación de otros servicios, debiendo hacer aquellas que los afecten de acuerdo con las respectivas compañías, estudiándose las incidencias que puedan darse y su solución.
- Relación de servicios afectados y planes para su reposición, así como programa para obtención de permisos.

El Contratista estará obligado a realizar las modificaciones, que, dentro de los límites del contrato, sean requeridos por el director.

Todas las modificaciones que el Contratista considere conveniente efectuar habrán de ser autorizadas por el director.

La aprobación del Estudio por el director no exime al Contratista de la obligación de ejecutar las obras en las condiciones y plazos establecidos en los documentos del Contrato.

Todos los gastos que origine el cumplimiento del presente artículo serán a cargo del Contratista, sin que se tenga derecho a abono alguno.

1.6.10 Desarrollo de las Obras

1.6.10.1 Replanteo

Además de la comprobación del replanteo general se cumplirán las siguientes prescripciones:

El Ingeniero Director de las obras o el personal subalterno en quien delegue, cuando no se trate de partes de obra de importancia, ejecutarán sobre el terreno el replanteo, dejando perfectamente definidas las alturas correspondientes a enrase de cimientos.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos y reconocimientos a que se refiere este artículo.

Las incidencias posibles derivadas de este acto se resolverán de acuerdo con el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

1.6.10.2 Maquinaria y Medios Auxiliares

La maquinaria destinada por el Contratista de las obras, estará en todo momento sujeta a la inspección del Ingeniero Director o persona en quien él delegue y no podrá ser retirada sin el consentimiento del Técnico Competente del Ayuntamiento de Villafranca.

El Adjudicatario quedará obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y total convenidos en el Contrato.

En el caso de que para la Adjudicación el Contrato hubiese sido condición necesaria la aportación por el Adjudicatario de un equipo de maquinaria y medios auxiliares concreto y detallado, el Director de las Obras exigirá aquella aportación en los mismos términos y detalles que se fijaron en tal ocasión.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que se ha de utilizar, y no podrá retirarse sin consentimiento expreso del Director de las Obras. Los elementos averiados o inutilizados deberán ser sustituidos por otros en condiciones y no

reparados cuando el Director de las Obras estime que su reparación exige plazos que han de alterar el programa de trabajo.

Cada elemento de los que constituyen el equipo será reconocido por la Dirección de las Obras, anotándose sus altas y bajas de puesta en obra en el inventario del equipo, y pudiendo también rechazar cualquier elemento que considere inadecuado para el trabajo en la obra.

1.6.10.3 Subcontratos

El Adjudicatario o Contratista podrá dar a destajo o en subcontrato cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización del Ingeniero Director de las Obras.

El Ingeniero Director de las obras está facultado para decidir la exclusión de un subcontratista por ser el mismo incompetente o no reunir las necesarias condiciones.

Comunicada esta decisión al Contratista, este deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este trabajo.

El Contratista será siempre el responsable ante la administración de todas las actividades del subcontratista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este pliego.

1.6.11 Control de Calidad

El Contratista deberá realizar, a su costa, las pruebas y ensayos de control de calidad que señale el Director de las Obras.

Las Empresas que realicen dichas pruebas y certifiquen la calidad deberán contar con la aceptación previa de la Administración.

El Ayuntamiento de Villafranca se reserva el derecho de realizar por su cuenta las pruebas adicionales que considere oportunas para la aceptación o rechazo de los suministros e instalaciones efectuados.

1.6.12 Facilidades para la Inspección

El Contratista dará a la Dirección de las Obras y a sus representantes toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos y mediciones, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego y facilitará en todo momento el acceso a todas las partes de la obra y a los talleres o fábricas donde se preparen materiales o equipos o se realicen trabajos para las obras.

1.6.13 Terminación y limpieza de las Obras

Tras la terminación de las obras, el contratista deberá dejar en perfecto estado de limpieza todos los tramos ejecutados.

2 CAPITULO II.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Los materiales que se empleen en la obra deberán reunir las condiciones mínimas establecidas en el presente Pliego de Prescripciones. El Adjudicatario de las obras tendrá libertad para ofrecer los materiales que las obras precisen del origen que estime conveniente, siempre que el origen haya quedado definido y aprobado en el Proyecto de Construcción.

2.1 NORMAS GENERALES

2.1.1 Procedencia de los Materiales

Todos los materiales que se hayan de emplear en las obras serán suministrados por el Contratista de las mismas, salvo que se exprese lo contrario en los Planos o en el Pliego de Condiciones del Proyecto.

La Dirección de Obra se reserva el derecho de rechazar aquellos materiales que provengan de lugares o firmas cuyos productos no ofrezcan la suficiente garantía a su juicio.

2.1.2 Ensayos de Recepción

El Plan de Control, que aprobará previamente al inicio de los trabajos la Dirección de Obra, determinará los materiales que deban ser ensayados antes de su utilización y el tipo y normas de ensayo, así como donde deben realizarse los mismos y el número total de ensayos a efectuar. A juicio de la Dirección de Obra, podrán sustituirse los ensayos por un documento de idoneidad técnica expedido por algún Organismo público de reconocida solvencia.

En el desarrollo de las obras, las incidencias o imprevistos que puedan surgir respecto del Plan de Control inicial, serán resueltos de forma inapelable por la Dirección de Obra que introducirá en dicho Plan los ensayos y/o pruebas adicionales que considere pertinentes a la luz de las nuevas circunstancias acaecidas.

El Contratista deberá tomar las medidas oportunas, de las que dará cuenta a la Dirección de Obra para distinguir los materiales aceptados de los rechazados durante los ensayos de recepción. Los materiales rechazados deberán ser evacuados inmediatamente por cuenta del Contratista y repuestos por otros adecuados de forma que no se perturbe el desarrollo normal de las obras.

2.1.3 Almacenamiento de materiales

El Contratista deberá cuidar convenientemente el almacenamiento de los materiales que tenga a pie de obra, siendo de su cuenta el reponer aquellos que presenten defectos, o estén en malas condiciones, debido a deficiencias de almacenaje, o a otras causas a él imputables.

Los daños producidos en los materiales por fenómenos meteorológicos, accidentes, inundaciones, corrimientos de tierras, etc., los producidos por animales o plantas, por vehículos o tráfico, serán también de cuenta del Contratista, que deberá montar el servicio de guardia preciso y garantizar la seguridad de los almacenes.

El hecho de haberse realizado los ensayos de recepción correspondientes, no le exime al Contratista de la obligación de subsanar o reponer parcial o totalmente, aquellos materiales que puedan haberse estropeado durante su almacenamiento.

2.1.4 Gastos correspondientes a los ensayos

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista y se hallan comprendidos explícita o implícitamente en los precios del Presupuesto, y coeficiente de gastos generales de Contrata.

2.1.5 Materiales no especificados en el Pliego

Los materiales que, sin especificarse en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad, y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por el Director de Obra, que podrá rechazarlos si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

2.2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

2.2.1 Terraplenes

Los materiales a emplear serán suelos locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o de los préstamos que se autoricen por el Director de las mismas.

Las características de dichos materiales deberán responder a las condiciones exigidas en el Artículo 330.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), clasificándose en los siguientes tipos:

Suelos adecuados

Podrán ser empleados en las coronaciones, núcleos y cimientos de terraplenes.

Suelos tolerables

Se emplearán en los núcleos y cimientos de terraplenes. No podrán utilizarse en la coronación.

Suelos inadecuados

No podrán utilizarse en ningún caso.

2.2.2 Rellenos Localizados

Para los rellenos de zanjas, trasdós de muros, obras de fábricas, cimentaciones o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de la maquinaria pesada empleada en terraplenes, se empleará materiales procedentes de la excavación o de préstamos autorizados.

Cuando el material utilizado en rellenos sea el mismo que se está utilizando para la ejecución de terraplenes no será necesario someterlo a una nueva serie de ensayos, al estar suficientemente controlado.

Cuando el material proceda de yacimientos no utilizados anteriormente se realizarán los mismos ensayos y con la misma frecuencia exigidos en este Pliego para los materiales utilizados en terraplenes.

2.2.3 Rellenos de material filtrante

Los materiales a emplear serán áridos naturales o precedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños.

Los materiales a emplear cumplirán las condiciones que establece el Artículo 421.2. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3)

2.3 HORMIGONES Y MORTEROS

2.3.1 Cementos

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por la “Instrucción para la Recepción de Cementos” (RC-16) y la Instrucción EHE, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

El suministrador enviará los documentos de identificación del cemento de acuerdo con la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro, se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos que marquen las diferentes Instrucciones:

Al menos una vez cada tres meses de obra, y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará, al menos: pérdida de fuego, residuo insoluble, fraguado y estabilidad de volumen, y resistencia mecánica.

Cuando el cemento posea un Sello o Marca de Conformidad oficialmente homologado, se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), según el cual la Dirección de Obra podrá eximir de todas las exigencias anteriores, siendo sustituidas por una copia de los documentos de identificación del cemento.

2.3.2 Agua de amasado y curado

El agua que haya de utilizarse en la fabricación de morteros y hormigones, así como en lavados de arena, piedras y fábrica, deberá cumplir las condiciones impuestas por el correspondiente artículo de la EHE.

2.3.3 Áridos

Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como de las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escoria siderúrgicas apropiadas,

así como otros productos cuyo empleo se encuentren sancionados por la práctica o resulte aconsejable como consecuencias de estudios realizados en un laboratorio.

En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en el artículo correspondiente de la EHE-08, hasta la recepción de estos.

Cuando no se tengan antecedentes de la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga en cada caso.

En el caso de emplear escorias siderúrgicas como áridos, se comprobarán previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de todos los áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Por su parte, el fabricante del hormigón, que está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones señaladas en el Art. 28. 3 de la EHE, deberá en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

Designación y tamaños del árido

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo d y máximo D en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido d/D .

Se denomina tamaño máximo D de un árido la mínima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pasa más del 90% en peso, cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble.

Se denomina tamaño mínimo d de un árido, la máxima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pasa menos de 10% en peso.

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz UNE EN 933-2:96); por grava o árido grueso el que resulta retenido por dicho tamiz, y árido total, aquel que posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección del hormigonado.

1,25 de la distancia entre un borde la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.

0.25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

Piezas en ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido, en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Suministro

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen con los requisitos exigidos en el Art. 28.3 del a EHE

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad del árido suministrado.
- Designación del árido d/D.
- Identificación del lugar de suministro.

Almacenamiento

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

2.3.4 Aditivos

Se consideran aditivos aquellos que se utilizan añadiéndolos al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso del amasado suplementario) en pequeñas cantidades (inferiores al 5%) para modificar algunas de sus características, en estado fresco o endurecido, o propiedades habituales o su comportamiento.

Cualquier aditivo que se emplee deberá ser previamente aprobado por el Ingeniero Encargado de las Obras, además de cumplir lo especificado al respecto en el correspondiente artículo de la EHE-08.

2.3.5 Adiciones

Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar sus propiedades o conferirle características especiales. La EHE-08 recoge exclusivamente el uso de cenizas volantes y humo de sílice, únicamente cuando se utilice cemento del tipo CEM I.

Con la única excepción del humo de sílice, se prohíbe el uso de adiciones de cualquier tipo como componentes del hormigón pretensado.

Las cenizas volantes son los residuos sólidos que se recogen por precipitación electrostática o por captación mecánica de los polvos que acompañan a los gases de combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas alimentadas por carbones pulverizados.

El humo de sílice es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón en hornos eléctricos de arco para la producción de silicio y ferrosilicio.

Ambos deberán cumplir, para su empleo en el hormigón estructural, las prescripciones indicadas en el artículo 30 de la EHE-08.

2.3.6 Hormigones

Composición

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del Proyecto.

Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.)

Condiciones de calidad

Las condiciones de calidad exigidas al hormigón se especificaran en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, siendo siempre necesario indicar las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto, y, cuando sea preciso, las referentes a prescripciones relativas a aditivos y adiciones, resistencias a tracción del hormigón, absorción, peso específico, compacidad, desgaste, permeabilidad, aspecto externo, etc.

Características mecánicas

La resistencia del hormigón a compresión, se refiere a la resistencia de la amasada y se obtiene a partir de los resultados de ensayo de rotura a compresión, en número igual o superior a dos, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas a partir de amasada, conservadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83301:981, refrentadas según la UNE 83303:84 y rotas por compresión, según el método de ensayo indicado en la UNE 83304:84.

Designación de los hormigones

Los hormigones se designarán de acuerdo con el siguiente formato.

T - R / C / TM / A

Donde:

T - Se distingue el hormigón en función de su uso estructural que puede ser: en masa (HM), armado (HA) o pretensado (HP). Esta información permitirá al fabricante conocer las limitaciones que la instrucción establece para el mismo, tanto para el contenido mínimo de cemento (A°37.3.2. EHE-08), limitaciones al contenido de iones cloruro (A°30.1 EHE-08), tipo de cemento y adiciones que pueden utilizarse (A°26 y 29.2 EHE-08).

Hormigón en masa: que se utiliza para estructuras, o elementos estructurales, de obras que no llevan armaduras de acero.

Hormigón armado: que se utiliza para estructuras, o elementos estructurales, de obras que llevan armaduras pasivas de acero.

Hormigón pretensado: que se utiliza para estructuras, o elementos estructurales, de obras que llevan armaduras activas de acero.

- R - En función de la resistencia mecánica a los 28 días en N/mm²
- C- letra inicial de la consistencia

S - SECA	Asiento en cm de:	0 - 2	Tolerancia :	0
P - PLÁSTICA	Asiento en cm de :	3 - 5	:	+ - 1
B - BLANDA	Asiento en cm de :	6 - 9	:	+ - 1
F - FLUIDA	Asiento en cm de :	10 - 15	:	+ - 2

- TM - Tamaño máx. del árido en mm.
- A - Designación del ambiente. Este establece, en función del uso estructural del hormigón, los valores máximos de la relación agua/cemento, y del mínimo contenido de cemento por metro cúbico: I - IIa - IIb - IIIa - IIIb - IIIc - IV; Qa - Qb - Qc - H - E - F.

Definidas en las tablas correspondientes de la EHE-08

Dosificaciones

No se admiten Hormigones estructurales en los que el contenido mínimo de cemento por metro cúbico sea inferior a

200 Kg en hormigones en masa.

250 Kg en hormigones armados

275 Kg en hormigones pretensados

Asimismo no se admiten hormigones estructurales en los que la relación agua/cemento, en función de la clase de exposición ambiental del hormigón, no sea como máximo la establecida en la tabla correspondiente de la EHE-08

Condiciones y limitaciones de uso:

Con carácter general (en casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la Dirección Facultativa de la Obra, se podrá superar la limitación) el contenido máximo de cemento deberá ser 400 kg/m³.

Cuando un hormigón vaya a estar sometido a un ambiente que incluya una clase general de exposición IIIb o IIIc, deberá de fabricarse con cementos con características adicionales de resistencia a aguas de mar (tipo MR).

Cuando un hormigón esté sometido a una clase específica de exposición E (por erosión) deberán de adoptarse las medidas adicionales siguientes:

- El árido fino deberá ser cuarzo u otro material de mayor dureza.
- El árido grueso deberá tener una resistencia al desgaste (coeficiente de los Ángeles) < 30 .
- Los contenidos en cemento dependiendo de D (tamaño máximo del árido) deberán ser:

Para D = 10 mm 400 kg/m³

Para D = 20 mm 375 kg/m³

Para D = 40 mm 350 kg/m³

- Deberá de estar sometido a un curado prolongado, con duración superior en al menos un 50 % a la que se aplicaría al curado de un hormigón no sometido a erosión y sometido a iguales condiciones.

Todo elemento estructural de hormigón está sometido a una única clase general de exposición.

- Un elemento estructural del hormigón puede estar sometido a ninguna, una o varias, clases específicas de exposición, relativas a otros procesos e degradación del hormigón.
- Un elemento estructural de hormigón no puede estar sometido simultáneamente a más de una subclase específica de exposición.
- En hormigones para edificación es recomendable que la consistencia medida por el asiento en el cono de Abrams sea < 6 cm.
- El límite superior para el asiento en el cono de Abrams de hormigones de consistencia fluida (F) podrá sobrepasarse si se utilizan aditivos superfluidificantes.

2.3.7 Hormigón Fabricado en Central

Tiempo de transporte y fraguado

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo mínimo entre la incorporación del agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón en obra, no debe de ser superior a una hora y media.

En casos en que no sea posible, o cuando el tiempo sea caluroso deberán tomarse medidas adecuadas para aumentar el tiempo de fraguado del hormigón sin que disminuya su calidad.

Cuando el hormigón se amase completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado, no deberá exceder del 80% del volumen total

del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán de estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido.

Recepción

El comienzo de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador, en el lugar de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta finalizar la descarga de este.

La Dirección de Obra, es el responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesaria, realizando los ensayos de control precisos.

Cualquier rechazo del hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otra sustancia que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en cono de Abrams es menor que el especificado, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia.

Para ello, el elemento transportador deberá estar equipado con el correspondiente equipo dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será al menos de 1 min/m², sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La actuación del suministrador termina una vez efectuada la entrega del hormigón y siendo satisfactorios los ensayos del recepción del mismo.

2.3.8 Morteros de reparación Estructural

En esta apartado se presentan los diferentes morteros de reparación estructural que tienen la misión de rehabilitar el elemento de hormigón devolviéndole todas las prestaciones mecánicas para entrar en servicio estructuralmente, su forma y su estado original. Son morteros elaborados con cementos especiales, áridos silíceos de granulometría seleccionada, aditivos y adiciones de polímeros y fibras sintéticas.

Son morteros sin retracción, con excelente adherencia al soporte y altas resistencias mecánicas.

Presentan una excelente compatibilidad con el hormigón al ser productos en base cemento.

Sus propiedades son similares en cuanto al coeficiente de dilatación térmica para no crear tensiones por cambios de volumen y presentan módulos de elasticidad ligeramente inferiores para permitir la compatibilidad de deformaciones y ofrecer un comportamiento monolítico integrándose estructuralmente y logrando la transferencia de esfuerzos entre el hormigón y las armaduras. Presentan buenas resistencias a los agentes ambientales causantes de las patologías del hormigón como sulfatos, ciclos de hielo y deshielo, etc. Tienen buenas

resistencias frente a la carbonatación y frenan la penetración de cloruros, son compactos y con coeficientes de permeabilidad muy bajos.

Los morteros para la reparación estructural se puede dividir en:

- Morteros tixotrópicos de reparación estructural
- Morteros fluidos de reparación estructural

Morteros Tixotrópicos de Reparación Estructural

Son morteros que no precisan de encofrados para su aplicación. Su puesta en obra se puede realizar manualmente con llana o paleta y algunos de ellos permiten la puesta en obra mediante proyección por vía húmeda.

La elección del mortero de reparación vendrá marcada por varios criterios, prestaciones mecánicas, agresividad del medio o tipo de exposición, rango de espesores por capa, tiempos de inicio y fin de fraguado, temperaturas, extensión de la reparación, rendimientos, etc.

En función de las necesidades de obra y la puesta en obra, se puede optar por la utilización de morteros de fraguado rápido, medio o normal.

Por prestaciones mecánicas, se podrá usar un mortero aditivado con microsilíce, tixotrópico y sin retracción para la reparación estructural.

Para mayores prestaciones, se emplearán morteros de última generación modificados con polímeros y armados con fibras sintéticas que incorporan inhibidores de corrosión, con lo que se obtienen morteros estructurales de mayores prestaciones mecánicas, módulos de elasticidad más compatibles, excelentes adherencias y mayores resistencias en ambientes agresivos, permitiendo además un mayor espesor de aplicación por capa con lo que se facilitan los trabajos. Están formulados para aplicaciones de grandes superficies o volúmenes mediante sistemas de proyección de morteros por vía húmeda o vía seca.

Para pequeñas reparaciones interesa que sean realizadas con morteros de fraguado rápido, que permiten que el elemento quede terminado de forma rápida tras sucesivas aplicaciones.

Cuando las temperaturas ambientales superen los 30 °C se acorta el tiempo disponible para la colocación de un mortero con fraguado rápido o bien debe tratarse una gran superficie tal vez interese colocar morteros de fraguado medio o de fraguado normal por proyección.

La terminación superficial del mortero de reparación puede darse bien con llana, fratás o con brocha de pelo grueso. La textura debe ser ligeramente rugosa para facilitar la adherencia con los revestimientos protectores de acabado.

Morteros Fluidos de Reparación Estructural

Son morteros sin retracción y ligeramente expansivos para reparación, relleno y refuerzo de grandes volúmenes por vertido así como de recrecidos de pilares, vigas, etc. Aplicados por vertido o inyección dentro de un encofrado. Su uso también está indicado para anclajes con grandes solicitaciones. Las propiedades que destacan en estos morteros son sus altas resistencias mecánicas, excelente adherencia al hormigón, armaduras y placas de acero,

presentando un comportamiento muy similar al del hormigón en cuanto a su coeficiente de dilatación térmico y su módulo de elasticidad.

Alcanzan altas resistencias iniciales, son resistentes a las cargas repetidas y a impactos, presentando una baja absorción de agua por capilaridad debido a su gran compacidad. Su gran fluidez permite que rellenen espacios poco accesibles en zonas profundas o con gran cuantía de armaduras y escaso espacio entre ellas.

Al igual que en los morteros tixotrópicos, también existen, en función de las necesidades de obra y la puesta en obra, morteros fluidos de fraguado rápido o normal.

2.3.9 Piezas Especiales de Hormigón

Se consideran como tales las piezas, adoquines, losas, albardillas, etc. que entran en la constitución de los diferentes trabajos contemplados en el presente Proyecto.

La forma será perfectamente regular y acorde en cada caso con las medidas que establece el presente Proyecto, de forma que se garantice tras la colocación la perfecta materialización de las condiciones proyectadas y la imagen propuesta. A tal efecto la tolerancia en planta será de ± 1 mm. y en el grosor de -2 mm./ $+5$ mm.

La variación máxima admitida en los ángulos será del uno por mil, y las aristas serán perfectamente rectas, no admitiéndose desviaciones superiores al cinco por diez mil.

Las caras no presentarán alabeo alguno, estableciéndose al respecto que la separación de un vértice con respecto al plano que forman los otros no sea superior a 0,2 mm.

De la misma manera la(s) cara(s) vista(s) será(n) totalmente plan(s), fijándose una tolerancia para la flecha del uno por mil de la diagonal de la pieza, sin que pueda sobrepasar 0,5 mm.

Provendrán de una fábrica de absoluta garantía, debiendo someterse el suministrador a la aprobación previa de la Dirección Facultativa. Cada suministro vendrá avalado por Certificado de Calidad emitido por el fabricante.

El hormigón constituyente presentará las resistencias mínimas siguientes:

- A compresión a 28 días : 250 Kg/cm²
- A flexotracción a 28 días : 45 Kg/cm²

Los hormigones empleados cumplirán, en sus componentes y fabricación, las condiciones especificadas al respecto en el presente pliego.

La estructura de la pieza será uniforme, sin que se detecten exfoliaciones ni poros.

La pieza no presentará hendiduras, grietas, depresiones, abultamientos o desconchados apreciables a simple vista mediante una inspección cuidadosa, ni en estado seco ni húmedo.

Tampoco se admitirán desportillados de aristas o despuntados de esquina o huellas del proceso de fabricación, perceptible a simple vista tras una inspección cuidadosa.

Con respecto al color o colores del suministro serán uniformes y responderán al del modelo elegido.

Las piezas cumplirán además las siguientes especificaciones:

- Absorción de agua. El coeficiente de absorción de agua determinado según UNE 7008 será inferior al siete por ciento (7%) en peso de la pieza.
- Heladicidad. Tras el ensayo de heladicidad según UNE 7033 ninguna de las tres piezas ensayadas presentará en la cara o capa superior señales de rotura o deterioro.
- Resistencia al desgaste. Realizado el ensayo según UNE 7015, con un recorrido de 250 m. la máxima pérdida de altura será inferior a 0,8 mm.
- Resistencia a flexión. Determinada según UNE 7034 la tensión aparente de rotura, media de las cinco piezas ensayadas no será inferior a 65 Kg/cm² en la cara en tracción y 45 Kg/cm² en el dorso en tracción.

2.4 ELEMENTOS AUXILIARES PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

2.4.1 Encofrados

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por este último, el que queda englobado dentro del hormigón.

Cumplirán lo prescrito en el Artículo 680 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Serán de madera, metálicos o de otro material rígido que reúna análogas condiciones. Los elementos componentes del encofrado, así como sus uniones, deberán tener la suficiente resistencia y rigidez para resistir, sin deformaciones apreciables, las presiones del hormigón fresco y los efectos del método de compactación utilizado. Esto es particularmente importante en el caso de velocidades ascensionales de hormigonado elevadas, o cuando se utilizan fluidificantes.

Los encofrados serán lo suficientemente estancos como para impedir pérdidas apreciables de lechada.

No se podrán utilizar aquéllos que, por sus irregularidades, deformaciones o alabeos, vayan a dejar zonas de mal acabado o defectuosas. Las superficies interiores de los encofrados deberán ser uniformes y lisas con el fin de que el parámetro no presente bombeos ni resaltos.

2.4.2 Apeos y Cimbras

Se define como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural, mientras se está ejecutando, hasta que alcance resistencia suficiente.

Cumplirán lo prescrito en el Artículo 681 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Las cimbras y apeos deben ser capaces de resistir su propio peso, el peso del hormigón, así como el de los encofrados, y las posibles sobrecargas accidentales que actúen sobre ellas.

Para facilitar el descimbrado se deben disponer gatos cuñas, cajas de arena u otros dispositivos en caso de grandes cargas. En caso de soportes para cargas pequeñas normalmente es suficiente un mecanismo tipo husillo o similar. En cualquier caso, el recorrido de estos dispositivos debe ser tal que garantice el despegue del encofrado, teniendo en cuenta la fecha del peso propio del elemento hormigonado, con un resguardo mínimo de 2-3 cm.

2.4.3 Juntas de Estanqueidad con Banda de P.V.C.

Se entiende por junta de estanqueidad, el dispositivo que separa dos masas de hormigón con objeto de proporcionar a las mismas la libertad de movimientos necesaria para que puedan absorber, sin esfuerzos apreciables, las dilataciones y contracciones producidos por las variaciones de temperatura y las reológicas del hormigón, al mismo tiempo que asegura la ausencia de filtraciones.

La junta será una banda de policloruro de vinilo (PVC), que ha de quedar dividida en dos partes iguales, siendo embebida cada una por los hormigones que separa.

2.5 MATERIALES METÁLICOS

2.5.1 Acero

Generalidades

Se emplearán barras de acero de alta resistencia de límite elástico según se indique en los planos del Proyecto. Deberá cumplir las prescripciones indicadas en el correspondiente artículo EHE.

Almacenamiento

Tanto en el transporte como durante el almacenamiento, la armadura pasiva se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

Hasta el momento de su empleo, se conservará en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examina el estado de su superficie, con el fin de asegurarse que no presenta alteraciones perjudiciales para su utilización.

Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto el peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización las armaduras pasivas deben de estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.5.2 Acero en perfiles laminados

Los aceros laminados y piezas y palastros deberán ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia, estarán bien calibrados cualquiera que sea su perfil y los extremos encuadrados y sin rebabas.

El almacenaje se hará con las precauciones necesarias para reducir las oxidaciones. Los pernos y roblones serán de acero F-621 permitiéndose el F-622 cuando la suma de espesores a unir no exceda de cuatro (4) veces el diámetro nominal de tornillo o roblón.

Los aceros empleados en las distintas piezas, serán aceros al carbono de los tipos señalados en la Norma UNE 36080 y UNE 36011, comprendiendo los primeros a aceros destinados a estructuras, mientras los segundos corresponderán a piezas de mecanismos no sometidos a esfuerzos especiales.

Las calidades a utilizar serán:

- a) Para aceros soldables, se emplearán el tipo A-410 para las estructuras y el A-360 para los elementos atornillados, según Norma UNE 36080.
- b) Los aceros para ejes, vástagos y piezas de mecanismos, serán de calidad F-1130 ó F-1140, según Norma UNE 36011.
- c) Los aceros especiales aleados serán los señalados en las Normas UNE 36012 y UNE 36013.

2.5.3 Acero en Perfiles Especiales

El acero en perfiles especiales poseerá, como mínimo, las mismas cualidades que el de perfiles laminados normales, y estará dotado de las formas, rebajes y pestañas que le hagan apto para su uso.

2.5.4 Acero Moldeado

Deberán poseer las calidades y propiedades exigidas por el P.P.T.G. del Ministerio de Fomento.

La calidad de este material se ajustará a la Norma UNE 36252, en los tipos AM-38, AM-45 y AM- 52. Grado a ó b según la responsabilidad de la pieza.

Los agujeros para los pasadores y pernos, se practicarán siempre en taller, y de acuerdo con la normalización DIN correspondiente.

Las barras de ensayo se sacarán de la colada correspondiente y vendrán fundidas con las piezas moldeadas. El ensayo consistirá en una prueba de tracción que se efectuará mediante probetas cilíndricas de ciento cincuenta (150) milímetros de sección y cien (100) milímetros de longitud, cuyos resultados no deben ser inferiores a los siguientes:

- Carga de rotura: 15 Kg/mm²
- Alargamiento después de la rotura: 6%

2.5.5 Perfilería Metálica

Los perfiles laminados que formarán las diferentes estructuras auxiliares como zancas de escaleras, celosías, barandillas... y todas sus piezas auxiliares de empalme o acoplamiento se ajustarán a las prescripciones contenidas en el Documento Básico Seguridad Estructural

Acciones en la Edificación (DB-SE AE) y en el Documento Básico Seguridad Estructural Acero (DB-SE A) del Código Técnico de la Edificación (CTE).

El Director de Obra podrá realizar a costa del Adjudicatario todos los análisis o investigaciones que estime necesarias para comprobar su composición y condiciones de trabajo.

Las condiciones de trabajo mínimas, salvo modificación autorizada por el Director de Obra y previo estudio de las nuevas condiciones serán:

- Acero tipo: A-42b
- Límite elástico: 2600 Kg/cm²
- Tensión máxima admisible de trabajo: 1730 Kg/cm²

Todas estas características se determinan de los diferentes tipos de ensayos que se realizan como son de tracción, doblado y aplastamiento. Además, el suministro por parte del proveedor de estos perfiles se realizará tal y como se refleja en el DB-SE A.

No obstante se incluyen una serie de condiciones de ejecución que habrán de verificarse en la elaboración, colocación y construcción definitiva de la misma:

- Los perfiles laminados serán del diámetro, clase y tamaño especificado en los planos del presente Proyecto.
- Se replanteará perfectamente toda la estructura de acuerdo con los planos, tanto en planta como en altura y tamaños, antes de proceder a la colocación y construcción definitiva de la misma.
- Se comprobará en todos los casos las nivelaciones y verticalidad de todos los elementos.
- Todo el material deberá de tener su correspondiente certificado de calidad.

Los electrodos para la realización de las diferentes soldaduras se identificarán las marcas de calidad y aptitud para soldeo, según UNE-14001, una vez al comienzo de la ejecución o siempre que se plantee un cambio de electrodo.

Respecto a la soldadura se realizarán controles de ejecución en taller y en obra conforme al volumen a ejecutar.

Todas las soldaduras serán realizadas por soldadores homologados y en los procedimientos en los que se vayan a realizar las mismas.

Si el Director de Obra lo estima necesario, se presentará una memoria de soldeo, detallando las técnicas operatorias que se van a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

En la ejecución de toda soldadura se seguirán las prescripciones generales y las específicas que figuran en el DB-SE A y muy especialmente las indicadas a continuación:

- No se permite soldar en una zona en la que el acero haya sufrido en frío una deformación longitudinal mayor que el 2.5 %, sin un tratamiento térmico adecuado.
- Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente la grasa y la pintura.
- La determinación de las características del metal depositado se hará por los métodos descritos en la norma UNE 14 022.
- Los cordones se depositarán sin provocar mordeduras, y después de ejecutar cada cordón se limpiará su superficie.
- Se evitarán los defectos tanto internos (falta de penetración, grietas, inclusiones, poros,...) como superficiales (mordeduras, desbordamientos, picaduras, ..) y los cráteres.
- El soldeo en taller, se efectuará siempre que sea posible en posición horizontal.
- Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa, habiendo saneado la raíz. Para unir dos piezas de distinta sección, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no mayores que el 25 %.
- Las soldaduras en ángulo se unirán las frontales con las laterales, y al tratarse de cargas dinámicas las uniones longitudinales serán continuas.
- No se emplearán para las uniones de fuerza soldaduras de ranura al estar sometida la estructura a cargas dinámicas.
- En cuanto al orden de ejecución de cordones y soldaduras en el soldeo manual se seguirán las recomendaciones del artículo 10.3 del DB-SE A.
- La preparación de bordes asegurará la completa penetración y facilitará el soldeo. Se seguirán las recomendaciones del DB-SE A.

2.6 ARMADURAS PASIVAS

2.6.1 Generalidades

Se entiende por armadura pasiva el resultado de montar en molde o en el encofrado, el conjunto de armaduras normalizadas, armaduras armadas o ferrallas armadas que tienen una función estructural.

Las armaduras pasivas para el hormigón serán de acero, siendo los siguientes los productos que pueden emplearse:

- Barras rectas o rollos de acero corrugado soldable
- Alambres de acero corrugado o grafilado soldable
- Alambres lisos de acero soldable.

Deberán poseer las propiedades definidas igualmente por la EHE-08 en sus Art. 32 y 33.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los ensayos necesarios para determinar cualquier característica de interés.

Si la partida fuese identificable y el Contratista presenta una hoja de Ensayos redactada por un Laboratorio Oficial, se tendrá en cuenta dicha hoja, realizándose solamente los ensayos precisos para completar la información que precise y ordene la Dirección de Obra.

2.6.2 Barras corrugadas para HA

Se entiende por barras corrugadas para hormigón armado las de acero que presentan resaltos o estrías que, por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón.

Las barras de acero corrugado cumplirán las exigencias establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

El tipo de acero a utilizar será B500S según se especifica en el cuadro de precios de este Proyecto. Si el acero es apto para el soldeo, el fabricante lo indicará y las condiciones y procedimientos en que éste debe realizarse.

Por cada partida, el fabricante proporcionará la documentación correspondiente en la que figurará la designación del material y en la que garantizará sus características; deberá facilitar además, copia de los resultados de ensayos correspondientes a la partida servida.

El fabricante presentará un certificado de homologación en el que figurarán los valores geométricos de los resaltos que garantizan la adherencia especificada. En obra se realizará un control geométrico de los resaltos según el apartado 8 de la Norma UNE 36.068.

No se apreciarán grietas después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado a 90° según Norma UNE 36.088.

Las barras llevarán grabadas las marcas de identificación establecidas en el apartado 11 de la Norma UNE 36.088, relativas a su tipo y marca del fabricante.

2.6.3 Mallas electrosoldadas

Se entiende por mallas electrosoldadas los elementos industrializados de armadura que se presentan en paneles rectangulares constituidos por barras soldadas a máquina; estas barras pueden ser lisas o corrugadas.

Las mallas electrosoldadas cumplirán lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). A los efectos de esta Instrucción, las mallas electrosoldadas son aquéllas que cumplen las condiciones prescritas en la norma UNE 36.092/I/81.

Cada panel debe llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

2.7 PINTURAS

2.7.1 Pinturas Pétreas

Las pinturas pétreas serán pinturas al cemento, constituidas por un cemento blanco, especialmente tratado para el uso a que es destinado, y pigmentos resistentes a la alcalinidad.

Será de obligado cumplimiento lo prescrito en la Norma Tecnológica de la Edificación RPP, Revestimiento de parámetros: pinturas.

El secado y la formación de la capa, se produce por el mismo mecanismo que el fraguado del cemento, por lo que es necesaria la presencia de humedad durante dicha fase.

Deberán seguirse escrupulosamente las instrucciones del fabricante referentes al tratamiento previo del soporte y a las limitaciones de temperatura.

Producirán una capa mate de acabado liso, absorbente, dura y buena resistencia a la intemperie. Precisarán sustratos ásperos y porosos para lograr una buena adherencia.

El producto se suministrará en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Proporción de la mezcla.
- Permanencia válida de la mezcla.
- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Capacidad de envase en kilogramos (kg.).
- Rendimiento teórico en metros cuadrados por litro (m²/l.).
- Color.

- Sello del fabricante.

Se suministrará en estado de polvo para ser mezclado con agua en el momento de su aplicación con la dosis indicada por el fabricante para cada uso. Una vez efectuada la mezcla presentarán una vida limitada que determinará el fabricante. Será empleado preferentemente en exteriores sobre mortero de cemento y ladrillos porosos. Se aplicará con brocha, rodillo o pulverizadores.

2.7.2 Pinturas Plásticas

Serán pinturas plásticas las pinturas al agua cuyo ligante está formado por resinas plásticas emulsionadas (vinílicas, acrílicas, etc) y cuyos pigmentos son resistentes a la alcalinidad. Se aplicará la normativa descrita en el apartado anterior.

El tipo de resina elegido condiciona su resistencia a la intemperie y a la alcalinidad de los soportes y su contenido en resina influye en su adherencia y en su resistencia al lavado y al frote.

El producto será suministrado en envase adecuado para su protección en el que se especificará lo descrito en el apartado anterior para la pintura pétreo.

Las bajas temperaturas afectan perjudicialmente a las propiedades de la película, pues no solamente por debajo de cero grados centígrados (0 oC) se hace imposible su aplicación por posible congelación del agua, sino que por encima de dicha temperatura existe una temperatura mínima, comprendida entre cinco grados centígrados (5 oC) y diez grados centígrados (10 oC), por debajo de la cual pequeñísimas gotitas emulsionadas de resina plástica se tornan duras y pierden su elasticidad y capacidad de fundirse unas con otras por lo que la película resultante es deleznable y poco resistente al agua y al frote.

El valor de esta temperatura debe ser indicado por el fabricante.

Lo dicho anteriormente debe tenerse muy en cuenta sobre todo en los trabajos de invierno, pues las paredes exteriores encaradas al Norte pueden conservar la baja temperatura de la noche durante muchas horas del día, a pesar de que en las otras fachadas un buen día soleado haga olvidar el frío nocturno.

Los tipos a base de acetato de polivinilo puro son válidos para superficies no alcalinas, pues son sensibles a la saponificación.

Sobre superficies de hormigón y similares, especialmente al exterior, se recomiendan las pinturas basadas en resinas acrílicas puras o en copolímeros especiales.

Estas pinturas pueden emplearse, tanto en interiores como en exteriores, sobre soportes de yeso o cemento y sus derivados, pudiéndose, incluso, obtener productos válidos para su

aplicación sobre hierro, metales y madera, siempre que hayan sido previamente imprimados y preparados.

2.8 RESINA EPOXI

Las formulaciones epoxi se presentarán en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación o abaratarla.

Tipo de formulación.

- En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de superficie en que se realiza la aplicación.
- El tipo de formulación a utilizar deberá ser aprobado previamente por el Director de las obras, y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.
- En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm) se utilizarán resinas con módulos de elasticidad relativamente bajos. Para la inyección de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario.
- Las grietas se inyectarán con resina de curado rápido.

Áridos para formulaciones “con carga” o morteros de epoxi.

- Los áridos deberán estar secos y limpios, y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación. El tamaño del árido no excederá de un tercio ($1/3$) de la profundidad media hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE.
- En hormigones no se utilizarán áridos de tamaño superior a veinticinco milímetros (25 mm).

Dosificación de morteros de resina epoxi.

- Salvo que el Director de las obras indique otra cosa, la proporción en peso árido/resina estará comprendida para morteros entre tres (3) y siete (7), y para hormigones entre tres (3) y doce (12).
- La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.
- La mezcla deberá realizarse manual o mecánicamente. Primeramente se mezclan los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino, en caso de morteros, o el árido fino, y a continuación el grueso, en caso de hormigones.

Preparación y limpieza de superficies antes de proceder a la aplicación de la resina.

- La lechada superficial, de aproximadamente un milímetro (1 mm) de espesor, formada durante el vibrado de hormigón.
- Cualquier tipo de grasa o suciedad que pueda hacer en el momento de la aplicación el papel de un agente de desmoldeo; se incluyen aquí los agentes de curado, que son frecuentemente ácidos grasos o materiales resinosos.
- Los residuos de sales fundentes utilizadas en tratamientos invernales.
- En las zonas en que sea muy acentuada la presencia de alguno de los contaminantes anteriormente descritos se realizará una limpieza previa, para lo que se utilizará preferentemente medios mecánicos.
- Cuando esto no sea posible, y previa autorización del Director, podrán usarse detergentes no iónicos, y el último caso, disolventes clorados o nafta de bajo punto de ebullición, tomándose las medidas de seguridad oportunas.
- La limpieza definitiva se realizará mediante uno de los procedimientos que se enumeran a continuación en orden de efectividad: chorro de arena, abrasión profunda o corte, escarificación mecánica.
- En cualquiera de los tres procedimientos mecánicos indicados, el polvo desprendido debe ser totalmente eliminado, para lograr una perfecta adherencia, lo que se hará mediante un lavado cuidadoso con chorro de agua seguido de un secado por chorro de aire a presión, o mediante succión por vacío.
- Los elementos metálicos que van a unirse a hormigones se tratarán superficialmente mediante aplicación de chorro de arena si se trata de eliminar el óxido, o mediante disolventes que no contengan ion cloro si se trata de grasa. Las superficies de la resina, para tratarán inmediatamente antes de la aplicación evitar una nueva oxidación.
- Las superficies de aluminio deberán someterse a un tratamiento adicional, para aumentar su mojabilidad, mediante solución de ácido sulfúrico y dicromato de sodio.

Almacenaje y preparación.

- Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h.) antes de su uso.
- La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 L.). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

- Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez o “pot-life”, de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho período. En general no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que, contienen la formulación para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentren en las paredes de los mismos.

Aplicación.

- Antes de proceder a la aplicación de la formulación epoxi, se requerirá la aprobación del Director.

- La formulación será la adecuada a la temperatura, tanto del ambiente como de la superficie en que se realiza la aplicación. Si las temperaturas reales difieren de las previstas, se dispondrán de medios necesarios para conseguir estas temperaturas o se detendrá la ejecución de la obra.

- En el caso de aplicación sobre superficies, ésta se efectuará mediante cepillo, brocha de pelo corto, espátula de acero o goma o pistola de extrusionado. Se cuidará que la resina moje totalmente los sustratos. Si la formulación contiene gran proporción de filler y es, por tanto, muy viscosa, se realizará una imprimación previa mediante la misma formulación sin filler, para conseguir un mojado perfecto de las superficies.

- En el caso de inyección de grietas y fisuras no se aplicarán presiones superiores a siete kilopondios por centímetro cuadrado (7 kp/cm²) a fin de evitar daños en la estructura, salvo que el Director autorice presiones superiores.

- Las grietas deberán sellarse externamente antes de la inyección y en el caso de que traspase al otro lado, se sellarán ambos lados. Periódicamente, y con espaciamientos del orden de una vez y media la profundidad de la grieta, se deberán dejar unas aberturas en la superficie de sellado para permitir a través de ellas la inyección. Los tamaños de estas aberturas serán los impuestos por el tipo de equipo a utilizar. La inyección deberá comenzar por la abertura más baja, manteniéndose hasta que aparezca la resina por la inmediata superior, pasando a inyectar en ese momento desde ésta. En el caso de que la cantidad de resina inyectada, sin aparecer por la abertura siguiente, sea considerada anormal, se detendrá la inyección estudiando las causas y comprobando el estado general de la zona inyectada.

Mediante inspecciones a obra se identificará el tipo y la marca de la resina empleada y su almacenaje. Así mismo se comprobará que los procesos de dosificación, fabricación,

preparación y limpieza de las superficies de aplicación se realizan de acuerdo con lo especificado.

El Director de obra podrá ordenar la realización de ensayos de laboratorio sobre muestras de componentes, resina, áridos y mortero, a efectos de comprobar las características garantizadas por el fabricante.

En cualquier caso, el incumplimiento de lo especificado sobre estos materiales o de su ejecución dará lugar al rechazo del material o de la obra ejecutada.

2.9 TUBERÍAS

2.9.1 Condiciones Generales

Los tubos empleados en conducciones de saneamiento y abastecimiento deberán cumplir, en cuanto a materiales, fabricación, dosificación, tolerancias, juntas y pruebas, las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento y Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden Ministerial de 15 de Septiembre de 1.986.

Los tubos empleados en conducciones de distribución a presión deberán cumplir en cuanto a materiales, fabricación, clasificación, tolerancias, juntas y pruebas, las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por Orden Ministerial de 28 de Julio de 1.974.

Como principio general las conducciones de saneamiento en régimen normal no soportarán presión interior. Cuando por circunstancias justificadas se incluyan tramos en carga, éstos se proyectarán de acuerdo con lo dispuesto en el P.P.T.G. para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

Los tubos y piezas especiales deben llevar marcado como mínimo, de forma legible, a presión o con pintura indeleble, los siguientes datos:

Marca del fabricante

- Diámetro nominal
- La sigla SAN, cuando se trate de un tubo de saneamiento, seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece el tubo.
- En tuberías a presión, la presión máxima de trabajo en Kg/cm², excepto en tubos de amianto cemento que llevará la presión normalizada.
- Fecha de fabricación y marcas que permitan identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

En los tubos de hormigón, hormigón armado, hormigón armado con camisa de chapa, fundición y acero, el diámetro nominal es el diámetro interior del tubo.

En los tubos de policloruro de vinilo y polietileno de alta densidad, el diámetro nominal es el diámetro exterior del tubo.

2.9.2 Tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC)

El material empleado en la fabricación de los tubos de policloruro de vinilo será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1 por 100 de impurezas) en una proporción no inferior al 96 por 100, no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes, tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Los tubos de policloruro de vinilo empleados en conducciones de saneamiento se clasificarán por su diámetro nominal (diámetro exterior del tubo) y por su espesor de pared.

Los tubos de policloruro de vinilo empleados en conducciones a presión se clasificarán por su diámetro nominal (diámetro exterior del tubo) y por la presión máxima de trabajo definida en Kilogramos por centímetro cuadrado.

En los documentos correspondientes de este Proyecto, se definirá el diámetro nominal, así como el espesor de pared o presión de trabajo máxima, que en cada tramo de conducción se deba utilizar.

Para el control de calidad de los tubos se realizarán en fábrica las verificaciones y ensayos siguientes:

Para cualquier tipo de conducción

- Examen visual del aspecto general de los tubos
- Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos
- Ensayo de estanqueidad
- Ensayo de aplastamiento
- Resistencia a presión hidráulica interior

Para conducciones de saneamiento, además:

- Comportamiento al calor
- Resistencia al impacto

Las verificaciones y ensayos para los tubos empleados en conducciones de saneamiento se realizarán según se especifican en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y cumplirán las limitaciones de éste.

Las verificaciones y ensayos para los tubos empleados en conducciones a presión se realizarán según se especifican en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua y cumplirán las limitaciones de éste.

Estos ensayos, en caso de que el Director de Obra lo considere oportuno, podrán ser sustituidos por un sello de calidad en vigor y emitido por organismo homologado, o por un certificado de autocontrol sistemático de fabricación.

2.9.3 Tuberías de Polietileno de Alta Densidad (PEAD)

El material empleado en la fabricación de los tubos estará compuesto por polietileno de alta densidad, negro de carbono y antioxidantes.

Los tubos empleados en conducciones de saneamiento se clasificarán por su diámetro nominal (diámetro exterior del tubo) y por su espesor de pared.

Los tubos empleados en conducciones a presión se clasificarán por su diámetro nominal (diámetro exterior del tubo) y por la presión máxima de trabajo definida en Kilogramos por centímetro cuadrado.

En los documentos correspondientes de este Proyecto se definirá el diámetro nominal, así como el espesor de pared o presión de trabajo máxima, que en cada tramo de conducción se deba utilizar.

Para el control de calidad de los tubos se realizarán en fábrica las verificaciones y ensayos siguientes:

Para cualquier tipo de conducción

- Examen visual del aspecto general de los tubos
- Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos
- Ensayo de estanqueidad
- Ensayo de aplastamiento
- Resistencia a presión hidráulica interior

Para conducción de saneamiento, además de las del apartado a.

- Comportamiento al calor
- Resistencia al impacto

Las verificaciones y ensayos para los tubos empleados en conducciones de saneamiento se realizarán según se especifican en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y cumplirán las limitaciones de éste. Igualmente, las verificaciones y ensayos para los tubos empleados en conducciones a presión se realizarán según se especifican en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua y cumplirán las limitaciones de éste.

Estos ensayos, en caso de que el Director de Obra lo considere oportuno, podrán ser sustituidos por un sello de calidad en vigor y emitido por organismo homologado, o por un certificado de auto control sistemático de fabricación.

2.9.4 Tuberías de Acero Inoxidable

Se trata de una tubería de calidad AISI 316L de acero inoxidable.

Para las tuberías se utilizarán soportes de aluminio empleados en las redes hidráulicas, equipados con placas de cierre metálicas, reforzando especialmente todas las curvas y las piezas de unión.

En el momento de efectuar el replanteo:

- Se prestará especial atención a las distancias máximas y mínimas para su correcto funcionamiento.
- Se respetarán las distancias máximas de los espaciadores.

- Se respetarán los medios de soporte homologados
- Se efectuarán las pruebas de presión reglamentarias observando y corrigiendo las fugas si las hubiera sustituyendo el tramo, realizando de nuevo la soldadura.

Se respetarán las especificaciones siguientes:

- Especificación estándar para tuberías de acero inoxidable autentico sin soldadura y soldadas para uso general ASTM A269.
- Especificaciones tubería AISI 316 L.
- Normas tubería DIN 17457 y DIN 2463.
- Normas sobre accesorios de alta presión ISO 261.
- Normas accesorios DIN 2391, 3861, 3865, 20078.

Las tuberías llevarán inscritas, a lo largo en su exterior, la marca de referencia del fabricante que incluirá, además, si no las tuviera, las siguientes características: diámetro nominal, norma de fabricación, N° de colada.

Para la instalación de las tuberías se procederá a las operaciones de corte y limpieza interior conforme a los procedimientos establecidos por el fabricante.

El corte de los tubos deberá hacerse SIEMPRE con sierra bien sea eléctrica o manual, no pudiendo emplearse NUNCA corta tubos de rueda, para impedir la formación de rebabas. Todos los cortes se realizarán en ángulo recto y una vez realizado deberá ser desbarbado y pulido dicho corte.

Para las uniones de tubería se emplearán anillos progresivos y SIEMPRE con una máquina hidráulica empleando los moldes correspondientes. Para el montaje de accesorios se deben seguir las instrucciones del fabricante a fin de reducir al mínimo los esfuerzos sobre dichos accesorios.

Los tubos se deben limpiar interiormente antes de proceder a su montaje. Para ello, después de curvar, cortar e instalar los accesorios en el tramo de tubo correspondiente, se pasará por el interior del tubo un tapón flexible que arrastre y limpie los depósitos de suciedad. (Se recomienda utilizar el equipo Jetcleaner fabricado por la compañía Eurocomp). Después de limpiados, aquellos tramos de tubería que no vayan a ser instalados de inmediato, deberán ser taponados en ambos extremos.

Las tuberías se fijarán a los paramentos por medio de soportes estandarizados empleados en las redes hidráulicas (tipo Stauff), equipados con placas de cierre metálicas. Como norma general, la distancia máxima entre soportes no deberá ser mayor de 2 metros

La tubería y sus accesorios dispondrán de certificados de Conformidad y de Materiales, según EN 10204.2.1 y EN 500493.1.B, respectivamente. Así mismo, dispondrán de Certificado (EN 10204.3.1.B) emitido por una Sociedad de Certificación acreditada y de reconocido prestigio tales como:

- American Bureau of Shipping.
- Bureau Veritas.

- Germanischer Lloyd.
- Lloyd's Register of Shipping.
- Polski Rejester-Statkow.
- Registro Italiano Navale.
- Det Norske Veritas.

2.9.5 Otras tuberías

Para otras clases de tuberías en las que no se especifican condiciones particulares en este Pliego, cumplirán las condiciones impuestas por el Pliego correspondiente a cada tipo de las que se tuvieran que emplear.

2.9.6 Piezas Especiales para Tuberías

Las piezas especiales, codos, manguitos, etc. cumplirán las condiciones exigidas a los tubos de su clase, más las inherentes a la forma especial de las piezas.

2.10 OBRAS DE EDIFICACIÓN

2.10.1 Estructuras

2.10.1.1 Elementos Prefabricados de Hormigón Armado o Pretensado

Los elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado serán fabricados mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón y una adecuada posición de las armaduras.

Los materiales a emplear en la fabricación cumplirán las exigencias, de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

El Director de las Obras podrá exigir certificado de garantía de que los materiales utilizados cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad oficialmente homologado.

Todo elemento prefabricado que llegue a obra vendrá perfectamente identificado para su posterior montaje en el lugar que le corresponda.

Los elementos prefabricados cuando fuese necesario vendrán acompañados de los planos de montaje, en los cuales se indicará la situación en que irán colocados cada uno, así como los detalles de encuentros, anclajes, piezas a incorporar, acabados, etc.

2.10.2 Cubiertas

2.10.2.1 Láminas asfálticas para impermeabilización de cubiertas

Cumplirán las condiciones exigidas en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Para la comprobación de que los materiales que se van a instalar en obra, cumplen los requisitos establecidos en las citadas normas se exigirá al suministrador certificado de Laboratorio homologado en el cual consten como mínimo los resultados de los ensayos de

plegabilidad, adherencia, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, y peso unitario de la lámina por m².

Este certificado de laboratorio podrá ser sustituido por un sello de calidad en vigor y emitido por organismo homologado que garantice las características de la ficha técnica del material.

2.10.3 Albañilería

2.10.3.1 Ladrillos macizos y Ladrillos perforados

Los ladrillos cerámicos son piezas empleadas en albañilería, generalmente en forma de paralelepípedo rectangular, fabricados por cocción de arcilla o tierra arcillosa de buena calidad. Las superficies de rotura deberán estar desprovistas de caliches, presentando aspecto homogéneo con grano fino y compacto, sin direcciones de exfoliación, grietas, o materiales extraños que puedan disminuir su resistencia.

Serán de obligado cumplimiento el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Se exigirá al fabricante certificado de garantía donde consten los resultados de los ensayos enunciados anteriormente. Si el fabricante posee sello INCE no será necesario que presente certificados de garantía.

2.10.3.2 Ladrillos Huecos

Se entenderá a los efectos de este Pliego como ladrillos hueco doble, ladrillos hueco sencillo y rasillas, los definidos como tales en la Norma UNE-EN 771-1:2011+A1:2016 "Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Definiciones, clasificación y especificaciones".

Los ladrillos huecos sólo se utilizarán en la ejecución de fábricas para divisiones fijas sin función estructural.

Serán de obligado cumplimiento el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre, la resistencia, la succión y las dimensiones y formas.

Si el fabricante posee sello INCE no será necesario que presente certificados de garantía.

2.10.4 Instalaciones de Fontanería

Los materiales que constituyan las instalaciones interiores de agua fría cumplirán las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFF "Instalaciones de Fontanería: Agua fría".

Los materiales que constituyan las instalaciones de agua caliente, desde la toma de agua fría hasta los aparatos de consumo, cumplirán las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFC "Instalaciones de Fontanería: agua caliente".

EL calentador de agua será de primera calidad, con todos los elementos precisos para entregarlo funcionando y probado. Se entregará certificado de garantía mínimo de un año y características técnicas.

Las pruebas de resistencia mecánica y de estanqueidad se regirán por la Norma Básica "Instalaciones Interiores de Agua" del Ministerio de Industria y Energía.

Se dispondrá de un contador provisto de todos los elementos que exija la compañía suministradora. Se dispondrá también de llaves de corte general.

Los materiales y equipos deberán cumplir las condiciones exigidas en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ISS "Instalaciones de Salubridad: Saneamiento".

Se realizarán los controles y pruebas de servicio especificados en dicha Norma.

Todos los aparatos sanitarios y sus griferías serán de marca conocida y de primera calidad. Tendrán garantía de resistir las especificaciones estándar de dureza, cuarteamiento y resistencia a los ácidos. No se admitirán aparatos dañados en el esmalte.

En grifería se exigirá certificado de homologación previo a su colocación.

Los aparatos serán probados una vez instalados, para asegurar un buen funcionamiento. La maniobra de grifos y mandos será fácil y sin defectos.

2.10.5 Revestimientos

2.10.5.1 Morteros de cemento

Se utilizarán morteros de cemento para la ejecución de enfoscados de paredes y techos en interiores y exteriores, maestreados y no maestreados.

Los materiales a emplear en la fabricación de morteros de cemento cumplirán las exigencias que para ellos se fijan en este Pliego.

Será de obligado cumplimiento el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Para la ejecución de enfoscados con mortero de cemento se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPE (1974) "Revestimientos de Paramentos Enfoscados".

2.10.5.2 Otros materiales de revestimiento

Los materiales que, sin expresa especificación en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obras de revestimiento, cumplirán las condiciones fijadas para cada uno de ellos en las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-R "Revestimientos".

2.10.6 Carpintería

2.10.6.1 Carpintería metálica

Los hierros y aceros cumplirán las condiciones prescritas en la Vigente Instrucción para la Redacción de Proyectos y Construcción de Estructuras Metálicas.

Además la carpintería de acero cumplirá la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA "Fachadas de carpintería de acero".

En elementos galvanizados, la galvanización será uniforme y no presentará rugosidades.

El resto de piezas, cerraduras, candados, bisagras, cercos, rejillas, etc, serán de la mejor calidad del mercado.

Mediante certificado de garantía de la factoría siderúrgica fabricante podrá prescindirse de los ensayos de recepción.

2.10.6.2 Madera

La madera a emplear en encofrados, entibaciones de zanjas, apeos, cimbras, andamios, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones del artículo correspondiente del Pliego de prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3.

2.11 OBRAS DE URBANIZACIÓN

2.11.1 Drenaje

2.11.1.1 Arquetas y pozos de registro

Se ejecutarán de hormigón, bloques de hormigón, ladrillo o cualquier otro material previsto en el Proyecto.

La forma y dimensiones, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos y Cuadro de Precios.

Los materiales básicos a emplear en la ejecución de pozos de registro cumplirán las prescripciones de este Pliego.

2.11.1.2 Imbornales Y Sumideros

La forma y dimensiones de los imbornales y sumideros, así como los materiales a emplear en su construcción, serán los definidos en los Planos y Cuadro de precios.

Los materiales básicos a emplear en la ejecución de Imbornales y sumideros cumplirán las prescripciones de este Pliego.

2.11.1.3 Drenes Subterráneos

Serán tubos perforados, de material poroso o con juntas abiertas. Podrán ser de hormigón poroso, fibrocemento, cerámica, plástico o cualquier otro material previsto en el Proyecto.

Los tubos empleados deberán cumplir las exigencias establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su Artículo 420.

El material filtrante empleado para el relleno de la zanja que contiene al tubo dren cumplirá lo prescrito en este Pliego para rellenos de material filtrante.

2.11.2 Obras Complementarias

2.11.2.1 Aceras

En aceras y zonas de paso no sometido al tráfico de vehículos se emplearán para el pavimento baldosas hidráulicas de cemento que cumplirán las exigencias establecidas en el apartado correspondiente de este pliego.

2.11.2.2 Bordillos

Los bordillos serán prefabricados de hormigón y cumplirán las exigencias establecidas en el Artículo 570 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3 CAPÍTULO III.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción, con sujeción a las normas del presente Pliego. El Contratista deberá atenerse en todo caso a las instrucciones dadas por escrito por el Ingeniero Encargado de las obras, en cuanto a la forma de ejecutar los trabajos en zonas localizadas en que se pueda afectar a terceros.

3.2 TRABAJOS PREVIOS

3.2.1 Replanteo

Consiste en el conjunto de operaciones que es preciso efectuar para trasladar al terreno los datos expresados en el Documento de Planos y que define la obra.

El replanteo se hará en una o varias veces y siempre de acuerdo con los datos del proyecto y las órdenes del Ingeniero Director de las Obras.

El Director de las Obras, auxiliado por el resto del personal técnico designado para el equipo de Dirección de Obra, y por el Representante y equipo de trabajo de la Empresa Adjudicataria, encargados de la ejecución, efectuará sobre el terreno el replanteo general del Proyecto, así como los replanteos parciales que sean necesarios durante el plazo de construcción, dejando constancia material, mediante señales, hitos, estacas y referencias, colocados en puntos fijos del terreno, levantándose los perfiles longitudinales y los transversales de la forma que fije el Ingeniero Director. Todos los gastos materiales inherentes a estas operaciones serán a cargo del Contratista. Se materializarán, por parte del Contratista e íntegramente a su cargo, las señales, hitos o referencias que para la conservación y constancia de las características del Replanteo convengan, conforme a las órdenes del Ingeniero Director.

Con los resultados del replanteo general y parcial, se levantará un Acta, donde firmarán el Director de las Obras y el Representante de la Contrata, haciendo constar las modificaciones introducidas en el Proyecto si así se hubiera producido, acompañándose los correspondientes Planos actualizados de los de Proyecto.

El Contratista, desde el momento que firme el Acta de Replanteo, se hace responsable de la conservación y reposición de todos los datos y señales facilitados, siendo de su cuenta todos los gastos que motiven las operaciones reseñadas en el presente artículo, incluidos materiales, colaboraciones, etc.

3.2.1 Demoliciones

Estas unidades de obra consisten en el derribo de las estructuras, cimentaciones y demás elementos que forman parte de las edificaciones y demás construcciones existentes, o firmes, que obstaculicen la construcción de la obra o que tengan que desaparecer al terminar la misma, y en la retirada de los materiales resultantes a vertedero.

La ejecución de esta unidad de obra incluye la demolición de todo tipo de firmes o estructuras de edificación (obras de fábrica, hormigón en masa, armado, metálicas, etc.) al igual que la de los forjados, soleras, cerramientos, tabiquería e instalaciones de cualquier tipo que formen parte de la edificación correspondiente.

Dadas las especiales características de la ejecución de esta unidad de obra, el Contratista presentará a la Dirección de Obra para su aprobación un estudio de la forma de realizarla.

Dicha aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Salvo autorización expresa del Director de las obras, todos los materiales procedentes de las demoliciones se llevarán a vertedero.

El corte y retirada de los servicios afectados (agua, gas, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista, bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar el incumplimiento de dichas instrucciones.

3.2.2 Excavaciones en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y depósito del material en las proximidades.

Se contemplan dos tipos de excavaciones:

- Excavación en zanja en roca.
- Excavación en zanja en cualquier tipo de terreno excepto en roca.

Se comunicará al Director de las Obras el comienzo de la excavación para que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Las obras de excavación se ajustarán a las alineaciones pendientes y dimensiones indicadas en los Planos de este Proyecto.

Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro del borde de las mismas. En zanjas se depositarán a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.

Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, atendiendo a la naturaleza del terreno o a las dimensiones de la excavación, podrá obligar al Contratista a la utilización de entibaciones.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla.

3.2.3 Rellenos localizados

Esta unidad consiste en el relleno, con suelos procedentes de excavaciones, o préstamos autorizados, de zanjas, trasdós de muros, obras de fábrica, o cualquier otra zona que por sus dimensiones o localización, no permiten el empleo de la maquinaria pesada utilizada en los terraplenes.

Los rellenos localizados se ejecutarán cumpliendo las especificaciones del Artículo 332.5 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes (PG-3).

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontal.

El espesor de la tongada será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga el grado de compactación necesario.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada, dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

Las inspecciones de la densidad y humedad "in situ" se realizarán por el método de isótopos radiactivos con la frecuencia de una toma cada 100 m³ de material compactado.

3.2.4 Rellenos localizados con material granular

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de material granular tipo arena, en el fondo de las zanjas, como cama de apoyo de las tuberías.

Para la ejecución de esta unidad regirá el Artículo 332 del PG-3 (O.C.326/00).

Se tratará de material granular no cohesivo, con un tamaño máximo inferior a 30 mm. El porcentaje de material que pasa por el tamiz ASTM-200 no será superior al 5 % en peso.

La densidad obtenida en el Ensayo Proctor Normal será superior a 1.950 Kg/m³.

Se realizarán ensayos "in situ" de comprobación de la densidad de los rellenos compactados, de tal forma que se deberán alcanzar el noventa y cinco por cien (95%) de la densidad máxima obtenida en los ensayos de Proctor Normal.

3.2.5 Transporte a vertedero o depósito

Se define como transporte interior de obra, al conjunto de operaciones necesarias para depositar en las áreas no afectadas por las obras, pero situadas dentro de la parcela expropiada, el material sobrante de las excavaciones que vaya a ser utilizado en etapas futuras.

Se define como transporte a vertedero exterior, las mismas operaciones anteriormente señaladas, pero teniendo en cuenta que el depósito de los sobrantes de la excavación se realiza fuera de la parcela y a la distancia de ésta que señale el Director de las Obras.

3.3 OBRAS DE HORMIGÓN

3.3.1 Encofrados y Cimbras

Se ejecutarán con arreglo a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Se podrán utilizar técnicas especiales en encofrados y cimbras siempre que hayan sido sancionadas como aceptables por la práctica, previa autorización del Director de las Obras.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, deberán tener la resistencia y rigidez necesarias para que no se produzcan, en ningún caso, movimientos locales ni de conjunto perjudiciales para la resistencia de las obras.

Antes de comenzar el hormigonado deberán estar dispuestos todos los elementos que constituyen los encofrados y se realizarán cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de su colocación.

El desencofrado y descimbrado se ejecutará de acuerdo con la EHE.

3.3.2 Bandas de PVC en juntas

Dado que la estanqueidad en este tipo de estructuras es de una importancia primordial, las juntas han de cuidarse con el máximo rigor, de ahí que se extreme la atención en la colocación de las bandas de PVC.

El encofrado en su cierre estará dispuesto de tal forma que no se produzcan deformaciones, perforaciones, o cualquier otro efecto que pueda ir en menoscabo del fin para el que son utilizadas.

La banda de PVC ha de quedar dividida en dos partes iguales, siendo embebida cada una de estas partes por los hormigones que separa. Los paramentos de estos hormigones han de ser lisos para evitar la unión entre ambos cuerpos.

3.3.3 Armaduras en Obras de Hormigón Armado

Para la ejecución de esta unidad se tendrán en cuenta las prescripciones del Artículo "Doblado de armaduras" y del Artículo "Colocación de las armaduras", de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se comprobará que la distribución, diámetros, características y número de barras son las indicadas en los Planos del Proyecto.

Las armaduras se sujetarán entre sí y al encofrado mediante piezas adecuadas, que impidan su movimiento durante el proceso de vertido y vibrado del hormigón, permitiendo su recubrimiento sin dejar coqueras.

Mientras sea posible no se dispondrán más empalmes que los indicados en los planos, y en cualquier caso deberán quedar alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

Salvo justificación especial, las barras corrugadas se anclarán preferentemente por prolongación recta, pudiendo también emplearse patilla en las barras trabajando a tracción.

Los empalmes podrán realizarse por solape o soldadura (cuando las barras sean de calidad soldable), no se admitirán otros tipos de empalme sin la previa justificación de que su resistencia a rotura sea igual o superior a la de cualquiera de las barras empalmadas.

Si para mantener las distancias de las armaduras a los paramentos hubiera necesidad de emplear separadores, estos serán tacos de hormigón o de cualquier otro material compacto que no presente reactividad con el hormigón. A estos efectos queda prohibido el empleo de separadores de madera.

3.3.4 Tipos, dosificación y fabricación del hormigón

Para su empleo en las distintas partes de la obra y de acuerdo con la resistencia característica exigible a los veintiocho (28) días en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm. se establecerá en el Proyecto los diferentes tipos de hormigón, en el formato indicado en el artículo 39.2 de la EHE, que siguen:

- | | |
|-------------------------|------------------|
| - Hormigón de limpieza: | HM-20/B/40/IIa |
| - Hormigón en masa: | HM-20/B/20/I+Qb |
| - Hormigón para armar: | HA-30/B/20/IV+Qb |
| - Hormigón para armar: | HA-30/B/25/IIa |

Antes de iniciarse cualquier obra se estudiará la correspondiente fórmula de trabajo, que señalará exactamente la cantidad de cemento a emplear, las clases y tamaños del árido grueso, la consistencia del hormigón y los contenidos en peso de cemento, árido fino, árido grueso y agua, todo ello por metro cúbico (m³) de la mezcla.

Una vez establecidas las dosificaciones teóricas, y antes de colocarlos en obra, se realizarán para cada tipo de hormigón a emplear los ensayos previos y característicos señalados en la vigente instrucción del hormigón (EHE).

En cualquier caso la dosificación del hormigón propuesta por el Contratista habrá de ser aprobada por la Dirección de Obra.

En cuanto a la fabricación del hormigón, se cumplirán las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los hormigones se fabricarán en central (entendiendo como tal las instalaciones que cumplen los requisitos exigidos en el artículo 15.2 de la EHE), pertenecientes o no a las instalaciones propias de la obra.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

El cemento se dosificará en peso, utilizando básculas y escalas distintas de las utilizadas para los áridos.

Los áridos se dosificarán en peso, teniendo en cuentas las correcciones por humedad. Para la medición de la humedad superficial, la central dispondrá de elementos que aporten este dato de forma automática.

El agua de amasado estará constituida fundamentalmente por la directamente añadida a la amasada y por la procedente de la humedad de los áridos. El agua añadida directamente a la amasada se medirá por peso o volumen.

Antes de introducir el cemento y los áridos en la amasadora, ésta se habrá cargado con una parte de la cantidad de agua requerida por la masa, completándose ésta antes de transcurrir la cuarta parte del tiempo fijado para el amasado. El tiempo de amasado se contará a partir del momento en que todos los materiales sólidos están en el tambor.

El tiempo mínimo de amasado será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa sin disgregación.

No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos o agua.

3.3.5 Transporte del hormigón

Se cumplirán las exigencias de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

3.3.6 Puesta en Obra del hormigón

Se cumplirán las especificaciones del Artículo 161 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

No se permitirá el vertido del hormigón en caída libre desde alturas superiores a un metro y medio, quedando prohibido el arrojarlo con palas a grandes distancias.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llevándose en toda su altura y procurando que el frente vaya bastante recogido para que no se produzcan disgregaciones.

En pilares, el hormigonado se efectuará removiendo enérgicamente la masa para que no quede aire aprisionado y vaya asentado de modo uniforme.

3.3.7 Compactación del hormigón

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos 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.

La compactación debe prolongarse junto a los fondos y paramentos de los encofrados y especialmente en los vértices y aristas, hasta eliminar todas las posibles coqueras.

Será obligatorio el empleo de vibradores para mejorar la puesta en obra consiguiendo una mayor compacidad.

Se realizará la compactación, salvo circunstancias excepcionales, por medio de vibradores de inmersión, introduciendo verticalmente el vibrador hasta la penetración de su punta en la tongada subyacente; el vibrador deber ser extraído lentamente y a velocidad constante.

La distancia entre puntos de inmersión debe ser tal que la humectación de la superficie de la tongada sea brillante y uniforme.

3.3.8 Juntas de Hormigonado

Las juntas de hormigonado deberán estar previstas en el Proyecto; se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Con carácter obligatorio, siempre que se trate de juntas de hormigonado no previstas en el Proyecto, no se reanudaré el hormigonado sin previo examen de la junta y aprobación, si procede, por el Director de las Obras.

Para reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido suelto, y si hubiera sido encofrada se picará convenientemente. A continuación se cepillará y humedecerá la superficie del hormigón endurecido, prosiguiendo el hormigonado; cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con cementos que sean incompatibles entre sí.

3.3.9 Precauciones especiales y curado

El hormigonado se suspenderá siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que por absoluta necesidad, haya que hormigonar en tiempo de heladas, se tomarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales ni mermas en las características resistentes.

Si no es posible garantizar que con las medidas adoptadas se consiga evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información o pruebas de carga que permitan conocer la resistencia real alcanzada en obra.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua del amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón.

Una vez puesto en obra, el hormigón se protegerá del sol y del viento para evitar su desecación.

De no tomarse precauciones especiales, deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura exterior sobrepase los 40° C.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas como pueda ser su cubrición con sacos, arena, paja u otros materiales análogos, que se mantendrán húmedos mediante riegos frecuentes.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos.

También podrá realizarse el curado mediante riego directo que no produzca deslavado, o bien protegiendo las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros productos que garanticen la retención de humedad de las masas, durante el período de endurecimiento.

3.3.10 Control de la calidad del hormigón

Independientemente de los ensayos de control de los materiales componentes, el control de la calidad del hormigón se extenderá a su consistencia y a su resistencia.

Se determinará el valor de la consistencia, mediante el cono de Abrahms de acuerdo con la Norma UNE 83.313/87, siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.

Los criterios de aceptación o rechazo serán los especificados en el Artículo "Control de la consistencia del hormigón" de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

3.4 MORTEROS DE REPARACIÓN

3.4.1 Preparación del Soporte

La preparación de la superficie del hormigón tiene como tarea principal el dotar al soporte de las condiciones idóneas para la posterior aplicación de los materiales de reparación y revestimiento protector, de tal manera que el conjunto formado por el material de reparación junto con el soporte se comporte de acuerdo con los requisitos necesarios de resistencia y adherencia previamente establecidos.

Por esta razón, la preparación de la superficie condiciona en gran medida el éxito de la reparación.

A la hora de decidir sobre el método a emplear para la preparación del soporte, se debe tener en cuenta el material elegido para la reparación, la extensión de la superficie a tratar, el grado

de rugosidad superficial necesaria para la aplicación del material de reparación y otros factores que afectan a la hora de tomar la decisión como son la ventilación de la zona de actuación en sistemas que creen polvo o la accesibilidad para utilizar medios mecánicos o manuales.

La preparación del soporte comienza con la retirada del hormigón que se encuentra en mal estado, saneando el hormigón degradado y poco sólido eliminando las partes que presentan bajas resistencias, están degradadas o contaminadas por agentes químicos como cloruros o sulfatos hasta llegar a una zona estructuralmente resistente. El hormigón debe tener una cohesión superficial medida por el método de tracción directa superior a 1,0 MPa, debe ser poroso y con rugosidad suficiente para favorecer la adherencia de los morteros de reparación estructural y debe ser cajeado para que el espesor de mortero en el punto más desfavorable sea superior al mínimo marcado para cada tipo de mortero de reparación, evitando formas en cuña que hagan que muera a cero, para una óptima transmisión de esfuerzos.

Las armaduras afectadas por la corrosión se deben descubrir por completo para limpiarlas eficazmente en todo el perímetro y protegerlas, examinando la posible pérdida de sección para estudiar un posible refuerzo.

La superficie del hormigón y las armaduras se debe limpiar eliminando las sustancias que puedan tener una influencia negativa en la adherencia de los materiales aplicados sobre hormigón o favorezcan la corrosión de las armaduras. Se deben eliminar las grasas, aceites, eflorescencias, partículas sueltas, polvo, lechadas y restos de pinturas, así como el óxido de las armaduras mediante cepillo de púas de acero, chorreado de arena o granalla, pistola de agujas, etc., en función del sistema de protección de armaduras seleccionado.

3.4.2 Tratamiento de armaduras

Para el pasivado de armaduras se empleará un imprimación activa para protección de las armaduras, que actúa además de como elemento pasivador del acero, como puente de unión para los morteros de reparación. Como profundidad de trabajo se eliminará el hormigón contaminado, y unos 2 cm. por detrás de las barras de acero para garantizar el recubrimiento y protección. Las barras se limpiarán hasta un grado Sa2.

3.4.3 Puentes de unión

Antes de la puesta en obra del mortero de reparación es necesaria la aplicación de un puente de unión para mejorar la adherencia entre el hormigón existente y el material de reparación con el fin de lograr la óptima transmisión de esfuerzos.

Una de las grandes ventajas que presentan los morteros tixotrópicos es que el puente de unión habitual consiste en una lechada preparada con el mismo mortero de reparación

añadiendo un 10% más de agua de la necesaria para consistencia de mortero semiseco, ya que en su formulación se utilizan aditivos que mejoran de manera importante su adherencia. Previa a la aplicación de la lechada, se debe humedecer la superficie de hormigón hasta saturación. La lechada se debe aplicar con brocha o cepillo extendiéndola sobre la superficie en capa fina evitando la acumulación de un espesor excesivo de material sobre la superficie. Se debe permitir que la lechada pierda el brillo antes de la aplicación del mortero de reparación, pero debe estar todavía fresca al tacto. En caso de que la lechada seque, se debe volver a aplicar.

En el caso de hormigones con patología por ataque de cloruros, en los que los contenidos de estos son superiores a los niveles que estable la norma EHE, se recomienda aplicar puente de unión epoxi para aislar a los morteros de reparación y a las armaduras de la difusión de los cloruros existentes en el hormigón. El puente de unión epoxi se debe aplicar con brocha o pistola sobre toda la superficie. El mortero de reparación debe ser aplicado durante el tiempo abierto, mientras el puente de unión presenta pegajosidad. En caso de haber perdido pegajosidad, el puente de unión debe ser de nuevo aplicado sobre el existente.

3.4.4 Curado

Una vez acabado el trabajo adoptar las medidas habituales para mejorar el curado (rociado con agua, cubrir con arpilleras húmedas, película de plástico, etc.) o pulverizar el agente de curado.

Proteger de la lluvia, del sol y las heladas durante las primeras 24 horas después de la aplicación. Evitar una desecación excesivamente rápida por altas temperaturas, fuerte viento, etc.

3.4.5 Protección

Finalizada la aplicación, terminar la reparación aplicando un acabado protector con revestimiento impermeabilizante en base cemento o en base acrílica con gran variedad de colores, en función del tipo de ambiente.

3.4.6 Condiciones de Aplicación

No aplicar con temperaturas inferiores a 5°C o si se esperan inferiores a éstas 24 horas después de su aplicación. No aplicar sobre superficies heladas o escarchadas. No aplicar sobre superficies estructuralmente débiles, pintadas o bruñidas sin adherencia.

Con temperaturas altas prepare mezclas pequeñas y aplique de inmediato. Consérvese el material en lugar fresco y use agua fría en la mezcla.

En condiciones extremas de viento o calor, pulverizar agua sobre las zonas reparadas durante al menos una hora. Durante las primeras 24 horas si la temperatura es superior a 25° C y la humedad inferior al 50 % es conveniente cubrirlas. No permitir el calentamiento de las capas, se debe rociar con agua fría continuamente.

Los tiempos de fraguado están medidos a 20°C, temperaturas más altas acortan estos tiempos y temperaturas más bajas los incrementan. Con temperaturas frías mantenga el producto protegido de la intemperie y use agua templada para acelerar su fraguado.

Los materiales deben mantenerse en lugar seco y fresco, protegidos de la humedad y las heladas, con temperaturas superiores a 5 °C e inferiores a 30 °C.

3.5 HOMOLOGACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE APLICACIÓN DE PRODUCTOS DE REPARACIÓN ESTRUCTURAL

Los procedimientos de aplicación de morteros de reparación, refuerzos con fibra de carbono y tratamientos anticarbonatación se someterán a homologación por parte del fabricante, de forma previa al inicio de los trabajos de este tipo.

La homologación de estos procedimientos se realizará por una firma independiente y de reconocida solvencia, y su aprobación definitiva competará a la Dirección de Obra.

3.6 CUALIFICACIÓN DEL PERSONAL PARA APLICACIÓN DE PRODUCTOS DE REPARACIÓN ESTRUCTURAL

La aplicación de estos productos correrá a cargo específicamente de personal cualificado en este tipo de trabajos, para lo que se realizarán las pruebas oportunas mediante procedimientos homologados.

Se admitirá el empleo de operarios que hayan sido cualificados previamente por una firma independiente, de reconocida solvencia técnica. La aceptación o rechazo corresponderá a la Dirección de Obra, cuya decisión será inapelable.

La cualificación de soldadores se realizará mediante lo indicado en el Código ASME, Sec. VIII, edición 1980.

Los procedimientos y pruebas para la cualificación del personal de inspección y pruebas serán definidos por la Dirección de Obra, para cada caso concreto.

3.7 ESTRUCTURAS METÁLICAS

Las normas de obligado cumplimiento aplicables a las estructuras metálicas será el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Las acciones adoptadas en el cálculo se regirán por la Norma MV-101 "Acciones en la edificación" y para el cálculo de las estructuras se seguirán las especificaciones de la Norma MV-103.

El Contratista se asegurará de que los talleres encargados de la construcción de la estructura metálica dispongan de la capacidad de medios humanos y tecnológicos necesarios para poder cumplir las obligaciones referentes a la calidad de la estructura y a los plazos de ejecución requeridos.

El Subcontratista de la estructura metálica estará obligado a la realización de los planos de taller y montaje precisos para una definición completa de la estructura.

La construcción en taller y el montaje en obra de las estructuras de acero, se regirán por la Norma MV-104, teniendo en cuenta lo prescrito en este Pliego con relación a los materiales.

Teniendo en cuenta la importancia de las uniones soldadas, se exigirá que los operarios que las realicen acrediten su capacitación profesional según lo estipulado en la Norma UNE-14.010.

En general, quedan prohibidas las soldaduras de tapón y de ranura con las excepciones que contempla el Artículo 3.3 de la Norma MV-104.

Para uniones mediante roblones, tornillos ordinarios y calibrados, y tornillos de alta resistencia, se seguirán las especificaciones de las Normas MV-105, MV-106 y MV-107.

3.8 OBRAS DE EDIFICACIÓN

3.8.1 Hormigones

Los hormigones utilizados en las obras de edificación, así como las unidades auxiliares de éstos (encofrados, armaduras, etc.), se ejecutarán conforme a lo dispuesto en este Pliego en el apartado dedicado a obras de hormigón.

3.8.2 Elementos Prefabricados de Hormigón Armado o Pretensado

Las operaciones de manipulación y transporte de piezas prefabricadas, bien sea en taller o en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, tomando toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura. En ningún caso se producirán impactos ni sollicitaciones de torsión.

Las vigas y losas se transportarán y almacenarán de forma que los puntos de apoyo y la dirección de los esfuerzos sean aproximadamente los mismos que los que tales elementos tendrán en su posición final en la obra.

Todos los elementos recepcionados en obra vendrán perfectamente identificados. Se procurará que el movimiento de estos elementos una vez descargados sea el menor posible,

por lo que se aconseja sean depositados en el lugar más próximo posible a su punto de colocación.

Se dispondrá en obra de los equipos y elementos necesarios para realizar el montaje, asegurando una perfecta colocación.

Los elementos prefabricados se colocarán en las posiciones indicadas en los planos de montaje.

Una vez terminado el montaje se procederá a realizar los trabajos de acabado que fuesen necesarios, tales como anclajes, sellado de juntas, revestimientos, etc.

3.8.3 Cubiertas

Las cubiertas se ejecutarán con arreglo a las especificaciones del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

3.8.4 Instalaciones de Fontanería

Las instalaciones interiores de agua fría se ejecutarán con arreglo a las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFF "Instalaciones de Fontanería Agua Fría".

Las instalaciones de agua caliente se ejecutarán con arreglo a las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFC "Instalaciones de Fontanería Agua Caliente".

El saneamiento interior se ejecutará con arreglo a las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ISS "Instalaciones de Salubridad-Saneamiento".

3.8.5 Enfoscados con Mortero de Cemento

Se ejecutarán de acuerdo con la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPE (1974) "Revestimientos de Paramentos-Enfoscados".

El tipo de enfoscado a ejecutar en cada caso será el definido en los documentos del Proyecto, Cuadro de Precios y Planos.

En el proceso de ejecución se tendrá en cuenta las particularidades de cada uno de los tipos (maestreado, sin maestrear, en paredes o en techos) y de los acabados (rugoso, fratasado o bruñido). También se tendrá en cuenta las particularidades que presenta la ejecución de enfoscados en interiores y exteriores.

Habrán de cumplirse las siguientes condiciones generales de ejecución.

Antes de la ejecución del enfoscado, se comprobará que:

1. Para enfoscados interiores, está terminada la cubierta o tiene al menos tres plantas forjadas por encima.
2. Para enfoscados exteriores, está terminada la cubierta y funcionando la evacuación de aguas. Cuando el enfoscado vaya a quedar visto, deberán recibirse previamente los elementos fijos como ganchos y cercos.
3. Se han tapado los desperfectos que pudiera tener el soporte utilizando el mismo tipo de mortero que para el enfoscado.

4. Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Durante la ejecución del enfoscado.

1. Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero que se vaya a necesitar. No se podrá añadir agua al mortero después de su amasado.
2. Se humedecerá el soporte previamente limpio.
3. En tiempo de heladas, se suspenderá la ejecución y se comprobará la parte enfoscada al reanudar los trabajos.
4. En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento no esté protegido y se cubrirá la superficie con lonas o plásticos.
5. En tiempo extremadamente seco y caluroso o en superficies sobrecalentadas expuestas al sol, se suspenderá la ejecución. Igualmente se suspenderá cuando la superficie esté expuesta a vientos secos y cálidos.

Después de la ejecución del enfoscado:

1. Una vez transcurridas 24 horas de su ejecución se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.
2. No se fijarán elementos sobre el enfoscado hasta que haya fraguado y no antes de 7 días.

3.8.6 Pinturas

Las pinturas a emplear serán las especificadas en los diferentes documentos del Proyecto para cada tipo de superficie.

Se ejecutarán conforme a las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPP "Revestimiento de Paramentos. Pintura".

Se seguirán los pasos indicados por la Norma atendiendo a las fases necesarias: limpieza de superficies, imprimación, acabado, etc., según los tipos de pintura a emplear.

3.9 IMPERMEABILIZACIÓN

La impermeabilización se realizará conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, cuidándose especialmente los remates laterales en vuelos y los encuentros del faldón con obras de fábrica.

3.10 ANDAMIOS

Se montarán andamios para la ejecución de todos los trabajos de rehabilitación estructural y pintado.

El andamio será del tipo sistema multidireccional, formado principalmente por elementos tubulares cuya estructura básica está formada por: elementos de apoyo, husillos; elementos

verticales, pies; elementos horizontales, brazos, y elementos verticales inclinados, diagonales.

El elemento característico del andamio es el nudo que lo conforman el disco, soporte y cuña.

Los pies son elementos que llevan soldados discos cada 500m disponen de unos orificios sobre los que se realiza la unión de los brazos y diagonales mediante un sistema de soporte y cuña que cada elemento tiene en sus extremos. Como máximo sobre cada disco es posible la unión de 4 brazos y 4 diagonales.

Con el andamio se pueden realizar variadas estructuras, principalmente plataformas de trabajo a distintas alturas. De tal forma que en los montajes más frecuentes de fachada se montan plataformas de trabajo cada 2m de altura apoyando las plataformas.

Estas plataformas de trabajo están protegidas para el usuario por barandillas de protección y rodapiés, según se define en la legislación vigente, y por otra parte se dispondrán barandillas de seguridad que permiten al montador proteger el nivel superior desde el nivel actual de trabajo con anterioridad a subirse a él. Para mantener la estabilidad del andamio se deberá de amarrar este al paramento.

El sistema dispone de varios accesorios que permiten adaptarse a las distintas geometrías que se pueden encontrar y entre los cuales se pueden destacar: ampliaplataformas, salvavoladizos, paso de camiones, pasos de peatones, plataforma con trampilla, escaleras y soporte de visera.

Los elementos estructurales (brazos, pies, diagonales) tienen un límite elástico mínimo de 360[N/mm²].

La mayoría de los elementos tienen una protección contra la corrosión de galvanizado en caliente con una capa mínima de 56 μ .

El andamio dispondrá de varias certificaciones de producto como cumplimiento de la EN12810- 1/2 y EN 12811-1/2/3.

3.11 OBRAS DE URBANIZACIÓN

3.11.1 Drenaje

3.11.1.1 Cunetas de Hormigón ejecutadas en Obra

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, serán los definidos en el Proyecto.

Estas unidades se ejecutarán según lo especificado en el Artículo 400.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.11.1.2 Arquetas y Pozos de Registro

La forma y dimensiones, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos para cada tipo.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las arquetas y pozos de registro no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos de Proyecto.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas indicadas en los planos de Proyecto, de forma que los extremos de los conductos queden enrasados con las caras interiores de los muros.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

3.11.1.3 Imbornales y Sumideros

La forma y dimensiones, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos para cada tipo.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de los imbornales y sumideros no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto a lo especificado en los planos de Proyecto.

Antes de la colocación de las rejillas se limpiará el sumidero o imbornal, así como el conducto de desagüe, asegurándose el correcto funcionamiento posterior.

En el caso de que el Director de las Obras lo considere necesario se efectuará una prueba de estanqueidad.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción de las obras.

3.11.1.4 Drenes Subterráneos

Las operaciones sucesivas que requiere la ejecución de drenes subterráneos son: la apertura de zanja (generalmente con retromixta), la colocación del material de asiento para regularizar la superficie del fondo, la colocación del tubo, relleno del material drenante y relleno posterior del resto de la zanja.

Se terminará con la ejecución de las arquetas previstas para empalmes, cambios de dirección bruscos o simplemente para conexión de tubos de distintos diámetros.

La zanja drenante debe ejecutarse en sentido ascendente, partiendo de la zona de desagüe, de forma que, si existe agua durante la construcción, la zanja no quede inundada, evitándose que interfiera en la marcha de la obra.

3.11.2 Obras Complementarias

3.11.2.1 Bordillos

Se ejecutarán conforme a lo dispuesto en el Artículo 570 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón, cuya forma y características, dependiendo del tipo de bordillo, son las especificadas en los Planos.

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros. Este espacio se rellenará una vez colocados y alineados los bordillos con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

3.11.2.2 Aceras

El acerado se construirá según la geometría que definen los Planos sobre solera de hormigón se ejecutará el pavimento con baldosa hidráulica de cemento. Las baldosas se asentarán sobre mortero de cemento. Posteriormente se extenderá la lechada de cemento para el relleno de juntas, de manera que éstas queden completamente rellenas.

3.12 ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

3.12.1 Jalonamiento temporal de protección

3.12.1.1 Definición y Condiciones Generales

Esta unidad tiene por objeto delimitar el perímetro de actividad de obra mediante un jalonamiento temporal, de forma que el tráfico de maquinaria y caminos de obra se ciñan obligatoriamente al interior de la zona acotada. Adicionalmente, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra, se realizará un jalonamiento específico de las zonas con especial valor ambiental.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo del jalonamiento
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios
- Colocación de los soportes y cinta de señalización
- Revisión y reposición sistemática del jalonamiento deteriorado
- Retirada del mismo a la terminación de las obras

Los árboles próximos a la zona de obras que no sea necesario cortar se protegerán mediante cinta señalizadora formando un círculo igual a la proyección de la copa. Los jalones se colocarán quedando perfecta y claramente delimitada la zona de ocupación, es decir, un observador situado junto a un jalón debe poder ver el jalón anterior y el posterior.

3.12.1.2 Condiciones del proceso de ejecución

El jalonamiento se instalará siguiendo el límite de expropiación para el trazado y reposiciones de servidumbres. Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de zonas nuevas que deban jalonarse, a fin de señalizar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

El jalonamiento deberá estar totalmente instalado antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras. El contratista será responsable del adecuado mantenimiento del mismo hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

El jalonamiento incluirá la señalización de la zona destinada a área cortafuegos.

3.12.2 Emisiones a la Atmósfera

3.12.2.1 Definición Y Condiciones Generales

Para evitar la emisión de polvo a la atmósfera se dispondrán riegos diarios durante en aquellas situaciones que sean necesarias.

3.12.2.2 Condiciones del Proceso de Ejecución

Se realizarán sobre la superficie de obras. Se prevé un riego diario en la zona de instalaciones durante el periodo seco mientras que dure la obra y en la plataforma en los lugares y momento que sean necesarios según se vaya desarrollando la obra. No se considera a efectos del presupuesto, ya que es una medida incluida en gastos generales de las obras.

3.12.3 Gestión de excedentes

Supone el transporte a vertedero de los residuos inertes de la obra.

3.13 INSTALACIONES Y EQUIPOS

Los equipos industriales, las máquinas o elementos que, constituyendo una unidad en sí, formen parte de la instalación, se instalarán conforme a la descripción de los mismos indicada en los Planos complementada con las instrucciones, recomendaciones y planos de detalle finales que proporcione el fabricante de cada equipo.

3.14 PRUEBAS

Durante su ejecución, y en todo caso antes de la recepción, se someterán las obras a las pruebas precisas para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas desde los puntos de vista mecánico e hidráulico, con arreglo al programa que redacte la Dirección de la Obra, y teniendo en cuenta, siempre que sea posible, los Pliegos y disposiciones vigentes.

3.15 LIMPIEZA DE LAS OBRAS Y SEGURIDAD Y SALUD

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto, a juicio del técnico encargado; asimismo queda obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y a cuantas disposiciones estén vigentes sobre esta materia.

4 CAPÍTULO IV.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1 GENERALIDADES

La medición y el abono de las obras se realizará conforme a los Pliegos de la licitación de las obras, y en particular según las condiciones que rija el Contrato de las obras que se contemplan.

Para proceder al abono de las obras, se deberá efectuar mensualmente y antes del final del mes en curso, la correspondiente certificación de avance de obra en la que se recogerán, para todas y cada una de las actividades previstas en la ejecución de las obras, los porcentajes de realización de la actividad.

Este porcentaje de realización de actividad será el que, aplicado al importe presupuestado para cada una de dichas actividades, dé como resultado el importe a certificar.

Para los casos en que proceda, se utilizarán los criterios definidos a continuación.

4.2 TRABAJOS PREVIOS

4.2.8 Demoliciones

Las demoliciones se medirán por las unidades de medición definidas para los distintos elementos de obra (m, m² o m³) realmente ejecutados, considerando la medición real de la obra demolida, descontando para ello los huecos que pudieran existir.

Las unidades de demolición que son objeto de ejecución y medición en el presente Proyecto, se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes al Cuadro de Precios nº 1.

Estas unidades incluyen la demolición total y en los precios se incluyen el transporte a vertedero y canon de vertido, los costes que se originen como consecuencia de las precauciones necesarias a tomar para garantizar la seguridad, así como para la obtención de licencias y permisos.

4.2.9 Transporte a vertedero o depósito

El transporte de tierras o materiales procedentes de excavaciones a depósitos o vertederos, se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre perfil, sin tener en cuenta el esponjamiento, cualquiera que sea su grado.

En obras de fábrica o zanjas para tuberías, la medición del transporte se realizará por diferencia entre la excavación y el relleno realizado con materiales procedentes de dicha excavación, medidos sobre perfil.

El transporte de materiales procedentes de préstamos no se medirá en origen sino sobre perfil del relleno compactado y terminado.

El abono del transporte se hará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº1.

4.3 OBRAS DE HORMIGÓN

4.3.8 Hormigones

Los hormigones considerados en este Proyecto como unidades de medición independiente se abonarán por metros cúbicos (m³) colocados en obra, medidos sobre planos.

Los precios de los hormigones incluyen la fabricación, transporte, puesta en obra, compactación, tratamiento de juntas, curado y cuantas operaciones fuesen necesarias para una correcta ejecución de los mismos.

Se abonarán los hormigones según los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

4.3.9 Encofrados

Se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre planos.

Los precios de encofrados incluyen, el montaje de los encofrados, el desencofrado y todos los elementos auxiliares necesarios, tales como berenjenos, latiguillos, manguitos, puntales, etc.; así como todos los medios materiales y mano de obra necesarios para la correcta ejecución y terminación de esta unidad de obra.

En alturas superiores a 4,00 m. no se incluye el cimbrado necesario y, por tanto, se procederá a su medición y abono según el precio correspondiente.

Los encofrados se abonarán según los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

4.3.10 Apeos y Cimbras

Se Abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre planos.

A los efectos de medición y valoración, este precio no será de aplicación a los apeos y cimbras que, siendo necesarios, no tengan una altura superior a 4 m.

El precio incluye el montaje y desmontaje, así como todos los elementos auxiliares y mano de obra necesarios para su correcta ejecución.

Se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº1.

4.3.11 Armaduras de Hormigón Armado

Se medirán por su peso en Kilogramos (Kg), aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes de los despieces deducidos de los planos.

Sobre la medición real del despiece se aplicará un incremento del cinco por ciento (5%) en concepto de recortes, despuntes y ataduras.

El precio incluye el material, su transporte, acopio, corte, doblado, colocación y cuantos trabajos sean necesarios para una correcta ejecución de la unidad de obra.

Las armaduras de hormigón armado se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº1.

4.3.12 Bandas de PVC en Juntas

Se abonará por metro lineal (m) de junta realmente ejecutada, medida sobre plano.

El precio incluye el material puesto en obra, la preparación y colocación de la banda y cuantos medios y operaciones sean necesarios para una correcta terminación de la junta.

Se abonará según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº1.

4.4 MORTEROS DE REPARACIÓN

Se medirán y abonarán por m2 aplicado, con las dotaciones y elementos auxiliares que contemple la ficha técnica del material empleado y siguiendo las instrucciones de aplicación del fabricante.

4.5 ANDAMIOS

Se abonarán por el tiempo realmente necesario para la ejecución de la obra, habiendo definido para ello las partidas correspondientes.

También serán de abono las operaciones de montaje y desmontaje, no así las de traslado.

4.6 ESTRUCTURAS METÁLICAS

Las estructuras metálicas se medirán por Kilogramo (Kg) de material puesto en obra, deducido a partir de la longitud de cada tipo de perfil medida sobre plano, multiplicada por el peso unitario respectivo.

Cuando el peso se deduzca a partir de las secciones transversales, se tomará como peso específico del acero el de 7.850 Kg/m3.

La unidad incluye soldaduras, roblones, tornillos y demás elementos y accesorios auxiliares necesarios para el montaje.

Las estructuras metálicas se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº1.

4.7 TUBERÍAS

Las tuberías, cualquiera que sea su naturaleza y diámetro, se medirán por metros lineales (m) del tipo correspondiente colocadas en obra.

Los precios incluyen el suministro y puesta en obra de la tubería, su colocación, montaje, uniones y todos los medios auxiliares, maquinaria y mano de obra necesarios para su correcta terminación.

Las tuberías se abonarán según los precios que para cada tipo y diámetro figuren en el Cuadro de Precios nº1.

4.8 OBRAS DE EDIFICACIÓN

4.8.8 Elementos Prefabricados de Hormigón Armado o Pretensado

Se medirán por unidades (Ud) del tipo correspondiente, realmente colocadas en obra.

El precio incluye el material puesto en obra, su colocación, elementos auxiliares, maquinaria y mano de obra necesarios para su completa ejecución.

Los elementos prefabricados se abonarán según los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

4.8.9 Forjados

Se medirán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, de superficie vista del forjado, por su cara superior.

El precio incluye el suministro y puesta en obra de las viguetas y bovedillas, y cuantos materiales sean necesarios, así como los medios auxiliares, mano de obra y maquinaria necesarios para su correcta terminación.

Los forjados se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº1.

4.8.10 Cubiertas

Se abonarán por metros cuadrados (m2) de superficie realmente ejecutada, medidas sobre plano.

El precio incluye todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para una correcta terminación de los trabajos.

Las cubiertas se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº1.

4.8.11 Fábricas

Se medirán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutadas, medidas sobre planos.

La unidad comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutar la obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Se abonarán las fábricas de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

4.8.12 Instalación de Fontanería

Las instalaciones y los aparatos de fontanería se medirán por unidades (Ud) realmente ejecutadas.

Las unidades incluirán los materiales, mano de obra, medios auxiliares y todos los accesorios necesarios para el montaje.

Se abonarán según los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

4.8.13 Revestimientos

Los revestimientos de paredes, suelos, techos y escaleras se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie realmente ejecutada. Los rodapiés y peldaños de escaleras se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados.

Los precios incluyen todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutar las obras con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Se abonarán los revestimientos según los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

4.8.14 Carpintería

Las puertas y ventanas se medirán por metros cuadrados (m²) de la superficie del hueco que van a cubrir.

Todos los precios incluyen el suministro y puesta en obra de los materiales, la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su correcta terminación.

Se abonarán las obras de carpintería según los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

4.9 OBRAS DE URBANIZACIÓN

4.9.8 Drenaje

4.9.8.1 Cunetas de Hormigón ejecutadas en Obra

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

Se abonarán según los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

4.9.8.2 Arquetas y Pozos de Registro

Se medirán por unidades (Ud) completas y terminadas realmente ejecutadas.

Los precios incluyen los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para ejecutar las obras con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

Se abonarán según los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

4.9.8.3 Imbornales y Sumideros

Se medirán por unidades (Ud) realmente ejecutadas en obra.

Los precios incluyen los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para su correcta terminación.

Se abonarán según los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

4.9.8.4 Drenos Subterráneos

Se medirán por metros lineales (m) del tipo correspondiente realmente colocados, medidos en el terreno.

Los precios incluyen el suministro y puesta en obra de tubo dren, su colocación y todos los medios auxiliares, maquinaria y mano de obra necesarios para su correcta terminación.

Se abonarán según los precios que para cada tipo y diámetro figuran en el Cuadro de Precios nº1.

4.9.9 Obras Complementarias

4.9.9.1 Bordillos

Los bordillos se medirán por metros lineales (m) realmente colocados.

La unidad incluye la capa de asiento de mortero, así como el relleno de juntas del mismo material.

Se abonarán según el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº1.

4.10 ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

4.10.8 Jalonamiento temporal de protección

La medición se realizará por metros (m) de jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre sí mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.

El precio incluye, el suministro de los materiales, el replanteo y ejecución del jalonamiento, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras.

Se medirá y abonará por metro lineales (m), realmente ejecutados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

4.10.9 Jardinería en las Instalaciones de la ETAP

La jardinería de la nueva ETAP se medirá según el Cuadro de Precios nº1

4.11 INSTALACIONES Y EQUIPOS

Los equipos industriales, las máquinas o elementos que, constituyendo una unidad en sí, formen parte de la instalación, se medirán y valorarán por unidades al precio que para cada unidad figure en el Cuadro de Precios nº1, que se refiere siempre a unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición de la obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado, será la suma de las partidas siguientes:

Se seguirán los siguientes criterios para valorar la obra ejecutada hasta un determinado momento:

- a) Equipos mecánicos, eléctricos, de medida y control, cuando se fabriquen en taller.
 - El 15% del total de la unidad a la entrega por el Contratista de documentación fehaciente del encargo y aceptación por el fabricante del pedido correspondiente.
 - El 45% del total de la unidad cuando hayan sido recibidos por la Dirección de Obra los certificados de materiales y pruebas correspondientes en los casos establecidos, y se haya recibido la unidad de que se trate en los almacenes de obra.
 - El 20% del total de la unidad, una vez instalada en obra.
 - El 20% del total de la unidad, cuando se hayan realizado las pruebas en vacío, después de instalada la unidad.
- b) Equipos mecánicos, eléctricos, de medida y control de fabricación en serie, o cuya fabricación o construcción se realiza en obra.
 - El 75% del total de la unidad, cuando estén acopiados en obra.
 - El 25% del total de la unidad, cuando estén instalados y probados en vacío.

4.12 PARTIDAS ALZADAS

Todas las obras, elementos e instalaciones que figuren como partidas alzadas se abonarán íntegramente en la certificación que corresponda, a los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº1.

4.13 OTRAS UNIDADES DE OBRA

Las unidades de obra para las que no se especifica la forma de medirlas y abonarlas, lo serán por unidades concretas, según figuren expresadas en el Cuadro de Precios nº1 y por el número real de dichas unidades ejecutadas y que cumplan las condiciones prescritas en este Pliego.

Si para la valoración de las obras no bastasen los precios del Cuadro de Precios nº1, se fijarán precios contradictorios, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas.

4.14 GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

4.14.8 Gastos de Ensayo

Todos los gastos de pruebas y ensayos, tanto de unidades de obra como de materiales, incluidos el transporte de muestras, deberán ser satisfechos por el Contratista.

4.14.9 Otros Gastos

Los gastos de replanteo, liquidación, construcciones, demolición y retirada de construcciones auxiliares, alquiler y adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales, gastos

de seguridad e higiene, señalización y cuantos sean necesarios para la correcta limpieza y desarrollo de las obras serán a cuenta del Contratista.

Serán también por cuenta del Contratista, salvo las partidas de ayuda que estén previstas en el Presupuesto, los gastos de proyecto y legalización de las instalaciones eléctricas, así como los derivados del control de calidad, mediciones de obra, pruebas de recepción y proyecto de liquidación.

4.15 OBRAS TERMINADAS Y OBRAS INCOMPLETAS.

Las obras terminadas se abonarán con arreglo al Cuadro de Precios nº 1. Las obras no terminadas que, por rescisión o por otra causa cualquiera fuese preciso abonar, lo serán con arreglo al Cuadro de Precios nº 2, siempre que a juicio del Ingeniero Director de las Obras no resulte perjuicio para la terminación de las mismas, por excesivo fraccionamiento.

En ningún caso tendrá el Contratista derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de lo preciso, de los cuadros o en omisiones del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

4.16 OBRAS DEFECTUOSAS.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Ingeniero Director de las Obras, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente, en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja que el Ingeniero Director de las Obras apruebe, salvo en el caso en que el Contratista lo demuela a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del contrato.

4.17 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA.

Se establece un Plazo de Garantía de UN (1) AÑO, desde la Recepción de las Obras, durante el cual el Contratista se responsabiliza de subsanar a su costa cualquier tipo de deficiencia, carencia o vicio oculto que pudieran apreciarse.

Durante este plazo deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras en perfecto estado. De igual forma, el adjudicatario quedará comprometido a conservar, a su costa y hasta que sean recibidas provisionalmente todas las obras de cualquier índole, que integran el Proyecto.

4.18 LIQUIDACIÓN.

Una vez recibidas definitivamente las obras se procederá a la liquidación correspondiente que deberá quedar terminada en un plazo no superior a 6 meses.

5 DISPOSICIONES GENERALES

5.1 COMPROBACION DEL REPLANTEO GENERAL DE LAS OBRAS

Previamente a la iniciación de las obras, el Ingeniero Director procederá en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes.

Se establecerán las señales permanentes necesarias para que el Contratista pueda ejecutar las obras, siendo obligación suya la vigilancia y reposición de estas señales.

En el acta de replanteo se hará constar, tanto las señales establecidas como las discrepancias e incidencias que pudieran apreciarse.

Si la comprobación del replanteo se considera satisfactoria por ambas partes podrán iniciarse las obras, de lo contrario la Administración tomará la resolución que proceda y la comunicará de oficio al Contratista.

5.2 RELACIÓN VALORADA Y CERTIFICACIÓN

La Dirección de Obra realizará mensualmente y en la forma que se establece en este Pliego, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuran en letra en el Cuadro de Precios Unitarios del Proyecto.

Al resultado de la valoración, obtenido en la forma expresada, se le aumentarán los porcentajes adoptados para formar el presupuesto por contrata, obteniendo así la relación valorada mensual.

Tomando como base la relación valorada mensual se expedirá la correspondiente certificación que se tramitará por el Director de la Obra en la forma reglamentaria.

Estas certificaciones tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, que permitirán ir abonando la obra ejecutada, no suponiendo dichas certificaciones, aprobación ni recepción de las obras que comprende.

5.3 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será el definido en la memoria de este Proyecto.

El plazo de ejecución comenzará a contar a partir de la fecha del acta de comprobación del replanteo, si ésta es conforme. Si hubiera alegaciones o discrepancias en la comprobación del replanteo, el plazo de ejecución empezará a contar cuando, a juicio de la Dirección de Obra y del Contratista, éstas se hubiesen subsanado.

5.4 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Se procederá a la recepción de las obras en la forma que dispone el Reglamento General de Contratación del Estado.

Cuando por cualquier causa imputable al Contratista no procediera efectuar la recepción, la Dirección de las Obras suspenderá ésta y señalará un plazo prudencial para subsanar el obstáculo, en el caso de que los problemas presentados puedan tener una solución aceptablemente sencilla y en plazo razonablemente corto. Si el obstáculo fuera grave o de trascendencia, lo pondrá en conocimiento de la Superioridad para que tome la determinación que proceda.

Puede procederse a la recepción de las obras aun cuando queden sin resolver algunos puntos de menor importancia para el funcionamiento de la instalación, siempre que se detallen en el Acta de Recepción. Asimismo, los puntos en que pueda existir una duda razonable sobre su idoneidad deberán incluirse en el Acta de Recepción para su observación durante el período de garantía.

5.5 PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía del buen funcionamiento de las instalaciones, será de 12 meses, a partir de la fecha de la recepción de las obras. Durante dicho plazo, será obligación del Contratista la reparación o sustitución de los elementos que acusen vicio o defecto de forma o construcción, o se manifiesten claramente inadecuados para un funcionamiento normal.

Al final del plazo de garantía, las obras deberán encontrarse en perfecto estado de funcionamiento.

5.6 LIQUIDACIÓN DEFINITIVA

El Director de las obras redactará la liquidación definitiva en el plazo de tres meses, contados a partir de la finalización del periodo de garantía, dando cuenta de la misma al Contratista, quien en el plazo máximo de treinta días deberá formular su aceptación o reparos. En caso de no hacerlo en dicho plazo y por escrito, se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

Una vez aprobada la liquidación definitiva, el Director de las Obras expedirá certificación de la misma si el saldo es favorable al Contratista.

Si fuese favorable a la Administración, ésta requerirá al Contratista para que proceda al reintegro del exceso percibido y, en tanto aquél no lo hiciere, no podrá procederse a la devolución de la fianza definitiva.

En Villafranca, junio de 2024

Autor del Proyecto

RONINTEC 2009 SL