



**Canal**   
de Isabel II **gestión**

Noviembre 2016

Expediente: 2016\_EXP\_000014579

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA SUMINISTRO Y MONTAJE LLAVE EN MANO DE UN SISTEMA DE TOLVAS PARA FANGO DESHIDRATADO EN LA EDAR BUTARQUE

**ambling**™

# DOCUMENTO N° 1

## MEMORIA



Proyecto de construcción para suministro y montaje llave en mano de un sistema de tolvas para fango deshidratado en la EDAR Butarque

Expediente 2016\_EXP\_000014579

## ÍNDICE

1	Antecedentes .....	3
2	Objeto del proyecto .....	3
3	Estado actual .....	3
4	Actuaciones a realizar .....	7
5	Dimensionamiento de la instalación .....	8
6	Descripción de las obras .....	8
6.1	Obra civil.....	8
6.1.1	Actuaciones previas.....	8
6.1.2	Pinturas y reposiciones.....	8
6.1.3	Bombeo de fangos.....	8
6.1.4	Tolva de Fangos.....	9
6.2	Equipos mecánicos .....	9
6.2.1	Actuaciones a realizar en las centrifugas Alfa-Laval.....	9
6.2.2	Actuaciones a realizar en la centrifuga Westfalia .....	9
6.2.3	Transporte de los fangos hacia las tolvas .....	11
6.2.4	Elevación de fangos a tolvas.....	11
6.2.5	Tolvas de almacenamiento de fangos .....	12
6.3	Equipos eléctricos.....	12
6.3.1	Acometida general .....	12
6.3.2	Cuadros de protección y maniobra de motores.....	13
6.3.3	Líneas de alimentación.....	13
6.3.4	Puesta a tierra. ....	13
6.3.5	Automatización .....	13
7	Gestión de residuos.....	14
8	Estudio de seguridad y salud.....	14
9	Documentos de que consta este proyecto. ....	14
10	Presupuesto.....	15
11	Consideraciones finales.....	16
11.1	Plazo de ejecución, plazos de funcionamiento y garantía. ....	16
11.2	Clasificación del contratista.....	16
11.3	Revisión de precios.....	16
11.4	Obra completa.....	16

## 1 Antecedentes

Con fecha 22 de Septiembre de 2016, la Dirección de Operaciones del Canal de Isabel II adjudica a la Empresa Ambling Ingeniera el contrato de "Proyecto de Construcción para suministro y montaje llave en mano de un sistema de tolvas para fango deshidratado en la EDAR de Butarque". Número de expediente 2016\_EXP\_000014579.

## 2 Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es la definición de la obra civil y equipos electromecánicos para dotar a la EDAR de Butarque de un sistema adecuado para el almacenamiento de los fangos deshidratados. Para la realización del mismo se han tenido en cuenta las indicaciones de los responsables del Área de Depuración de la cuenca del Manzanares así como las mejores prácticas de Ingeniería.

Con el fin de optimizar la solución se han considerado los siguientes criterios fundamentales:

- Obtener un equilibrio en sentido técnico y económico que permita el funcionamiento óptimo del sistema.
- Dar la solución idónea respecto al proceso adoptado, dimensionando en sentido amplio las unidades que conforman las instalaciones, para que puedan absorber las variaciones que pudieran presentarse sobre los parámetros básicos establecidos así como la variabilidad de caudales, sin que ello repercuta negativamente en los rendimientos de los procesos.
- Realizar una correcta distribución de los diversos elementos y adecuarlos a las características topográficas y geotécnicas del terreno, para realizar una fácil y eficaz explotación, con unos gastos de mantenimiento reducidos.
- Dotar a las instalaciones de la flexibilidad suficiente para facilitar las maniobras de operación.
- Minimizar el impacto ambiental de las instalaciones, cuidando que las mismas se adapten a la estética del entorno, evitando además la propagación de malos olores y ruidos.
- Por último definir un proyecto en cuanto a medición y valoración que permita la realización de las obras con el mínimo de variaciones o alteraciones posibles sobre los procesos actuales.

## 3 Estado actual

La EDAR de Butarque se encuentra en la margen derecha del río Manzanares, recibiendo las aguas residuales de los distritos de Villaverde, Usera, Latina, Carabanchel y Moncloa- Aravaca. Además del agua procedente del municipio de Madrid, una parte del saneamiento de Pozuelo de Alarcón, Alcorcón y Leganés es enviado a esta planta.

La red de colectores está dominada por el colector Margen Derecha. Este colector discurre paralelo al río Manzanares y a él se incorporan transversalmente Meaques, Aluche, Pradolongo, General Ricardos, Interceptor Margen Derecha, Villaverde, Butarque y Butarque II.

Aparte de los aliviaderos de tormentas existentes a lo largo del colector Margen Derecha, existe la posibilidad de trasvasar, mediante compuertas, agua al colector Margen Izquierda, mediante el colector Sur, que cruza el Manzanares comunicando ambos.

Anexo al recinto de la depuradora, se sitúa la instalación del secado térmico de fangos de Butarque. Dispone de entrada independiente y se encuentra separada de la primera mediante una valla, aunque existe una puerta interior que comunica ambas. Parte de las instalaciones del secado térmico se encuentran en el interior del recinto de la depuradora, ya sea parcialmente como la cinta transportadora de fango deshidratado o totalmente como el bombeo de agua tratada procedente del canal de salida para refrigeración del secado y el retorno del agua procedente del secado.

La depuradora cuenta con las siguientes fases de proceso: pretratamiento antiguo, pretratamiento nuevo, tratamiento primario antiguo, tratamiento primario nuevo, tratamiento biológico, espesamiento de fangos, digestión, deshidratación de lodos, cloración, recuperación de energía eléctrica, línea de aire (tratamiento de olores) y reutilización interna de agua tratada.

Esquemáticamente, cuenta con los siguientes procesos unitarios:

#### Línea de Agua

- Arqueta de paso Colector Margen Derecha – Pretratamiento
- Pretratamiento antiguo
- Pretratamiento nuevo
- Tratamiento primario antiguo
- Tratamiento primario nuevo
- Tratamiento Biológico
- Cloración
- Dosificación de antiespumante
- Desinfección de agua reutilizada por ultravioletas

#### Línea de fango

- Bombeo de fango primario antiguo
- Tamizado de fangos primarios
- Espesamiento de fangos por gravedad
- Bombeo de fango primario espesado por gravedad
- Bombeo para recirculación de fangos activados
- Bombeo de fango biológico en exceso
- Espesamiento de fangos por flotación
- Bombeo de fango biológico espesado por flotación
- Alimentación de fango mixto.
- Digestión de fangos
- Agitación-recirculación de fango
- Calentamiento de fango
- Digestión secundaria
- Deshidratación de fangos

#### Línea de gas

- Circuito de gas
- Recuperación de energía
- Refrigeración-recuperación de calor
- Motores y alternadores

#### Equipos auxiliares

- Línea de aire
- Instalaciones complementarias

De todas las instalaciones de la EDAR, únicamente nos centraremos en las que forman parte de la deshidratación de fangos por ser estas las que se verán afectadas por el actual proyecto.

Procedente del depósito tampón, por gravedad, es conducido el fango digerido hacia el pozo de centrifugadoras. Se trata de un pozo previo desde donde varios equipos de bombeo aspiran el fango digerido y lo impulsan hacia los equipos de deshidratación existentes.

La alimentación al pozo de deshidratación cuenta con un caudalímetro electromagnético para la medición fango digerido a deshidratación. A su vez cada equipo de deshidratación dispone de su propio caudalímetro electromagnético.

Los fangos ya deshidratados tienen como destino final un tratamiento de secado térmico, el cual se les aplica en la instalación del Secado Térmico de Butarque, colindante a la EDAR. Una vez deshidratados los fangos, en la salida de las centrifugadoras hay instalada una cinta transportadora que los descarga en la cinta del Secado Térmico, que los conduce hasta los fosos de la citada instalación. El agua procedente de reboses de deshidratación se recoge en una arqueta desde donde se bombea a cabecera de la EDAR a través de la tubería de reboses general.

La instalación de deshidratación comprende tres centrifugadoras, dos idénticas marca Alfa-Laval y una tercera marca Westfalia, cada una con sus distintos equipos periféricos asociados.

#### **Centrifugas Alfa Laval:**

o N° unidades	2
o Caudal	40 m <sup>3</sup> /h.
o Carga	1,4 Tn MS/ hora
o Concentración entrada	3,5 %
o Concentración salida	25 %
o Potencia	100 CV.

#### ***Bombas de impulsión de fangos digeridos a las centrifugadoras:***

o N° unidades	3(2 +1R)
o Caudal	50 m <sup>3</sup> /h.
o Altura manométrica	30 mca
o Potencia	10 CV

#### ***Bombeo de polielectrolito:***

o N° unidades	3
o Caudal	1,5 - 6 m <sup>3</sup> /h
o Altura manométrica	30 mca
o Potencia	1,5 CV

#### ***Tornillo transportador salida centrifugas***

o N° unidades	1
o Longitud	11 m
o Diámetro hélice	460 mm
o Construcción hélice	St 52.3
o Construcción canal exterior	AISI-304
o Inclinación	10-15°
o Caudal	20 m <sup>3</sup> /h
o Potencia	4,6 kW
o Altura manométrica	3 mca

#### **Centrifugadora Westfalia:**

o N° unidades:	1
o Modelo:	UCD 536-00-34
o Caudal:	35 m <sup>3</sup> /h - 55 m <sup>3</sup> /h al 3,5 % MS
o Motor principal:	Flender-Loher
o Potencia motor ppal:	75 kW
o Velocidad nominal:	1480 r.p.m.

- Motor secundario: Flender-Loher
- Potencia motor 2º: 1 kW
- Velocidad nominal: 1460 r.p.m.
- Diámetro interior del tambor: 535 mm
- Velocidad nominal del tambor: 3500 r.p.m.

Bombas de impulsión de fangos

- Nº unidades: 2
- Caudal unitario: 40 m3/h
- Altura manométrica: 10 m.c.a.
- Potencia: 10 CV

Bombas de impulsión de polielectrolito

- Nº unidades: 2
- Caudal: 4 – 10 m3/h.
- Altura manométrica: 30 m.c.a.
- Potencia: 3 CV.

El sistema de recogida de fango deshidratado funciona de manera que la cinta nº1, situada el sótano del edificio de secado, recoge el producto de salida de la centrifuga Westfalia y lo conduce fuera del edificio sobre la cinta inclinada nº2, que a su vez lo deposita sobre la cinta nº3 que es la que conduce el fango hasta la cinta exterior (4) del edificio de deshidratación. La cinta nº4 envía el fango deshidratado hasta la cinta horizontal nº5 que consta de un sistema de pesada en continuo mediante báscula con 3 puntos de pesaje. El sistema de pesada cuenta con la integración de señales en sistema de adquisición de datos.

La salida de las centrifugas Alfa-laval se vierte sobre el tornillo transportador mencionado anteriormente que vierte directamente sobre la cinta transportadora nº4.

Designación	Longitud cinta (m)	Ancho banda (mm)	Potencia (CV)	Posición
Cinta nº1	20	500	3	Horizontal
Cinta nº2	10	500	3	Inclinada 23º
Cinta nº3	22	500	3	Horizontal
Cinta nº4	14	500	3	Inclinada 12º
Cinta nº5	4.50	600	3	Horizontal

Para el mantenimiento y manipulación de los equipos de esta instalación, se dispone de un puente grúa tipo birrail para una carga de 10 Tn y una luz entre carriles de 5.00 metros. La potencia del sistema de elevación es de 9 kw, la traslación cuenta con dos motores de 1.10 Kw y el movimiento del carro a través del puente se realiza con un motor de 0.65 kw.

El polielectrolito necesario se prepara mediante un dosificador automático, que vierte el producto preparado a un tanque de preparación de producto, dotado de un agitador. Desde aquí una bomba de transferencia impulsa el producto preparado hacia un tanque anejo al anterior y de iguales dimensiones, donde tendrá lugar la maduración. Este último también cuenta con un agitador aunque actualmente no se utiliza. Una vez madurado, es aspirado por los equipos de bombeo de polielectrolito que lo impulsaran a las centrifugadoras. El tiempo de preparación y agitación es de 50 minutos, la transferencia de un tanque a otro dura 30 minutos y la estancia en el tanque de maduración es de 60 minutos.

Las características de los tanques de preparación y maduración de polielectrolito así como de los equipos auxiliares son:

- Nº unidades	2.
- Construcción	hormigón armado
- Volumen	25 m <sup>3</sup>
- Agitador	tipo turbina
- Potencia	5,5 CV
- r.p.m.	20

El dosificador automático de polielectrolito toma el producto de una tolva a la que se vierte manualmente el producto. Las características del dosificador son:

- Nº unidades	1
- Producción de polielectrolito	21 Kg/h
- Producción producto preparado	180 l/h
- Potencia Tornillo alimentador	0,5 CV.
- Capacidad tornillo alimentador de poli	4 kg/min

La bomba transferencia de tanque de preparación a tanque de maduración es una bomba de tornillo helicoidal con un caudal de 50 m<sup>3</sup>/h a una altura de impulsión de 30 mca con una potencia de 10 CV.

## 4 Actuaciones a realizar

Como hemos comentado, actualmente todos los fangos tratados por las tres centrifugas confluyen en una última cinta que los conduce hacia las instalación de secado de fangos.

Las actuaciones a realizar en el presente proyecto van destinadas a la unificación de las salidas de todas las centrifugas y el almacenamiento de los fangos producidos en dos tolvas de 100 m<sup>3</sup> de capacidad unitaria. Esquemáticamente las actuaciones a realizar son:

- Modificación de la salida de una centrifuga Alfa-Laval.
- Modificación de la salida centrifuga Westfalia.
- Instalación de nueva cinta transportadora que unifique los vertidos de las tres centrifugas
- Instalación de nueva cinta transportadora inclina que alimenta a tolva de reparto de bombas de elevación a tolvas de fangos.
- Instalación de bombas de transporte de fangos para elevación a tolvas de fangos
- Dos tolvas de fango de 100 m<sup>3</sup> de capacidad unitaria.
- Nuevo CCM para los nuevos equipos.
- Desmontaje de sistemas de transporte actuales
- Adecuación y saneado de sótano de edificio de secado y de sala de secado de fangos.



## 5 Dimensionamiento de la instalación

La instalación de almacenamiento de fangos de la EDAR de Butarque se proyecta para una producción de 150 Tn/día en 16 horas de funcionamiento. Por tanto el dimensionamiento de los sistemas de transporte de fango deshidratado será de 9.38 Tn/hora. La sequedad estimada de los fangos es del 23%.

## 6 Descripción de las obras

### 6.1 Obra civil

Desde el punto de vista de la Obra civil las actuaciones previstas están orientadas a llevar a cabo las modificaciones y mejoras necesarias para la implantación de los equipos mecánicos objeto de la actuación. Se centrarán fundamentalmente en cuatro apartados:

1. Tratamientos y actuaciones previas.
2. Actuaciones en el edificio de deshidratación existente.
3. Actuaciones necesarias para instalar el bombeo de fangos
4. Actuaciones necesarias para la instalación de la tolva de fangos.

#### 6.1.1 Actuaciones previas.

Se han previsto las actuaciones previas necesarias para llevar a cabo las actuaciones de mejora de las instalaciones. Se ha previsto:

1. La preparación de las superficies de las dos plantas del edificio al objeto de poder albergar los nuevos equipos e instalaciones. Se ha previsto la limpieza y sellado de todas las superficies. Especialmente en aquellas zonas en las que las estructuras de hormigón se han visto afectada por la corrosión.
2. Se han sellado pasamuros en desuso, mediante el empleo de morteros adecuados a cada situación.
3. Se ha previsto la apertura de nuevos pasamuros con los equipos adecuados para asegurar la conexión de la nueva centrífuga
4. Por último y dado el estado de barandillas, puertas y partes metálicas del edificio se ha previsto el decapado de la pintura existente y la aplicación posterior de nuevas pinturas.

#### 6.1.2 Pinturas y reposiciones.

Se ha previsto, toda vez que finalicen las obras, que se lleve a cabo la adecuación de las instalaciones afectadas por las obras: repintado, reposición de elementos sustituidos o reemplazados, etc. Se ha dotado a la solera de los edificios de la pintura requerida según los usos actuales.

Así mismo se ha previsto el cierre de los huecos por los que actualmente sale la cinta de transporte de fangos en el sótano. Se ha previsto la instalación de

#### 6.1.3 Bombeo de fangos.

Para la correcta instalación del bombeo de fangos se ha previsto la ejecución de una pequeña losa de hormigón armado. Se ha previsto así mismo la cubrición de los equipos con una estructura ligera y una cubierta formada por panel metálico similar al de las cubiertas existentes.

Las conducciones, canalizaciones eléctricas y servicios desviados se han previsto en general enterrados, para lo que se ha previsto la demolición previa de los pavimentos existentes y la ejecución

de la correspondiente zanja. La reposición de los pavimentos se realizará en materiales similares a los actuales.

#### 6.1.4 Tolva de Fangos.

Para la ejecución de la cimentación de la tolva de fango se ha previsto la ejecución de una losa de hormigón armado de dimensiones suficientes para garantizar la correcta transmisión de cargas.

Consultados los documentos relativos a proyectos precedentes y la cimentación de los edificios existentes se ha valorado positivamente ejecutar la cimentación superficial. Se ha previsto una losa de hormigón armado con apoyo en aproximadamente la cota -1.00 respecto a los actuales viales.

Se ha diseñado de forma que la tensión máxima admisible en el estrato de apoyo no supere, en ningún caso, 1 kg/cm<sup>2</sup>.

## 6.2 Equipos mecánicos

### 6.2.1 Actuaciones a realizar en las centrifugas Alfa-Laval

La salida de los fangos de las centrifugas Alfa-Laval se realiza en un tornillo inclinado que conduce los



mismos hacia una cinta transportadora. Actualmente las dos centrifugas están montadas simétricamente para poder conectar con dicha cinta como puede observarse en la foto.

Para unificar las salidas de ambas centrifugas en una sola dirección se procederá a girar completamente la centrifuga que está más alejada de la puerta.

Esto nos va a permitir, además de alinear las salidas de las dos centrifugas, tener la nueva cinta transportadora en una ubicación más centrada dentro de la sala de secado de fangos. Las actuaciones a realizar en la misma serían:

- Modificación de la tubería de entrada de fango
- Modificación de tubería de entrada de polielectrolito
- Modificación de la entrada de agua de lavado
- Modificación de la tubería de salida de escurrido
- Ejecución de una nueva tolva de descarga de fangos para las dos centrifugas.
- Prolongación del cableado de la centrifuga.

Para ubicar la centrifuga en la nueva posición deberán desoldarse los soportes sobre los que descansan los amortiguadores antivibratorios para posteriormente soldarlos en la nueva posición. Antes de proceder a la soldadura y montaje de la centrifuga se deberá comprobar la correcta nivelación de dichos soportes.

Por último, una de las patas de la estructura soporte de la pasarela perimetral de acceso a las centrifugas está en la trayectoria de la nueva cinta transportadora por lo que será necesario quitarla y colocarla en una nueva ubicación.

### 6.2.2 Actuaciones a realizar en la centrifuga Westfalia

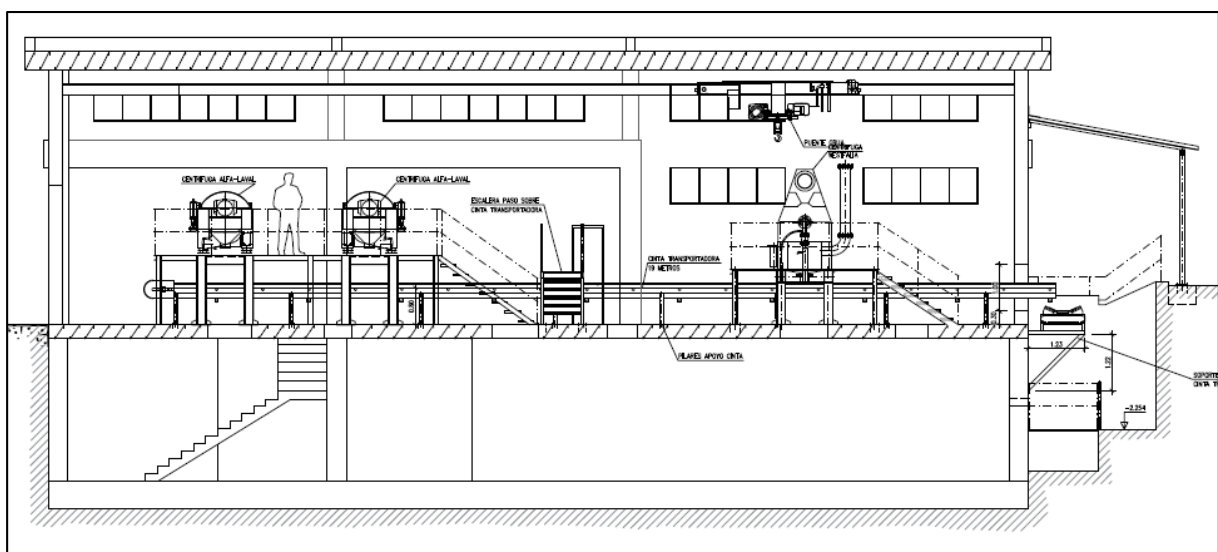
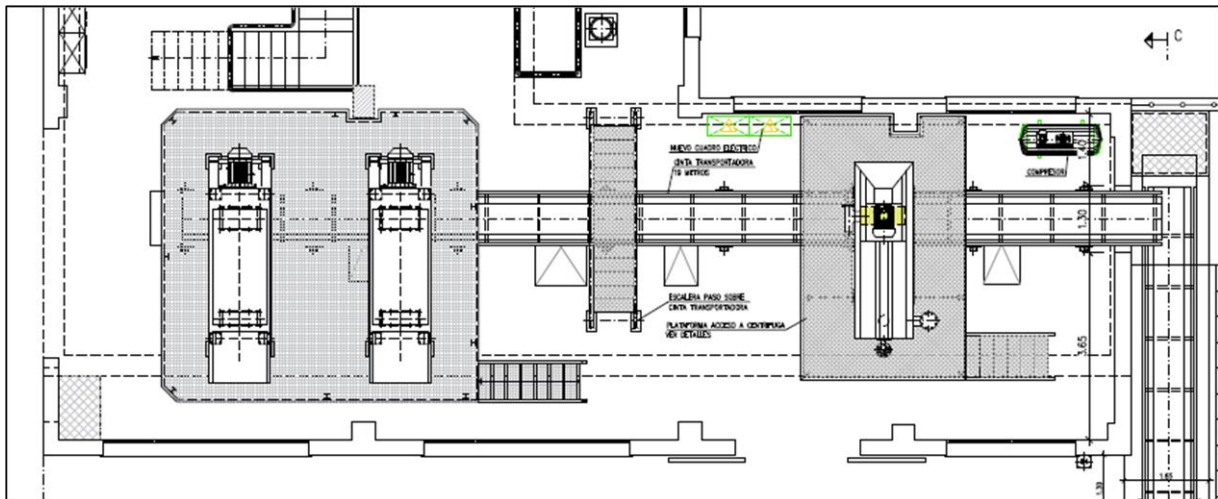
La centrifuga Westfalia está montada a nivel de solera del edificio de secado porque la descarga de sólidos la realiza a una cinta que hay en el sótano de dicho edificio. Con la nueva configuración de

equipos será preciso reposicionarla y alinear la salida de la misma con las salidas de las centrifugas Alfa-Laval.

Para ello es preciso realizar una nueva estructura soporte para elevar la centrifuga a una altura similar a las de las Alfa-Laval y girarla para que quede perpendicular a la cinta transportadora. Las actuaciones a realizar en esta centrifuga son:

- Modificación de la tubería de entrada de fango
- Modificación de tubería de entrada de polielectrolito
- Modificación de la entrada de agua de lavado
- Modificación de la tubería de salida de escurrido y unificación con la tubería de salida de escurridos desde la zona de salida de fango.
- Modificación del cableado de la centrifuga.
- Construcción de una nueva estructura soporte para la centrifuga
- Construcción de una nueva plataforma perimetral de acceso a la centrifuga.
- Ejecución de una tolva de descarga de fangos hacia la cinta transportadora.

Con todo, la nueva disposición de equipos dentro de la sala de secado quedará como aparece en las figuras siguientes:



### 6.2.3 Transporte de los fangos hacia las tolvas

Como hemos visto, una vez que se han unificado las salidas de las centrifugas se ha proyectado una cinta transportadora horizontal para evacuar los fangos al exterior del edificio de secado. Se trata de una cinta de 19 metros de longitud construida íntegramente en acero inoxidable de banda lisa, equipada con guías encauzadoras en sus 15 primeros metros de longitud, con protecciones laterales e interruptor de tirón. El ancho de banda adoptado es de 600 mm lo que permite evacuar holgadamente las 9.50 Tn/h de producción máxima de la deshidratación. El accionamiento se realiza mediante motorreductor corona sinfín de 4.0 kw de potencia y tambor motriz de 220 mm de diámetro. Está dotada de soportes de apoyo al suelo de acero inoxidable y tolvín de descarga en el mismo material. En el acceso desde el exterior se ha previsto una escalera metálica para poder acceder a la zona de cuadros eléctricos y el acceso al sótano dado que la cinta transportadora obstaculiza el tránsito dentro del edificio de secado.

Esta cinta descarga a su vez en otra inclinada que llevará los fangos directamente a las bombas de transporte que serán las encargadas de elevarlos hasta las tolvas de almacenamiento.

La longitud de la misma es de 10 metros y la construcción es igual a la anterior pero solamente cuenta con una zona de carga y la banda que lleva instalada es nervada. El accionamiento se realiza mediante motorreductor corona sinfín de 2.20 kw de potencia y tambor motriz de 220 mm de diámetro. Se soportará sobre una serie de apoyos de perfiles de acero electrosoldado, la descarga se realiza a una tolva de reparto a las dos bombas de transporte de fango.

La colocación de esta cinta obstaculiza la impulsión actual de los escurridos de la centrifuga por lo que es necesario modificar el trazado de esta tubería.

Esta tolva será la encargada de conducir el fango a la bomba que se encuentre activa, dado que de las dos bombas instaladas una de ellas es de reserva. Está fabricada íntegramente en acero inoxidable y cuenta con una clapeta batiente que dirige el fango hacia las dos salidas de que dispone. El accionamiento de esta clapeta se realiza con un motorreductor de ¼ de giro.

Las pendientes adoptadas para la construcción de esta tolva impedirán que se formen atascos en la misma. Está equipada con dos salidas bridadas que se acoplarán a la entrada de las bombas mediante una junta de goma y dispondrá de dos trampillas abatibles para poder inspeccionar el interior de las tolvas. Como sistema de seguridad en cada una de las dos descargas se ha previsto la instalación de un detector de nivel capacitivo que nos avisará de un posible atasco en la tolva.

### 6.2.4 Elevación de fangos a tolvas

Para la elevación de los fangos a las tolvas se ha proyectado la instalación de dos bombas de tornillo helicoidal para un caudal de 10 m<sup>3</sup>/h. De las dos bombas instaladas una de ellas es de reserva.

Se trata de bombas con tolva abierta y tornillo de transporte que permite el transporte de productos altamente viscosos a semisólidos sin necesidad de modificar el medio a transportar (sin dilución con agua o adición de sustancias auxiliares).

Los fangos procedentes de la deshidratación tendrán una concentración de entre el 20 y el 25%. La bomba está equipada con variador de frecuencia lo que le va a permitir variar el caudal entre 6,00 y 10,00 m<sup>3</sup>/h cambiando las revoluciones entre 40 y 84 rpm, las presiones máximas para estos caudales varían entre 4 y 9 bar, y la presión máxima que proporciona la bomba es de 12 bar.

Se ha proyectado una tubería de impulsión de 300 mm de diámetro para cada bomba fabricada en acero inoxidable AISI 304 con curvas amplias para minorar las pérdidas de carga, en la entrada de los silos se ha previsto la instalación de válvulas de guillotina de accionamiento eléctrico para aislar las impulsiones de cada bomba.

La potencia absorbida por las bombas es de 11.30 Kw, y se equipan con motores de 18.50 Kw con eficiencia IE3.

Para la protección de las mismas se ha previsto la instalación de un sensor NTC instalado en el estator de cada bomba para evitar sobrecalentamientos y una protección de sobrepresión mediante un manómetro de contacto con rango 0-10 bar instalado en las impulsiones de las bombas.

La salida de impulsión de las bombas es de diámetro 150 mm y se amplía a diámetro 300 mediante un cono de ampliación con una transición muy suave. En este cono se ha previsto la instalación de un manguito para poder introducir aire comprimido en la impulsión en caso de atascos, además de otras conexiones para vaciados y agua de limpieza.

Para efectuar estas eventuales limpiezas por aire y para disponer de aire de servicios en la instalación se ha previsto el suministro de un motocompresor estacionario de 3 CV de potencia equipado con un depósito de 300 litros.

## 6.2.5 Tolvas de almacenamiento de fangos

Para el almacenamiento de los fangos deshidratados se instalarán dos tolvas de 100 m<sup>3</sup> de capacidad unitaria. Están formadas por un cuerpo cilíndrico y una parte inferior de forma troncocónica fabricada en chapa de acero al carbono con cuatro patas elevadas sobre el terreno para carga directa sobre camiones.

Las características geométricas más importantes son:

Diámetro superior	: 4.000 mm
Diámetro inferior	: 1.000 mm
Altura de la parte cilíndrica	: 6.750 mm
Altura de la parte troncocónica	: 2.500 mm
Altura de la boca de descarga al suelo	: 4.000 mm
Altura total incluido barandilla	: 12.25 m

Cuenta con una plataforma intermedia para acceso a los accionamientos de la descarga con barandilla de protección de altura total un metro, formada por pasamanos tubular 1 ¼", perfil intermedio de seguridad y rodapié en pletina 100x2mm. El piso de la plataforma es de tramex galvanizado s/UNE 37501 de doble pletina diente de sierra de 30 x 30 / 30 – 3 y malla de protección con abertura máxima de intersticios de 8 mm.

El acceso a la plataforma intermedia y desde la plataforma intermedia a la cubierta se realiza mediante una escalera de gato. El techo es visitable con piso de chapa antideslizante y con pendientes >2% al exterior para evacuación del agua y cuenta con barandilla de protección y rodapié.

Para el control de nivel de las tolvas se instalarán medidores de nivel en continuo tipo radar con indicación local en el CCM y retransmisión al SCADA de la EDAR.

## 6.3 Equipos eléctricos

### 6.3.1 Acometida general

Para los nuevos equipos proyectados se instalará un nuevo cuadro eléctrico de mando y control.

La acometida de dicho cuadro parte de los actuales CCMs de secado que cuentan con potencia suficiente para poder dar servicio a los nuevos equipos.

En el interior de uno de los módulos del CCM existente se instalará un interruptor automático de 100 A y por las canalizaciones existentes en el sótano del edificio se tenderá la acometida al nuevo cuadro.

La demanda de potencias de los equipos instalados es de 51.10 Kw, se ha dimensionado la acometida para que las dos bombas de fangos a tolva puedan funcionar simultáneamente en caso necesario, bien para pruebas o bien por necesidades del proceso.

### 6.3.2 Cuadros de protección y maniobra de motores.

Está formado por dos módulos de paneles metálicos en chapa de acero con unas dimensiones por módulo de 2000 x 1000 x 500 mm, debidamente pintados, accesibles por su parte anterior. El embarrado general del cuadro estará protegido mediante un interruptor automático general de corte omnipolar. Desde este embarrado se alimentará a los motores y a los subcuadros de la instalación. Cada cuadro de motores tendrá como características principales:

- Tensión nominal de aislamiento en el circuito principal 1000 V en el circuito auxiliar 400 V. alterna.
- Intensidad de cortocircuito en construcción standard 50 KA eficaces.
- Salida de 110 VAC para maniobra de bobinas y contactores.
- Salida de 24 VCC para señalización.
- Salida de 24 VAC para electroválvulas de proceso.
- Extractores accionados mediante termostatos ambiente
- Resistencias calefactoras.

A partir del embarrado general del cuadro de protección y maniobra de motores se acomete a los distintos motores a través del aparellaje de mando y protección de cada motor constituido por:

- Interruptor de protección diferencial.
- Interruptor automático de protección de motor con reglaje de disparo térmico.
- Contactor tripolar o inversores para motores de menos de 7,5 kW de potencia.
- Variadores de frecuencia para las bombas de transporte de fangos.
- Dispositivo contra la marcha en monofásico.

### 6.3.3 Líneas de alimentación.

A partir de los automáticos alojados tanto en los cuadros de mando y protección de motores, como en los cuadros de protección y maniobra de alumbrado, saldrán las líneas de alimentación a los distintos receptores de la planta. Estas alimentaciones se realizarán con cables tipo XLPE 0,6/1 KV. Y serán apantallados para los motores accionados por variadores de frecuencia.

### 6.3.4 Puesta a tierra.

Se ha previsto una red de tierras realizada con pica de acero-cobre de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro, colocándolas en el exterior del edificio, unida a las masas metálicas (tolvas, etc) y conectada con la actual red de tierras.

### 6.3.5 Automatización

Para la supervisión de variables de proceso de la EDAR de Butarque se dispone en planta de tres ordenadores, situados en el edificio de control y en el edificio de motogeneración, con un programa de almacenamiento y adquisición de datos. El programa, permite la recepción de señales y su almacenamiento para posterior representación en gráficos y aplicación en elaboración de informes, así como la manipulación de los equipos de la planta y el control de las consignas de los automatismos de la misma. Estos equipos permiten la supervisión del pretratamiento antiguo, tratamiento primario

antiguo, tratamiento biológico, línea de fango y línea de gas. Las comunicaciones entre los distintos dispositivos de control, es mediante Red Ethernet, con cable de par trenzado como soporte físico.

Para la automatización de los nuevos equipos se ha previsto un PLC conectado a la red existente en el CCM del edificio de secado. El Scada que actualmente se usa en la EDAR es el WINCC en su versión 7.2, se ha previsto la modificación de las pantallas de deshidratación para la integración de los nuevos equipos en dicho Scada.

## 7 Gestión de residuos

Se incluye en el presente proyecto un estudio de la gestión de los residuos de construcción y demolición que se van a generar en la obra y que se encuentra desarrollado en el Anejo nº 8.

## 8 Estudio de seguridad y salud.

El estudio de Seguridad y Salud redactado se adjunta en su anejo correspondiente (Anejo nº 6).

## 9 Documentos de que consta este proyecto.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

- Anejo 01 Cálculos justificativos.
- Anejo 02 Cálculos estructurales.
- Anejo 03 Cálculos mecánicos.
- Anejo 04 Cálculos eléctricos.
- Anejo 05 Instrumentación y control
- Anejo 06 Estudio de seguridad y salud.
- Anejo 07 Justificación de precios.
- Anejo 08 Gestión de residuos
- Anejo 09 Plan de obras.
- Anejo 10 Reportaje fotográfico.
- Anejo 11 Especificaciones técnicas.

DOCUMENTO Nº 2 PLANOS

DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO

## 10 Presupuesto.

### Proyecto de construcción para suministro y montaje llave en mano de un sistema de tolvas para fango deshidratado en la EDAR Butarque

Expediente 2016\_EXP\_000014579

#### RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

1 OBRA CIVIL	71.263,95
2 EQUIPOS MECANICOS	323.484,92
3 EQUIPOS ELECTRICOS	38.252,63
4 SEGURIDAD Y SALUD	8.269,74
5 GESTIÓN DE RESIDUOS	6.213,34
<b>TOTAL EJECUCION MATERIAL</b>	<b>447.484,58</b>
13% Gastos generales	58.173,00
6% Beneficio Industrial	26.849,07
<b>Total</b>	<b>532.506,65</b>
21% IVA	111.826,40
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA</b>	<b>644.333,05</b>

Asciende el presente presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS DE EURO (644.333,05 Euros)



## 11 Consideraciones finales

### 11.1 Plazo de ejecución, plazos de funcionamiento y garantía.

El plazo de ejecución de las obras contempladas en el presente Anteproyecto se fija en cinco (5) meses, considerados a partir de la aprobación y firma de la correspondiente Acta de Replanteo.

Plazo de ejecución de las obras: 5 meses

Garantía: 12 meses, a partir de la fecha de recepción de la obra

### 11.2 Clasificación del contratista

Según la legislación vigente la clasificación que debe cumplir el contratista debe ser:

K 8 4

### 11.3 Revisión de precios.

No procede la aplicación de la revisión de precios.

### 11.4 Obra completa.

A efectos de lo previsto en los artículos 125 y 127 del RD1098/01 por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se hace constar que el contenido del presente proyecto constituye una obra completa, susceptible de ser entregada al uso público general.

Plasencia, Noviembre de 2016

El ingeniero autor del proyecto



Raúl Guzmán Caballero

Ingeniero de caminos canales y puertos

Colegiado número 19,952

# ANEJO 01

## Cálculos justificativos

## ÍNDICE

1. Objeto.....	3
2. Calculo del almacenamiento de fangos .....	3
2.1. Producción estimada de fangos .....	3
2.2. Producción de fango deshidratado .....	3
2.3. Almacenamiento de fango deshidratado.....	3
2.4. Transporte de fango deshidratado.....	4

## 1 Objeto.

El presente anejo tiene por objeto la definición de los caudales de diseño adoptados para el dimensionamiento del nuevo sistema de almacenamiento de fango deshidratado de la EDAR de Butarque. Para ello se han tenido en cuenta las producciones de fango actuales y una proyección de futuro.

## 2 Calculo del almacenamiento de fangos

### 2.1 Producción estimada de fangos

Producción de fangos	34.500,00	Kg/día.
Concentración media de extracción	45,00	g/l
Concentración media de extracción	4,50	%
Volumen de fangos producidos	766,67	m <sup>3</sup> /día.

### 2.2 Producción de fango deshidratado

Horas de funcionamiento deshidratación	16,00	h/día
Carga de SST horaria.	2.156,25	Kg/h
Volumen horario de fangos	47,92	m <sup>3</sup> /h
Sequedad considerada calculo	23,00	%.
Peso horario del fango deshidratado	9,38	Tn/hora
Peso diario del fango deshidratado	150,00	Tn/día
Densidad del fango	1,05	Kg/l
Volumen horario de fango deshidratado	8,93	m <sup>3</sup> /hora
Volumen diario de fango deshidratado..	142,86	m <sup>3</sup> /día

### 2.3 Almacenamiento de fango deshidratado

Sistema de almacenamiento	tolvas
---------------------------	--------

Capacidad almacenamiento	1,00 día
Volumen necesario	142,86 m <sup>3</sup> .
Volumen adoptado	200,00 m <sup>3</sup>
Número de unidades	2,00 Uds
Volumen unitario necesario	100,00 m <sup>3</sup>
Diámetro adoptado	4,00 m.
Superficie real	12,57 m <sup>2</sup>
Anchura parte inferior cono	1,00 m
Angulo del cono con la horizontal	60,00 °
Altura recta parte cónica	2,60 m
Volumen tronco cónico	14,28 m <sup>3</sup>
Altura cilíndrica total	6,85 m
Altura total	9,45 m.
Volumen zona cilíndrica	86,08 m <sup>3</sup> .
Capacidad unitaria.	100,36 m <sup>3</sup>
Capacidad unitaria.	200,73 m <sup>3</sup>
Capacidad de almacenamiento	1,41 días
Sistema de extracción.	Tajadera motorizada
Potencia sistema accionamiento.	1,10 Kw
Sistema de medición de nivel.	radar

## 2.4 Transporte de fango deshidratado

Extracción de fangos por	Compuerta inferior.
Sistema elevación fangos a tolvas	Bombas volumétricas
Caudal a elevar al 23% sequedad	9,38 m <sup>3</sup> /h
Caudal a elevar al 20% sequedad	10,78 m <sup>3</sup> /h
Caudal a elevar al 18% sequedad	11,98 m <sup>3</sup> /h
Número de bombas previstas	1,00 uds
Caudal unitario adoptado	10,00 m <sup>3</sup> /h

---

Presión de impulsión	10,00 bar
Numero de bombas	1,00 +1 reserva
Diámetro tuberías individuales de impulsión	300,00 mm
Velocidad en las tuberías	3,93 cm/sg
Potencia absorbida bombas	11,30 Kw
Potencia de las bombas	18,50 Kw
Sistema de regulación de caudal	VDF
Sistema de aislamiento tuberías entrada tolvas	Válvula aislamiento
Tipo de válvulas	Guillotina eléctrica

# ANEJO 02

## Cálculos estructurales

## ÍNDICE

1	Introducción .....	3
2	Cálculo de elementos estructurales .....	3
2.1	Durabilidad .....	3
2.2	Bases de cálculo.....	3
2.2.1	Características de los materiales.....	3
2.2.2	Coefficientes de seguridad .....	3
2.2.3	Recubrimiento .....	5
2.2.4	Acciones.....	5
2.3	Dimensionamiento de los elementos de hormigón armado .....	8
2.3.1	Cálculo de esfuerzos.....	8
3	Estudio del caso actual .....	18
3.1	Tolva .....	18
3.1.1	Estructura .....	18
3.1.2	Cálculo de la cimentación.....	21
3.1.2.2	Medición.....	21
3.1.3	Cálculo de la losa de cimentación .....	28



## 1 Introducción

Se incluyen en este anejo todos los cálculos mecánicos correspondientes a la cimentación del silo de almacenamiento proyectado en el presente Documento.

## 2 Cálculo de elementos estructurales

El cálculo del elemento de hormigón armado se ha elaborado siguiendo las prescripciones de la norma EHE-08. Para la realización de los cálculos se han empleado las siguientes bases de cálculo.

### 2.1 Durabilidad

El tipo de ambiente al que está sometido un elemento estructural viene definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto y que puede llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a los de las cargas y solicitaciones consideradas en el análisis estructural.

La durabilidad de una estructura de hormigón es su capacidad para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta y que podrían llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y solicitaciones consideradas en el análisis estructural.

Según la EHE-08 el autor del proyecto *"deberá diseñar una estrategia de durabilidad que tenga en cuenta las especificaciones de la norma"*.

En el artículo 5º de la EHE-08 se regula que *"de conformidad con la normativa vigente y con el fin de garantizar la seguridad de las personas, los animales y los bienes, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, las estructuras de hormigón deberán ser idóneas para su uso, durante la totalidad del período de vida útil para la que se construye"*.

**Se ha adoptado una vida útil de la estructura de 50 años.**

### 2.2 Bases de cálculo

#### 2.2.1 Características de los materiales

HORMIGÓN:	HA-30 / P / 20 / IIb / I-SR
Resistencia característica	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
ACERO:	B 500 S
Resistencia característica	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$

#### 2.2.2 Coeficientes de seguridad

Coeficiente de mayoración de acciones  $\gamma_i$ : tabla 12.1.a y 15.3 EHE-08 para evaluación de ELU y tabla 12.2 EHE-08 para evaluación de ELS.

- o Coeficiente de minoración de hormigón  $\gamma_c = 1.50$

- Coeficiente de minoración del acero  $\gamma_s = 1.15$

Permitiendo la normativa la reducción del coeficiente de seguridad en determinadas circunstancias. Para el acero:

- Cuando la ejecución de la estructura se controle con nivel de ejecución intenso.
- Cuando las armaduras activas o pasivas estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido [...].

Para el hormigón:

- Cuando la ejecución de la estructura se controle con nivel de ejecución intenso.
- Que el hormigón esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Dado que a priori y a fecha de redacción del presente estudio no se conocen estos datos, se opta por no considerar las anteriores reducciones.

#### Coeficientes de ponderación de acciones en Estado Límite Último:

- Efecto favorable:
  - Permanente  $\gamma = 1$
  - Variable  $\gamma = 0$
- Efecto desfavorable:
  - Permanente  $\gamma = 1.35$
  - Variable  $\gamma = 1.50$

(SITUACIÓN PERMANENTE O TRANSITORIA)

Coeficientes de ponderación de acciones para Estado Límite de Servicio:

- Efecto favorable:
  - Permanente  $\gamma = 1$
  - Variable  $\gamma = 0$
- Efecto desfavorable:
  - Permanente  $\gamma = 1$
  - Variable  $\gamma = 1$

Las armaduras de los depósitos se calculan por consideraciones de fisuración, es decir, por estado límite de servicio, por lo que los coeficientes serán los segundos especificados. Las comprobaciones se realizarán para estado límite último a flexión y cortante.

Básicamente se han mantenido las combinaciones de acciones previstas en el proyecto original, obviando es esfuerzos producidos por el viento, despreciables frente el empuje por tierras o agua.

## 2.2.3 Recubrimiento

Según la EHE-08 el recubrimiento, es decir, la distancia entre la superficie exterior de la armadura (incluyendo cercos y estribos) y la superficie de hormigón más cercana, tendrá un valor nominal que será:

$$r_{\text{nom}} = r_{\text{min}} + \Delta r$$

donde:

$r_{\text{nom}}$  : recubrimiento nominal.

$r_{\text{min}}$  : recubrimiento mínimo.

$\Delta r$  : margen de recubrimiento, en función del tipo de elemento y nivel de control de ejecución.

El recubrimiento mínimo, para ambiente IV y una vida útil de 100 años es (Tabla 37.2.4.1.b) 40 mm para elementos de hormigón armado con los cementos especificados y prescritos en este anejo y 45 mm como mínimo en elementos de hormigón pretensado, debiendo justificar otros recubrimientos en función de la vida útil y el cemento utilizado.

**En el presente proyecto se han establecido las siguientes consideraciones:**

$\Delta r = 10$  mm. Para elementos ejecutados "in situ" y control de ejecución diferente al intenso.

Por lo tanto, el recubrimiento que se ha adoptado es de:

- 50 mm para elementos de hormigón "in situ"
- Al menos 45 mm en elementos de hormigón prefabricado

## 2.2.4 Acciones

### 2.2.4.1 Acciones sobre las paredes

Las acciones a considerar para el cálculo de las paredes de los depósitos son las siguientes:

- Acción del agua que contienen.
- Acción del terreno en la altura enterrada.
- Acción hidrostática del agua del nivel freático.
- Acciones debidas a temperatura y retracción.
- Acciones accidentales derivadas de las acciones sísmicas.

#### 2.2.4.1.1 Acción del agua que contienen

La presión será una ley triangular de valor máximo en el fondo del depósito y que asciende a  $\gamma_w \cdot h$ , con  $\gamma_w = 1$  t/m<sup>3</sup> y h el calado útil del depósito.

### 2.2.4.1.2 Acción del terreno

Se han distinguido dos tipos de empuje en función de la hipótesis de carga, por un lado el empuje activo cuando el elemento está vacío y por otro el empuje al reposo cuando el depósito está lleno. Dada la rigidez de los elementos con los que se opera parece poco probable que el empuje del terreno considerado sea el empuje pasivo pues las deformaciones de las paredes de estos elementos son escasas. Se considerará un empuje al reposo de los elementos considerando un coeficiente de empuje al reposo conservador (0.40). Ésta situación de carga únicamente se producirá cuando esté el depósito lleno.

En caso contrario, cuando el depósito esté vacío, empuje del terreno será:

$$\sigma'_h = k_a \cdot \sigma'_v = k_a \cdot \gamma' \cdot z$$

$$\gamma' = \gamma_n - \gamma_w$$

$$\gamma_n = 1.85 \text{ t/m}^3$$

2.2.4.1.2.1 Para el cálculo del empuje se han considerado las siguientes hipótesis

- Nivel freático a la altura fijada en el pliego de condiciones, hipótesis del lado de la seguridad.
- Situación de empuje activo,  $\varphi = 30^\circ$  y  $k_a = 0.33$ .
- Ángulo de rozamiento estructura - terreno  $\delta = 0$ . El empuje será pues perpendicular a las paredes; estaremos del lado de la seguridad.

El máximo valor se da en la parte inferior de la solera.

### 2.2.4.1.3 Acciones reológicas y térmicas

Dada la complejidad del cálculo se siguen las recomendaciones de buena práctica para evitar esfuerzos extremos debidos a dilataciones y contracción, así como a la retracción del terreno. Para ello se siguen las recomendaciones que al respecto proponen J. Calavera y otros autores en cuanto a disposición de armaduras mínimas de contracción en muros y soleras y a disposición adecuada de juntas de contracción y dilatación.

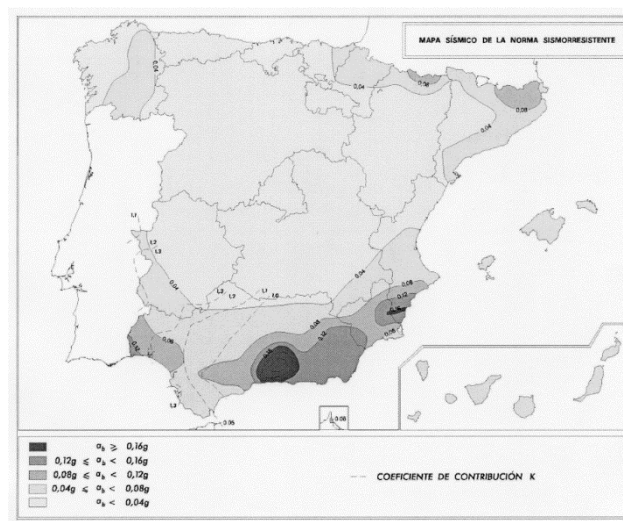
### 2.2.4.1.4 Acciones sísmicas

La Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, en su artículo 1.2.3.- "Criterios de aplicación de la Norma", señala que la misma será de obligatoria aplicación a todas las construcciones exceptuando los siguientes casos:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a  $0.04g$ , siendo  $g$  la aceleración de la gravedad.

- o En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0.08g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$ , es igual o mayor de 0.08g.

En el Anejo 1 de la presente Norma se establecen los valores de la aceleración sísmica básica,  $a_b$ , de los términos municipales con  $a_b$  mayor o igual a 0.04g. En esta lista de términos municipales aparecen las zonas en las que se sitúan las localidades del presente análisis con aceleraciones sísmicas  $a_b$  igual a 0.04g. Para el cálculo de los depósitos se tiene en cuenta la mayoración de las acciones según las recomendaciones del profesor Calavera basada en el método de la norma sismorresistente por el que se aplica un coeficiente a los valores del empuje determinado a partir de la aceleración sísmica básica.



## 2.2.4.2 Acciones sobre la solera

Las acciones a considerar en el dimensionamiento de la solera son:

- o Presión hidrostática
- o Subpresión
- o Peso propio del depósito
- o Acción de los pilares

### 2.2.4.2.1 Presión hidrostática

Es la acción que ejerce el agua almacenada en su interior. El valor es el siguiente:

$$p_w = \gamma \cdot h \text{ con } \gamma = 1 \text{ t/m}^3$$

$h$  = calado útil, altura de la lámina de agua

#### 2.2.4.2.2 Subpresión

Se considerará subpresión en los elementos que puedan tener el nivel freático a una altura suficiente para incidir en el depósito.

Será una presión constante de valor:

$$\gamma \cdot (h_w - h_o)$$

$$\gamma = 1 \text{ t/m}^3$$

$h_w$  = cota del nivel freático = cota del terreno

$h_o$  = cota de la solera

#### 2.2.4.2.3 Peso propio

Será el peso de las paredes, que actúa en la zona de empotramiento. Por unidad de longitud el valor es:

$$P = \gamma_c \cdot e \cdot 1$$

$\gamma_c = 2.5 \text{ t/m}^3$ , peso específico del hormigón

$e$  = espesor mayor de las paredes

#### 2.2.4.3 Acciones sobre las losas

En el caso de que se considere la existencia de una losa superior cubriendo el elemento se considerarán las siguientes acciones:

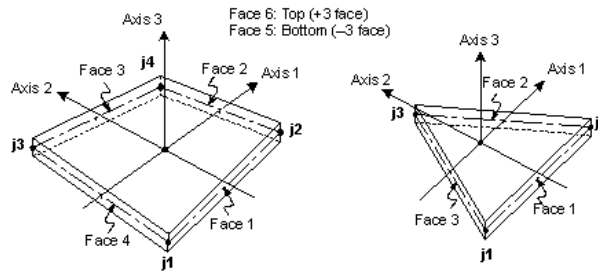
- Acción del peso propio
- Sobrecarga de uso de valor  $300 \text{ kg/m}^2$  en cualquier caso
- Cargas permanentes en caso de que existan sobre la losa
- Sobrecargas especiales en caso de que existan

### 2.3 Dimensionamiento de los elementos de hormigón armado

#### 2.3.1 Cálculo de esfuerzos

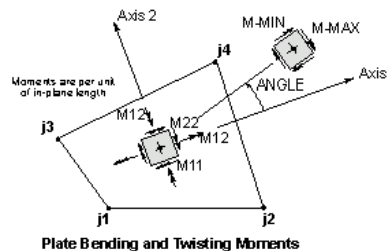
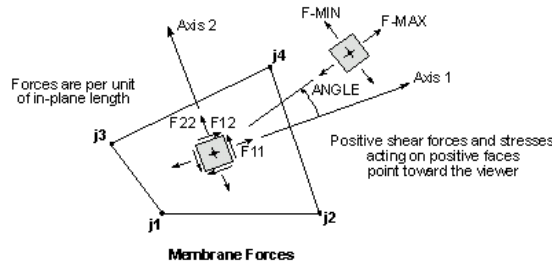
Los esfuerzos se calculan mediante programa de elementos finitos: SAP 2000. Se presentan los resultados gráficos proporcionados por dicho programa de cálculo. Para poder interpretar los resultados obtenidos se incluye la definición de los esfuerzos según el programa SAP 2000. Éstos se presentan en función de los ejes locales, definidos de forma que el elemento "placa" unitario de la malla de elementos finitos definido para el cálculo de esfuerzos tenga el eje local denominado 3, esté orientado hacia el terreno que rodea el depósito.

Shell Element



Four-Node Quadrilateral Shell Element

Three-Node Triangular Shell Element



Shell Internal Forces

FINT = F intermediate

$$FVM = \sqrt{\frac{1}{2}[(FMAX - FINT)^2 + (FMAX - FMIN)^2 + (FINT - FMIN)^2]}$$

### 2.3.1.1 Dimensionamiento de la solera

La solera se ha dimensionado según el método de *Bleich*, considerándola como viga flotante. Aun así se ha hecho una comprobación con el siguiente esquema de cálculo:

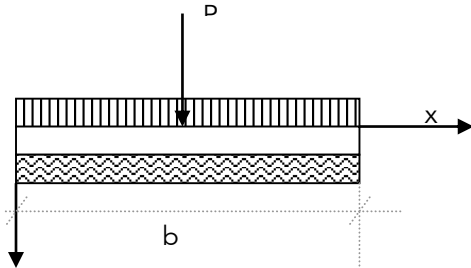
#### 2.3.1.1.1 Justificación del método empleado

El cálculo de las presiones de contacto en la base de cimientos rígidos o flexibles no es un problema fácil ni intuitivo. Supone un problema importante en la teoría de la elasticidad habiéndose resuelto únicamente algunos casos particulares. La complejidad del problema elástico lleva a buscar otros modelos matemáticos de suelo, de los cuales el más difundido es el de *Winkler*, que conduce al método del coeficiente de balasto, constante de proporcionalidad entre fuerzas y desplazamientos.

Este método consiste en suponer que, en cualquier punto de la viga, el asiento es proporcional a la presión que en él se desarrolla, es decir  $p = k \cdot y$ , donde  $y$  es el asiento y  $k$  es el coeficiente de balasto. Este coeficiente tiene unidades de densidad por lo que esto lleva a suponer que la viga flota sobre un

líquido cuya densidad es el valor atribuido a  $k$ , lo cual es un poco irreal pues los terrenos no son fluidos y presentan cierto ángulo de rozamiento interno.

### 2.3.1.1.1.1 Ecuaciones



$$\frac{d^2M}{dx^2} = b(q - p)$$

El esfuerzo cortante en el punto de abscisa  $x$  es:

$$Q = Q_0 - \sum_0^x P + \int_0^x b(p - q) dx$$

siendo  $Q_0$  la carga en el origen y  $q$  una carga repartida.

$$Q = \frac{dM}{dx} \quad M = -EI \frac{d^2y}{dx^2} \quad L = \sqrt[4]{\frac{4EI}{bk}} \quad x/L = \xi$$

Se obtiene:

$L$  es una longitud y se ve que  $\frac{d^4y}{d\xi^4} + 4y = 4/k \cdot q$  depende del comportamiento elástico de la viga,  $\xi$  depende de la sección  $x$  y de la longitud elástica  $L$ .

Si se supone  $q=f(\xi)$

$$\frac{d^4y}{d\xi^4} + 4y = 4/k \cdot f(\xi)$$

y la integral general es:

$$y = Z_1 \cdot e^{s_1 \xi} + Z_2 \cdot e^{s_2 \xi} + Z_3 \cdot e^{-s_2 \xi} + Z_4 \cdot e^{-s_1 \xi}$$

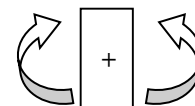
Las funciones  $Z_1, \dots$  se pueden calcular por el método de variación de constantes. Y una vez calculado el valor de  $y$  obtenemos los demás resultados del problema por las siguientes fórmulas:

$$p = ky$$

Presión de contacto

$$M = 1/4bkL^2 \frac{d^2y}{d\xi^2}$$

Momento flector.

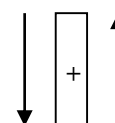


$$Q = -1/4bkL \frac{d^3y}{d\xi^3}$$

Esfuerzo cortante.

$$\varphi = 1/L \frac{dy}{d\xi}$$

Giro.





### 2.3.1.1.1.2 Resolución

Se planteaba la posibilidad de aplicar el cálculo de la ecuación según métodos numéricos, pero existen algunas soluciones para casos particulares:

- Placa flotante indefinida sometida a una carga  $P$
- Placa indefinida sometida a un par  $M$
- Placa flotante semiinfinita sometida en su origen a una fuerza  $P$
- Placa flotante semiinfinita sometida a una fuerza  $P$  en un punto cualquiera.
- Placa flotante semiinfinita sometida a una sobrecarga uniforme  $p$  que ocupa una zona cualquiera

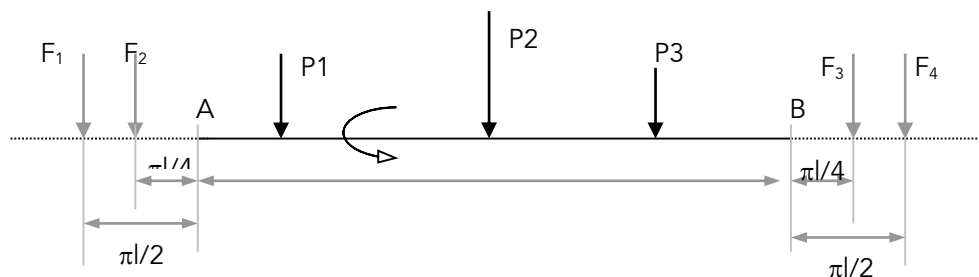
### 2.3.1.1.1.3 Viga flotante de longitud finita solicitada por cargas cualesquiera

#### 2.3.1.1.1.3.1 Método de Timoshenko-Hetenyi

Indicado para cuando las cargas son simétricas o antimétricas.

#### 2.3.1.1.1.3.2 Método de Bleich

Es el mejor método. Se considera una viga de longitud finita  $AB$  solicitada por cargas cualesquiera  $P_1, P_2, \dots$



En principio se calcula la viga de longitud infinita y se hallan los momentos  $A$  y  $B$  y los cortantes  $M_a, Q_a, M_b$  y  $Q_b$ . Se determinan a continuación las fuerzas  $F_1, F_2, F_3$  y  $F_4$  que aplicadas a la viga de longitud infinita dan, superponiendo sus efectos a aquellos de  $P_1, P_2, \dots$ , los momentos y cortantes en  $A$  y  $B$  iguales a cero, lo que corresponde a las condiciones de extremidad de la viga de longitud finita (para lo que se aplican los métodos anteriormente expuestos y que no se han desarrollado).

Las fuerzas auxiliares  $F$  pueden colocarse de una manera arbitraria, pero los cálculos se simplifican eligiendo posiciones particulares tales que las líneas de influencia tengan ciertas ordenadas nulas. *Bleich* coloca las fuerzas  $F$  de tal manera que la abscisa de  $F_1$  sea  $-\pi/2$  y la de  $F_2$   $-\pi/4$ .

Se expresa que  $M_a = 0$  y  $M_b = 0$  sumando los momentos obtenidos para todas las cargas  $P$  y todas las  $F$ . Al considerar la línea de influencia de  $Q$  en el punto  $O$ , se pueden escribir de la misma manera las ecuaciones que expresen que  $Q_a = 0$  y  $Q_b = 0$ . Las cuatro ecuaciones así obtenidas permiten determinar

las cuatro fuerzas  $F$  y resolver el problema. El trozo  $AB$  de /viga infinita cargada con las fuerzas  $P$  y las fuerzas  $F$ , es idéntico a la viga infinita  $AB$  cargada con las fuerzas  $P$ .

#### 2.3.1.1.3.3 Método de Magnel

Plantea dos ecuaciones. Presenta menos ventajas.

### 2.3.1.2 Cálculos

El método explicado someramente se ha programado en una hoja de cálculo en la que el sistema de ecuaciones planteado se resuelve por métodos numéricos, programado en Visual Basic. Los métodos de resolución de placas infinitas con condiciones de carga cualquiera no se ha presentado pero conduce a unas ecuaciones más o menos simples que se han aplicado para cada caso concreto.

Las hojas de cálculo correspondientes son lo más claras y explicativas posible aunque, dada la complejidad del cálculo, no resulta muy sencillo el seguimiento.

#### 2.3.1.2.1 Calculo frente a esfuerzo cortante

El cálculo se realizará de acuerdo a lo establecido en la EHE, Art. 44, válido para elementos lineales, placas y losas.

Las comprobaciones y cálculos quedan resueltos en cada uno de los apartados correspondientes.

#### 2.3.1.2.2 Calculo de la fisuración

El cálculo de la fisuración se realizará de acuerdo a lo establecido en la EHE, art. 49.

##### 2.3.1.2.2.1 Tracción

La comprobación general del Estado Límite de Fisuración por tracción consiste en satisfacer la siguiente inecuación:

$$W_k < W_{\max}$$

Con:

$$W_k = \text{abertura característica de fisura}$$

$$W_{\max} = \text{abertura máxima de fisura}$$

Determinar la abertura máxima de fisura se hará según el ambiente tipo. En nuestro caso, se trata del estudio de una estación de aguas residuales, ambiente Qb, para lo que la normativa marca una fisura máxima  $W_{\max}$  igual a 0.10 mm.

##### 2.3.1.2.2.2 Método general de cálculo de la abertura de fisura

$$W_k = \beta s_m \epsilon_{sm}$$

Con:

$\beta$  coeficiente que relaciona la abertura media de fisura con el valor característico y vale 1.3 para fisuración producida por acciones indirectas solamente y 1.7 para el resto de los casos.

$\epsilon_{sm}$  = separación media de fisuras, expresada en mm.

$$s_m = 2c + 0.2s + 0.4k_1 \frac{\phi A_{c,eficaz}}{A_s}$$

Con:

$s_m$  = alargamiento medio de las armaduras, teniendo en cuenta la colaboración del hormigón entre fisuras.

$$\epsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s} \left[ 1 - k_2 \left( \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \right] < 0.4 \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Con:

$c$  = Recubrimiento de hormigón.

$S$  = Distancia entre barras longitudinales. Si  $s < 15 \phi$  se tomará  $s = 15 \phi$

En caso de vigas armadas con  $n$  barras, se tomará  $s = b / n$  siendo  $b$  el ancho de la viga.

$k_1$  = Coeficiente que representa la influencia del diagrama de tracciones en la sección, de valor:

$$k_1 = \frac{\epsilon_1 + \epsilon_2}{8\epsilon_1}$$

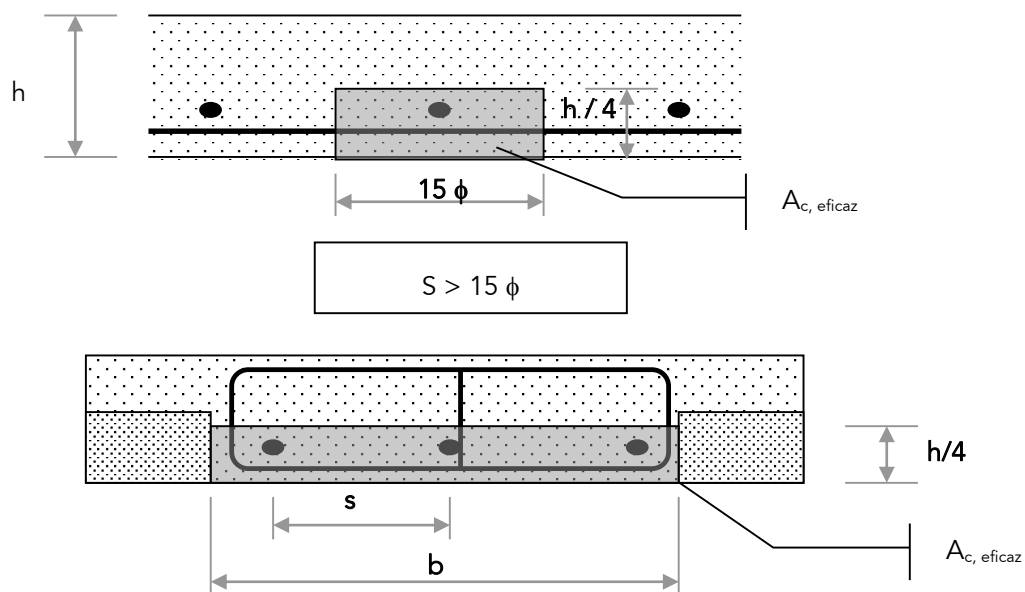
donde  $\epsilon_1$  y  $\epsilon_2$  son las deformaciones máxima y mínima, respectivamente, calculadas en sección fisurada, en los límites de la zona traccionada.

Flexión simple  $k_1 = 0.125$

Tracción compuesta  $0.125 < k_1 < 0.250$

Tracción simple  $k_1 = 0.250$

$A_{c,eficaz}$  = área de hormigón de la zona de recubrimiento, definida según la propia norma, en donde las barras a tracción influyen de forma efectiva en la abertura de las fisuras.



Con:

$A_s$  = Sección total de las armaduras situadas en el área  $A_{c,eficaz}$

$S$  = Tensión de servicio de la armadura pasiva en la hipótesis de sección fisurada.

$S$  = Módulo de deformación longitudinal del acero.

$k_2$  = Coeficiente de valor 1.0 para los casos de carga instantánea no repetida y 0.5 para los casos restantes.

$\sigma_{sr}$  = Tensión de la armadura en la sección fisurada en el instante en que se fisura el hormigón, lo cual se supone que ocurre cuando la tensión  $\sigma$  de tracción en la fibra más traccionada de hormigón alcanza el valor  $f_{ct,m}$

$$f_{ctm} = 0.30 \sqrt[3]{f_{ck}^2}$$

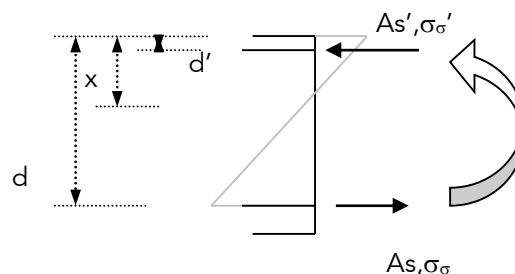
En ese sentido, para la evaluación de las tensiones en la armadura en la sección fisurada en el instante en que se fisura el hormigón, y para el cálculo de la tensión de servicio de la armadura básica en la hipótesis de sección fisurada se han planteado varios métodos y tras la comprobación posterior se puede concluir que todos dan resultados muy parecidos. Los citados métodos son:

- o Propuesto por el Código Modelo
- o Propuesto por el profesor J. Montoya
- o Método seguido en el libro de problemas "Hormigón armado y pretensado. Ejercicios" de R.Marí y otros.

En los cálculos sólo se incluyen los resultados proporcionados por ésta propuesta, que establece la proporcionalidad:

$$\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} = \frac{M_{fis}}{Mk}$$

de solera o compuesta (muros).



Donde basta hallar la profundidad de la fibra neutra y de ahí las tensiones.

### 2.3.1.2.3 Estados Límite de Servicio. Deformaciones

En la norma se establece que la comprobación del ELS de deformaciones se hará cuando como consecuencia de éstas la estructura quede fuera de servicio por motivos funcionales, estéticos u otros.

Aunque sólo en el caso de algunos elementos la relación  $L / d$  es suficientemente amplia como para establecer un estudio, dadas las condiciones de la obra, apoyada totalmente en el suelo, y fuertemente armada, no creo necesario la comprobación. Se comprueba, con los cálculos que proporciona el método de *Bleich* para la flecha de las losas que éstas se encuentran acotadas en valores mínimos y que, sin duda, no producen el fallo funcional del elemento.

### 2.3.1.2.4 Disposición de las armaduras y cuantías mínimas

#### 2.3.1.2.4.1 Cuantía mínima

Las cuantías geométricas de las armaduras, tanto verticales como horizontales, deberán tener un valor mínimo con objeto de prevenir posibles fisuraciones debidas a la retracción del fraguado y a las variaciones de temperatura.

En las páginas siguientes se justifica convenientemente las dimensiones generales de paredes y muros de los elementos incluidos a partir de las cuales el armado necesario es superior al mínimo establecido por la normativa, que se colocará en función del espesor del muro.

#### 2.3.1.2.4.2 Separación máxima

La separación máxima de las barras será de 30 cm aunque es preferible que sea menor que 25 cm, y nunca superior al espesor de la placa ni a  $15 \phi$ .

#### 2.3.1.2.4.3 Longitudes de anclaje

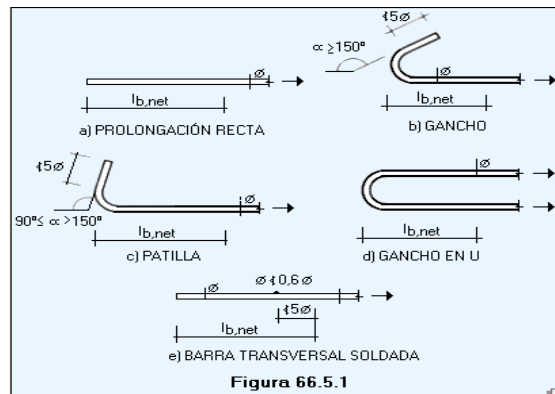
En todos los casos se seguirá lo impuesto por la EHE en todos los articulados referentes a este apartado.

En esta se distinguen dos casos:

- Posición I, de adherencia buena, para armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre  $45$  y  $90^\circ$  o que en el caso de formar un ángulo inferior a  $45^\circ$  están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm de la cara superior de una capa de hormigonado
- Posición II, de adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentren en ninguno de los casos anteriores.

Longitudes de anclajes. Mínimo valor de los anclajes:

- $10\phi$
- 15 cm
- $1/3$  longitud básica de anclaje para barras traccionadas ó  $2/3$  para la barras comprimidas.



Se emplearán barras corrugadas, y el anclaje se realizará por prolongación recta o patilla a 90°.

De ahí se define:

Posición I:

$$lbI = m\phi^2 \text{ nomenorque } \frac{f_{yk}}{20} \phi$$

Posición II:

$$lbI = m\phi^2 \text{ nomenorque } \frac{f_{yk}}{20} \phi$$

La longitud de anclaje se define como:

$$l_{bneta} = lb * \beta * \frac{A_s}{A_{s_{real}}}$$

$\beta$  es un coeficiente variable e igual a 1 para mallas electrosoldadas.

$m$  es un coeficiente definido posteriormente en función del tipo de acero y hormigón.

<i>Barras</i>	<i>A tracción</i>	<i>A compresión</i>	<i>A tracción</i>	<i>A compresión</i>
$\phi 12$	35	47	49	35
$\phi 16$	47	33	66	47
$\phi 20$	68	48	96	68
$\phi 25$	105	75	147	105

#### 2.3.1.2.4.4 Empalme de armaduras

El empalme de las armaduras se realizará por solapo, colocando las barras una al lado de la otra, dejando entre ellas una separación de  $2 \cdot \phi$ .

Para barras trabajando a tracción,  $a = 1.4$  y para barras de compresión  $a = 1.4$  (tabla 66.6.2. de la EHE).

#### 2.3.1.2.4.5 Empalme de mallas electrosoldadas

Se realizará por solapo de mallas superpuestas, por lo que la longitud de solapo será 1.7lb.

#### 2.3.1.2.4.6 Juntas

La disposición de las juntas es un factor muy importante en los depósitos para controlar la fisuración.

La separación entre las juntas depende, fundamentalmente del tipo de depósito, de las condiciones de exposición de la obra y de la forma de ejecución.

Las separaciones máximas entre juntas recomendadas por Montoya-Messeguer-Morán, así como por J. Calavera, siempre que se respeten las cuantías mínimas de armadura (como se ha hecho), para absorber las tensiones internas correspondientes a las variaciones térmicas y de retracción, son las siguientes:

<i>Tipo de depósito</i>	<i>Dilatación</i>	<i>Contracción</i>
Enterrado	25-30	7.5
Apoyados, poco expuestos	15-25	7.5
Apoyados, muy expuestos	10-15	5-7

Separación entre juntas en metros.

La mayoría de los depósitos son semienterrados; se tomará un valor máximo de la separación entre juntas de dilatación de 20 m y de 6.5 en juntas de contracción.

La disposición de las armaduras en las juntas será como se indica en los planos, asegurando la continuidad de esfuerzos.

Por último, hay que comentar que las juntas de construcción deben hacerse coincidir con las de contracción y dilatación.

#### 2.3.1.2.4.7 Elementos de pequeño tamaño

Para el cálculo de obra civil de los elementos de menor tamaño no se realiza el cálculo justificativo mediante:

- Obtención de esfuerzos mediante elementos finitos
- Dimensionamiento

Sino que se incluye una justificación de que la armadura mínima impuesta por la cuantía geométrica es suficiente para resistir los esfuerzos supuestos en estos elementos.

A continuación, se presentan, para varios espesores, las armaduras mínimas impuestas por la normativa y el momento máximo resistido a flexión simple.

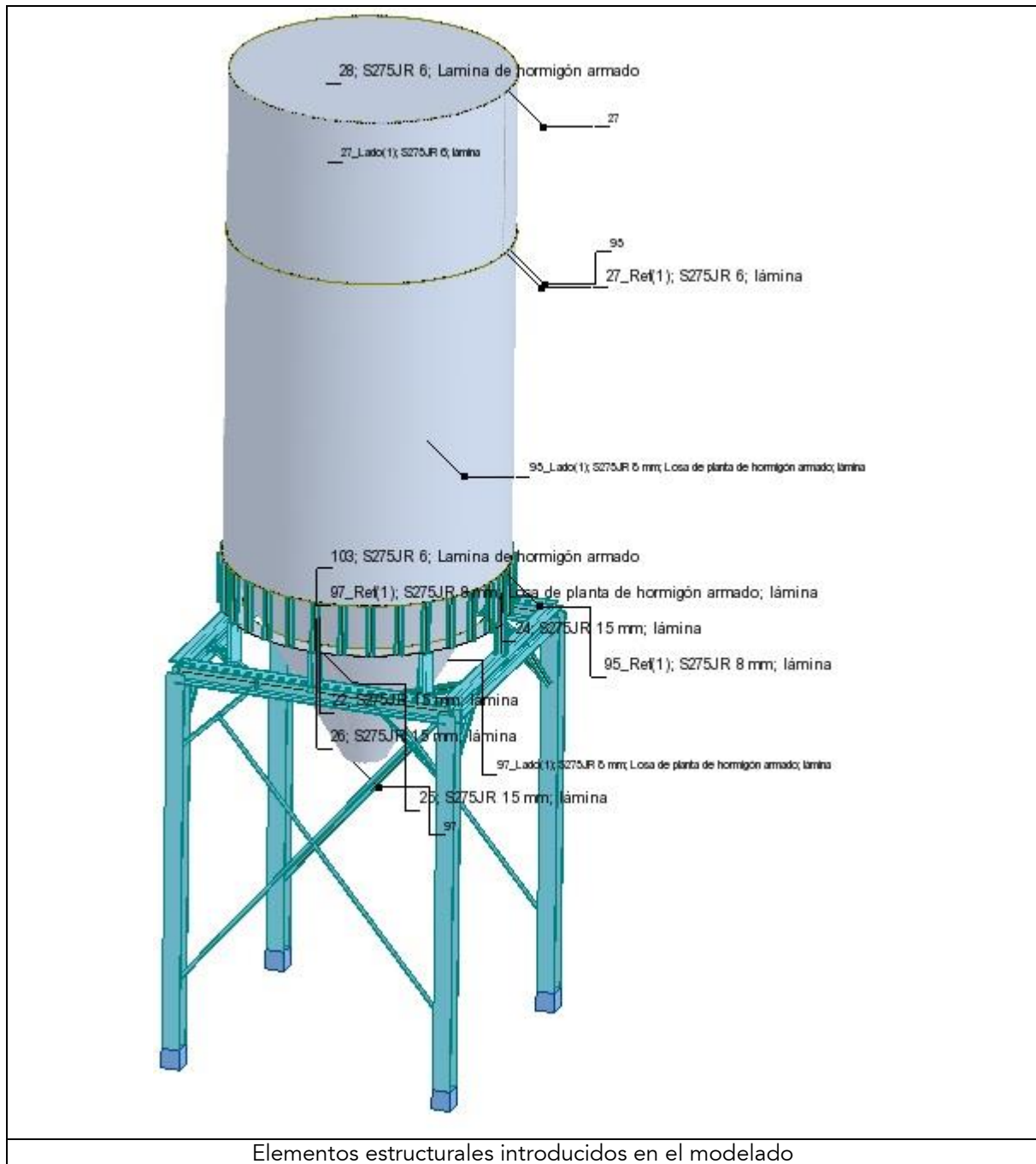
### 3 Estudio del caso actual

#### 3.1 Tolva

##### 3.1.1 Estructura

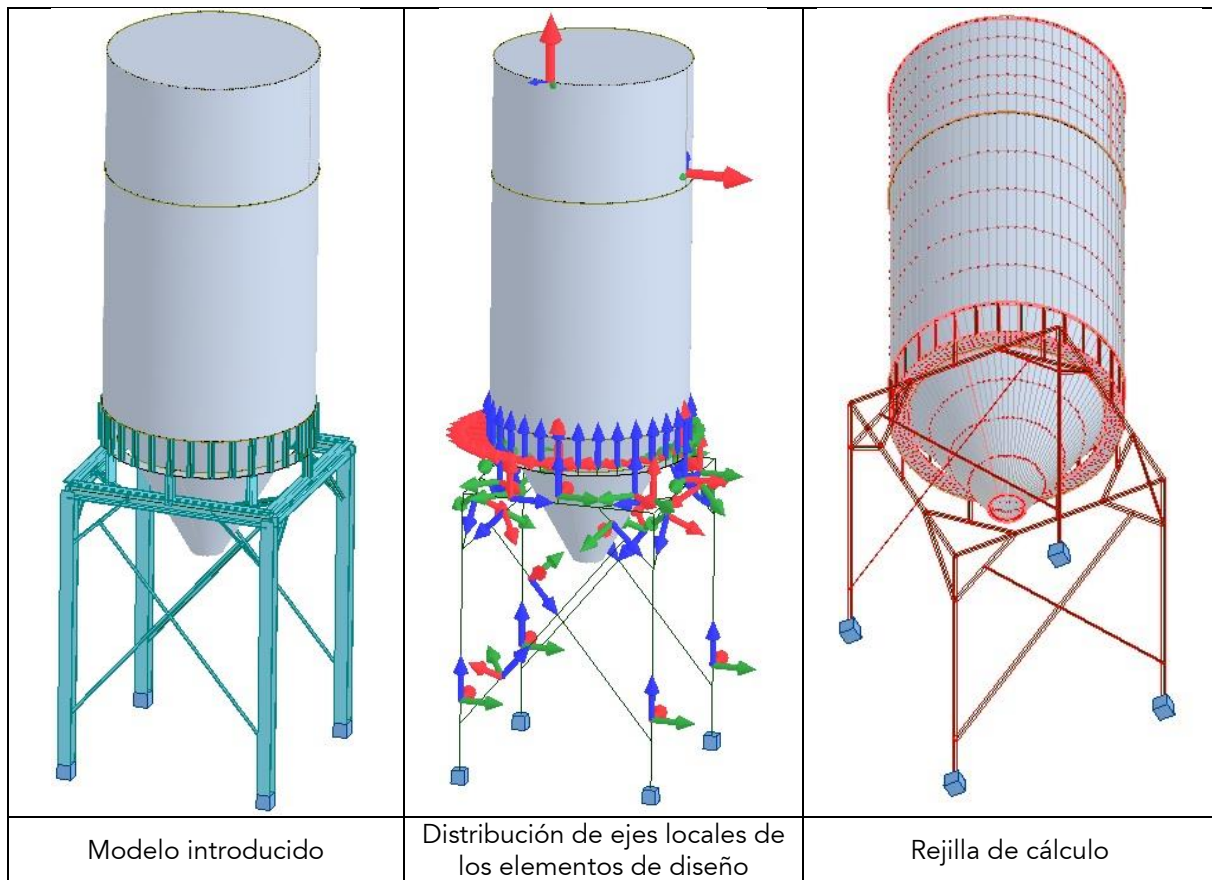
##### 3.1.1.1 Modelado y predimensionamiento

El cálculo de las estructuras se realiza de forma general mediante sistemas de elementos finitos, modelizados de la siguiente forma:





Para el cálculo seguiremos el método definido por P. Jiménez Montoya descrito en su libro "Hormigón armado" empleando un software de cálculo por elementos finitos.



### 3.1.1.2 Cálculo de momentos y esfuerzos

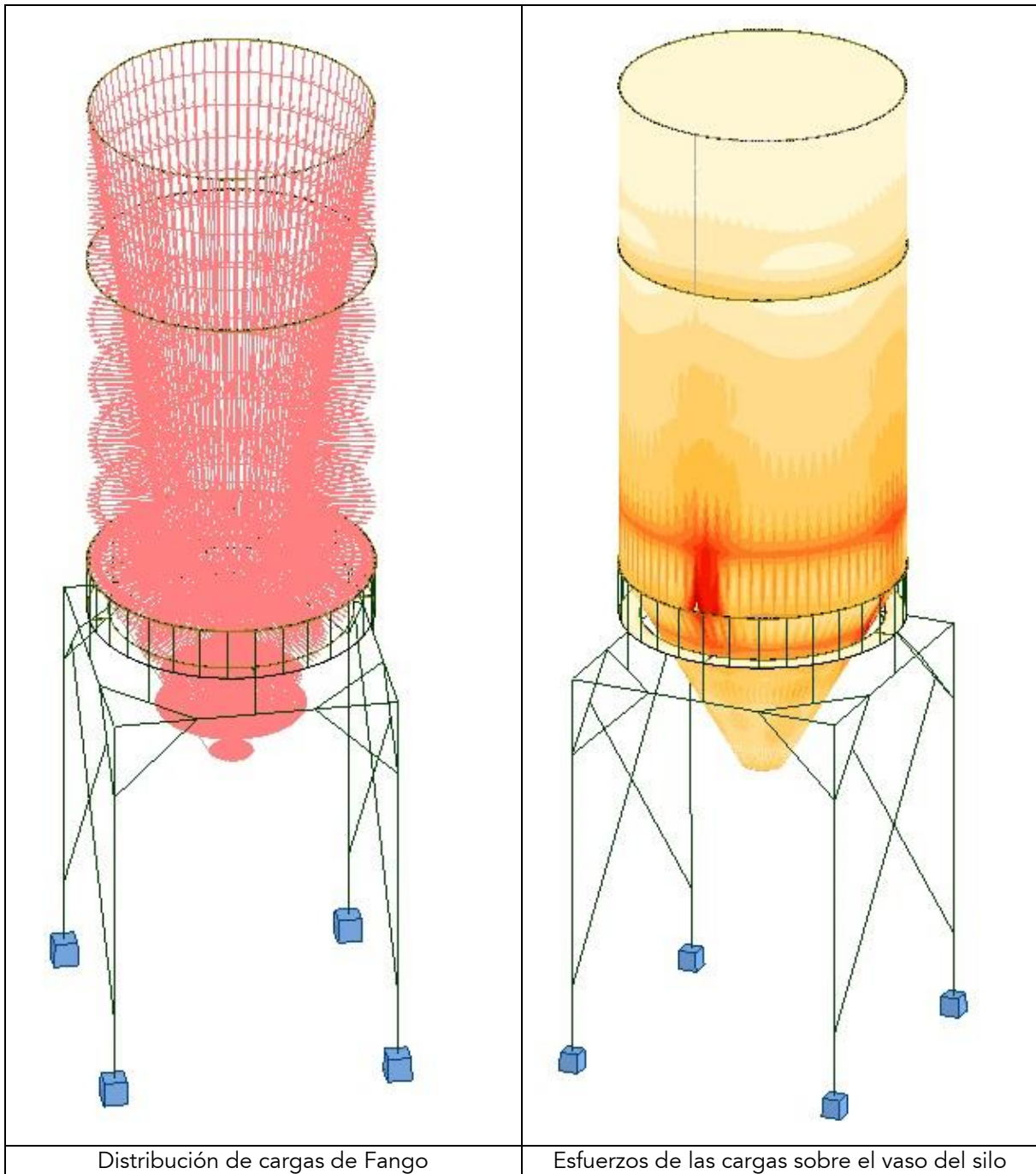
#### 3.1.1.2.1 Hipótesis de carga

Para el cálculo se ha considerado una combinación de esfuerzos compuesta por los esfuerzos designados en el Código Técnico según la tipología de la presente estructura; a saber:

- Peso propio
- Viento
- Nieve
- Cargas accidentales
- Temperatura
- Sismo

Adicionalmente, se ha considerado una sobrecarga permanente debida al equipamiento de la tolva así como una sobrecarga de uso convencional.

Para la particularización del presente caso, se ha considerado una carga de fango con una densidad de  $1.100 \text{ kg/m}^3$ .



### 3.1.1.3 Reacciones en las bases de los apoyos

Los esfuerzos obtenidos se condensan en la siguiente tabla resumen:

Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
1/ 10c	19,04	-24,83	354,79	42	31,86	0,04
2/ 10c	-18,91	-25,92	343,57	44,11	-31,72	-0,03
3/ 10c	-19,74	25,98	354,55	-44,24	-33,29	0,05
4/ 10c	19,62	24,77	343,53	-42,36	32,96	-0,05

### 3.1.2 Cálculo de la cimentación

#### 3.1.2.1 Descripción de la estructura

Referencias	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
P9, P11, P12, P15, P16, P17, P18, P23	Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 40 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(300x50x20.0) Paralelos Y: 2(300x50x20.0)	8Ø32 mm L=65 cm Gancho a 180 grados

#### 3.1.2.2 Medición

##### 3.1.2.2.1 Medición de pernos de placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
P9, P11, P12, P15, P16, P17, P18, P23	64Ø32 mm L=111 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	64 x 1.11	64 x 6.99	70.89	447.53
Totales					70.89	447.53

##### 3.1.2.2.2 Medición de placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
P9, P11, P12, P15, P16, P17, P18, P23	S275	8 x 173.01	1384.11
Totales			1384.11

#### 3.1.2.3 Comprobación

Referencia: P9		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 40 mm -Pernos: 8Ø32 mm L=65 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(300x50x20.0) Paralelos Y: 2(300x50x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 250 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 30.3	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 30.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 23.561 Tn Calculado: 0 Tn	Cumple
- Cortante:	Máximo: 16.492 Tn Calculado: 0.033 Tn	Cumple

- Tracción + Cortante:	Máximo: 23.561 Tn Calculado: 0.048 Tn	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 Tn Calculado: 0 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 7.22058 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 71.764 Tn Calculado: 0.03 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 131.537 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 136.187 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 111.27 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 146.686 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250 Calculado: 100000	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P11		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 40 mm		
-Pernos: 8Ø32 mm L=65 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(300x50x20.0) Paralelos Y: 2(300x50x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 250 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 30.3	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 30.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 23.561 Tn Calculado: 0 Tn	Cumple
- Cortante:	Máximo: 16.492 Tn Calculado: 0.028 Tn	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 23.561 Tn Calculado: 0.04 Tn	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 Tn Calculado: 0 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 6.04497 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 71.764 Tn Calculado: 0.025 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 134.412 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 127.585 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 125.484 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 135.455 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250 Calculado: 100000	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P12  -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 40 mm -Pernos: 8Ø32 mm L=65 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: 2(300x50x20.0) Paralelos Y: 2(300x50x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 250 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 30.3 Calculado: 30.3	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 23.561 Tn Calculado: 0 Tn Máximo: 16.492 Tn Calculado: 0.036 Tn Máximo: 23.561 Tn Calculado: 0.052 Tn	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 Tn Calculado: 0 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 7.86406 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 71.764 Tn Calculado: 0.033 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 127.507 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 127.634 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple

- Arriba:	Calculado: 127.382 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 127.644 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250 Calculado: 100000	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P15		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 40 mm		
-Pernos: 8Ø32 mm L=65 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(300x50x20.0) Paralelos Y: 2(300x50x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 250 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltz de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 30.3	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 30.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 23.561 Tn Calculado: 0 Tn	Cumple
- Cortante:	Máximo: 16.492 Tn Calculado: 0.027 Tn	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 23.561 Tn Calculado: 0.039 Tn	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 Tn Calculado: 0 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 5.89611 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 71.764 Tn Calculado: 0.025 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 131.112 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 122.953 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 126.907 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 128.935 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250 Calculado: 100000	Cumple

Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P16		
<p>-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 40 mm          -Pernos: 8Ø32 mm L=65 cm Gancho a 180 grados          -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada          -Rigidizadores: Paralelos X: 2(300x50x20.0) Paralelos Y: 2(300x50x20.0)</p>		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 250 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 30.3 Calculado: 30.3	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 23.561 Tn Calculado: 0 Tn Máximo: 16.492 Tn Calculado: 0.043 Tn Máximo: 23.561 Tn Calculado: 0.061 Tn	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 Tn Calculado: 0 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 9.25337 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 71.764 Tn Calculado: 0.039 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 120.869 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 121.002 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 120.698 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 121.015 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250 Calculado: 100000	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P17		
<p>-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 40 mm          -Pernos: 8Ø32 mm L=65 cm Gancho a 180 grados          -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada          -Rigidizadores: Paralelos X: 2(300x50x20.0) Paralelos Y: 2(300x50x20.0)</p>		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 250 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 30.3 Calculado: 30.3	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 23.561 Tn Calculado: 0 Tn Máximo: 16.492 Tn Calculado: 0.106 Tn Máximo: 23.561 Tn Calculado: 0.152 Tn	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 Tn Calculado: 0 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 22.8528 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 71.764 Tn Calculado: 0.095 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 127.634 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 142.862 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 122.234 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 145.862 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250 Calculado: 100000	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P18		
<p>-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 40 mm          -Pernos: 8Ø32 mm L=65 cm Gancho a 180 grados          -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada          -Rigidizadores: Paralelos X: 2(300x50x20.0) Paralelos Y: 2(300x50x20.0)</p>		



Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 250 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 30.3 Calculado: 30.3	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 23.561 Tn Calculado: 0 Tn Máximo: 16.492 Tn Calculado: 0.073 Tn Máximo: 23.561 Tn Calculado: 0.104 Tn	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 Tn Calculado: 0 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 15.6371 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 71.764 Tn Calculado: 0.065 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 121.354 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 145.001 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 147.906 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 115.821 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250 Calculado: 100000	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P23		
-Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 40 mm		
-Pernos: 8Ø32 mm L=65 cm Gancho a 180 grados		
-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
-Rigidizadores: Paralelos X: 2(300x50x20.0) Paralelos Y: 2(300x50x20.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 96 mm Calculado: 250 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 50 mm	Cumple

Esbellez de rigidizadores:	Máximo: 50	
- Paralelos a X:	Calculado: 30.3	Cumple
- Paralelos a Y:	Calculado: 30.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 32 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 23.561 Tn Calculado: 0 Tn	Cumple
- Cortante:	Máximo: 16.492 Tn Calculado: 0.018 Tn	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 23.561 Tn Calculado: 0.026 Tn	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 26.226 Tn Calculado: 0 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 3.90138 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 71.764 Tn Calculado: 0.016 Tn	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 125.404 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 138.839 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 117.881 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 142.617 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250 Calculado: 100000	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 3.1.3 Cálculo de la losa de cimentación

#### 3.1.3.1 Datos generales de la estructura

Proyecto: Losa cimentación

Clave: Losa

#### 3.1.3.2 Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	4.00	4.00
0	Cimentación				0.00

### 3.1.3.3 Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

#### 3.1.3.3.1 Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P9	( 0.00, 0.00)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P11	( 0.00, -3.77)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P12	( 3.77, -3.77)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P15	( 0.00, -5.02)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P16	( 3.77, -5.02)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P17	( 0.00, -8.79)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P18	( 3.77, -8.79)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P23	( 3.77, 0.00)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro

#### 3.1.3.4 Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
Para todos los pilares	1	HEB-240	0.30	1.00	1.00	1.00

#### 3.1.3.5 Losas y elementos de cimentación

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (Tn/m <sup>3</sup> )	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm <sup>2</sup> )	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm <sup>2</sup> )
Todas	80	5000.00	1.00	1.00

#### 3.1.3.6 Normas consideradas

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros conformados: CTE DB-SE A

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

### 3.1.3.7 Acciones consideradas

#### 3.1.3.7.1 Gravitatorias

Nombre del grupo	S.C.U (Tn/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (Tn/m <sup>2</sup> )
Forjado 1	0.10	0.10
Cimentación	1.00	0.00

#### 3.1.3.7.2 Viento

Sin acción de viento

#### 3.1.3.7.3 Sismo

Sin acción de sismo

#### 3.1.3.7.4 Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso
-------------	---------------------------------------

#### 3.1.3.7.5 Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en Tm, Tm/m y Tm/m<sup>2</sup>)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
1	Carga permanente	Puntual	35.00	( 0.00, 0.00)
	Carga permanente	Puntual	35.00	( 3.75, 0.00)
	Carga permanente	Puntual	35.00	( 0.00, -3.75)
	Carga permanente	Puntual	35.00	( 3.75, -3.75)
	Carga permanente	Puntual	35.00	( 0.00, -5.00)
	Carga permanente	Puntual	35.00	( 3.75, -5.00)
	Carga permanente	Puntual	35.00	( 0.05, -8.80)
	Carga permanente	Puntual	35.00	( 3.75, -8.80)
	Carga permanente	Puntual	1.00	( 0.00, -8.80)

### 3.1.3.8 Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: A. Zonas residenciales Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

### 3.1.3.9 Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento  
( $i > 1$ )

$\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento  
( $i > 1$ )

#### 3.1.3.9.1 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE**

<b>Situación 1: Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

<b>Situación 2: Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE**

<b>Situación 1: Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

<b>Situación 2: Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )

Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

<b>Situación 1: Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

<b>Situación 2: Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 0 % de los de la otra.

- **Tensiones sobre el terreno**
- **Desplazamientos**

<b>Situación 1: Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00

Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

<b>Situación 2: Sísmica</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

### 3.1.3.10 Materiales utilizados

#### 3.1.3.10.1 Hormigones

Elemento	Hormigón	Plantas	Fck (kp/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_c$
Forjados	HA-25, Control Estadístico	Todas	255	1.50
Cimentación	HA-25, Control Estadístico	Todas	255	1.50
Pilares y pantallas	HA-25, Control Estadístico	Todas	255	1.50
Muros	HA-25, Control Estadístico	Todas	255	1.50

#### 3.1.3.10.2 Aceros por elemento y posición

##### 3.1.3.10.2.1 Aceros en barras

Elemento	Posición	Acero	Fyk (kp/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_s$
Pilares y pantallas	Barras(Verticales)	B 500 S, Control Normal	5097	1.15
	Estribos(Horizontales)	B 500 S, Control Normal	5097	1.15
Vigas	Negativos(superior)	B 500 S, Control Normal	5097	1.15
	Positivos(inferior)	B 500 S, Control Normal	5097	1.15
	Montaje(superior)	B 500 S, Control Normal	5097	1.15
	Piel(lateral)	B 500 S, Control Normal	5097	1.15
	Estribos	B 500 S, Control Normal	5097	1.15
Forjados	Punzonamiento	B 500 S, Control Normal	5097	1.15
	Negativos(superior)	B 500 S, Control Normal	5097	1.15
	Positivos(inferior)	B 500 S, Control Normal	5097	1.15
	Nervios negativos	B 500 S, Control Normal	5097	1.15
	Nervios positivos	B 500 S, Control Normal	5097	1.15



Losas de cimentación	Punzonamiento	B 500 S, Control Normal	5097	1.15
	Negativos(superior)	B 500 S, Control Normal	5097	1.15
	Positivos(inferior)	B 500 S, Control Normal	5097	1.15

### 3.1.3.10.2.2 Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Aceros conformados	S235	2396	2099898
Aceros laminados	S275	2803	2100000
Acero de pernos	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	4077	2100000

# ANEJO 03

## Cálculos mecánicos

## ÍNDICE

1	Introducción .....	3
2	Bases técnicas empleadas .....	3
3	Metodología .....	4
4	Diseño.....	4
5	Cálculo estructural .....	6
6	Resultado analítico .....	9
7	Optimización de la estructura .....	12

## 1 Introducción

La siguiente memoria recoge los cálculos estructurales de diseño y comprobación de una estructura metálica según normativa en vigor.

La tipología de la estructura se corresponde con una tolva de almacenamiento conformada en su totalidad por perfiles de acero estructural.

## 2 Bases técnicas empleadas

Eurocódigo 3 Parte 1.3 Con el objetivo de crear una norma europea sobre estructuras ligeras, la European Convention for Constructional Steelwork (ECCS), a través de su comité TC7 (Cold Formed Thin Walled Sheet Steel in Building), preparó a partir del año 1975 varios documentos para el cálculo y ensayo de chapas de acero conformadas en frío usadas en edificación. En el año 1996, el CEN publicó la parte 1.3 del Eurocódigo 3 para los elementos y chapas conformados en frío (ENV 1993-1-3:1996). En octubre de 2006, se publicó el "Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-3: Reglas generales. Reglas suplementarias para perfiles y chapas de paredes delgadas conformadas en frío" como Norma Europea (EN 1993-1-3:2006).

El Código técnico de la Edificación En el año 2006, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (LOE), se publicó el Código Técnico de la Edificación (CTE) con el que se derogaba la Norma NBE EA-95. En el CTE se establecen las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad (estructural, en caso de incendio y de utilización), funcionalidad (utilización, accesibilidad y acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información) y habitabilidad (higiene, salud y protección del medio ambiente, protección contra el ruido, ahorro de energía y aislamiento térmico y otros aspectos funcionales).

Las estructuras metálicas ligeras quedan recogidas dentro del Documento Básico SE-A (Seguridad Estructural- Acero). No existe un apartado específico sobre el cálculo de estructuras ligeras, sino que deben aplicarse los apartados de cálculo de secciones de clase 4 (secciones esbeltas). El Documento Básico SE-A del CTE tan solo presenta algunos puntos donde existe algún tipo de discrepancia con el Eurocódigo 3 parte 1.3 o alguna errata. Por ejemplo, no se tiene en cuenta el fenómeno del pandeo por torsión ni el aumento de límite elástico debido al proceso de conformado en frío. También, para perfiles y chapas conformadas en frío, se fija el mínimo espesor a 0,75 mm, cuando el espesor mínimo aceptado por el EC3-1-3 es de 0,45 mm, y se establecen limitaciones en las relaciones ancho/espesor que implican una innecesaria restricción del uso de este tipo de elementos.

En abril de 2001 se creó la Comisión Permanente de Estructuras de Acero (CPA), para redactar una nueva norma de proyecto, ejecución, control y mantenimiento de estructuras de acero. En noviembre del año 2004, se publicó el Documento 0 de la nueva Instrucción EAE. El objetivo de la Instrucción EAE es adecuar el marco normativo oficial a la situación presente del sector y al estado del conocimiento de las estructuras de acero, integrando la edificación y la obra pública. Además, para adaptarse al marco normativo europeo, gran parte del contenido de la instrucción está basado en el Eurocódigo 3. Su formato está adecuado al de la Instrucción EHE y se incorporan reglas sobre fabricación, control, durabilidad y mantenimiento tomados de otras normas (EN 1090) o de otras fuentes que no forman parte de los Eurocódigos.

Entre los años 1996 y 2000 se publicaron las distintas partes de la prenorma ENV 1090 "Ejecución de estructuras de acero". Esta norma era una versión experimental.

Las 6 partes de la norma ENV 1090 son:

- ENV 1090-1: "Ejecución de estructuras de acero – Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación" (1996). En esta norma se recogen todas las reglas generales relativas a la ejecución, como son: la documentación, las normas de productos, la soldadura, la fijación, el montaje, el acabado superficial, las tolerancias de ejecución y las inspecciones y ensayos.
- ENV 1090-2: "Ejecución de estructuras de acero – Parte 2: Reglas suplementarias para chapas y piezas delgadas conformadas en frío" (1998). En esta norma se agrupaban todos aquellos aspectos concretos de la ejecución, descritos anteriormente, exclusivos de las estructuras ligeras de acero.
- ENV 1090-3: "Ejecución de estructuras de acero – Parte 3: Reglas suplementarias para aceros de alto límite elástico" (1997).
- ENV 1090-4: "Ejecución de estructuras de acero – Parte 4: Reglas suplementarias para estructuras con celosía de sección hueca" (1997).
- ENV 1090-5: "Ejecución de estructuras de acero – Parte 5: Reglas suplementarias para puentes" (1998).
- ENV 1090-6: "Ejecución de estructuras de acero – Parte 6: Reglas suplementarias para acero inoxidable" (2000).

Actualmente en España se emplean las últimas revisiones de los textos de prerrequisitos y condiciones estructurales en vigor, destacando el Eurocódigo 3 en su revisión de 2005, adaptado por el Comité Técnico de AENOR como normas UNE, la EHE 08 y el Código Técnico de la Edificación.

### 3 Metodología

El presente cálculo estructural se ha ejecutado siguiendo los parámetros de durabilidad de materiales prescritos en el *Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero* en su revisión del año 2005. Las distintas comprobaciones se han llevado a cabo íntegramente utilizando el software de diseño SAP2000.

Para la simulación mediante dicho software se han empleado elementos de diseño pertenecientes a la cultura constructiva actual y se han seguido todas las recomendaciones que emanan de la aplicación de los Eurocódigos. De este modo, se ha tenido a bien la recomendación del uso de material de acero estructural de clase S275.

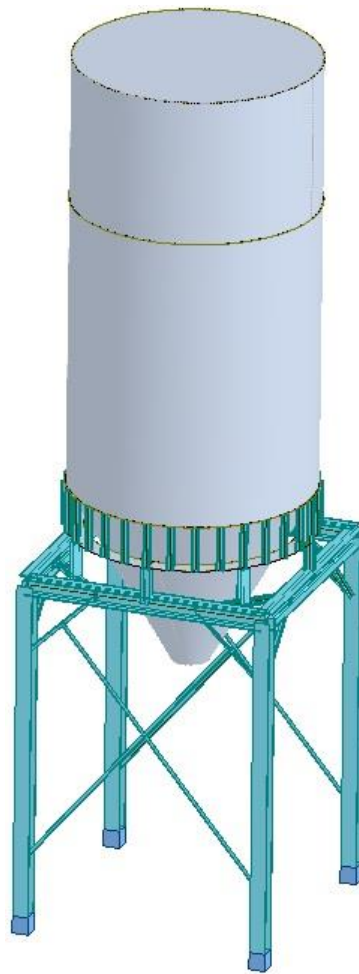
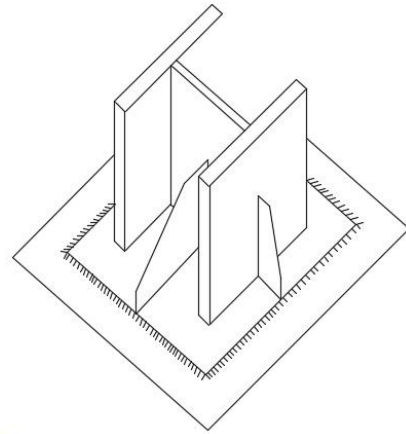
En el cálculo estructural se han considerado los esfuerzos axiales, los esfuerzos cortantes los momentos que soporta cada una de las piezas que componen la estructura.

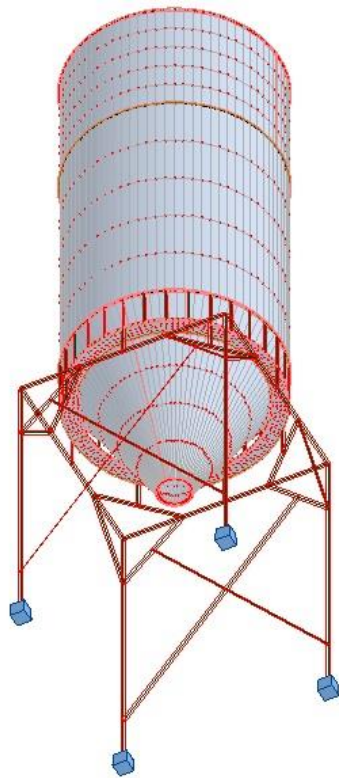
### 4 Diseño

La estructura se apoya en el elemento de cimentación mediante placas soldadas a los perfiles de soporte, de tipo I, considerándose de este modo los apoyos empotrados.

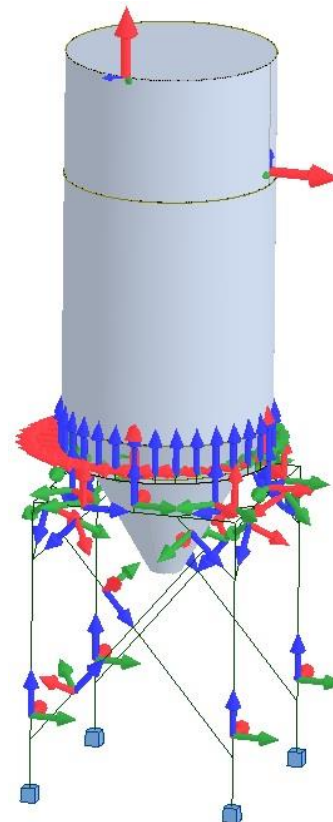
Los perfiles de apoyo cumplen la labor de transmisión a la cimentación tanto de las cargas ocasionadas por el contenido del depósito como las del peso propio del resto de elementos estructurales.

El esquema estructural de la tolva es de tipo tradicional, con arriostramientos en cruz de San Andrés entre los pilares de apoyo y los soportes del depósito. El depósito está compuesto por una superficie de chapa de acero de espesor variable, y cuenta, a su vez, con pletinas de apoyo distribuidas por en torno a su base con el fin de distribuir adecuadamente los esfuerzos.





Geometría del modelo

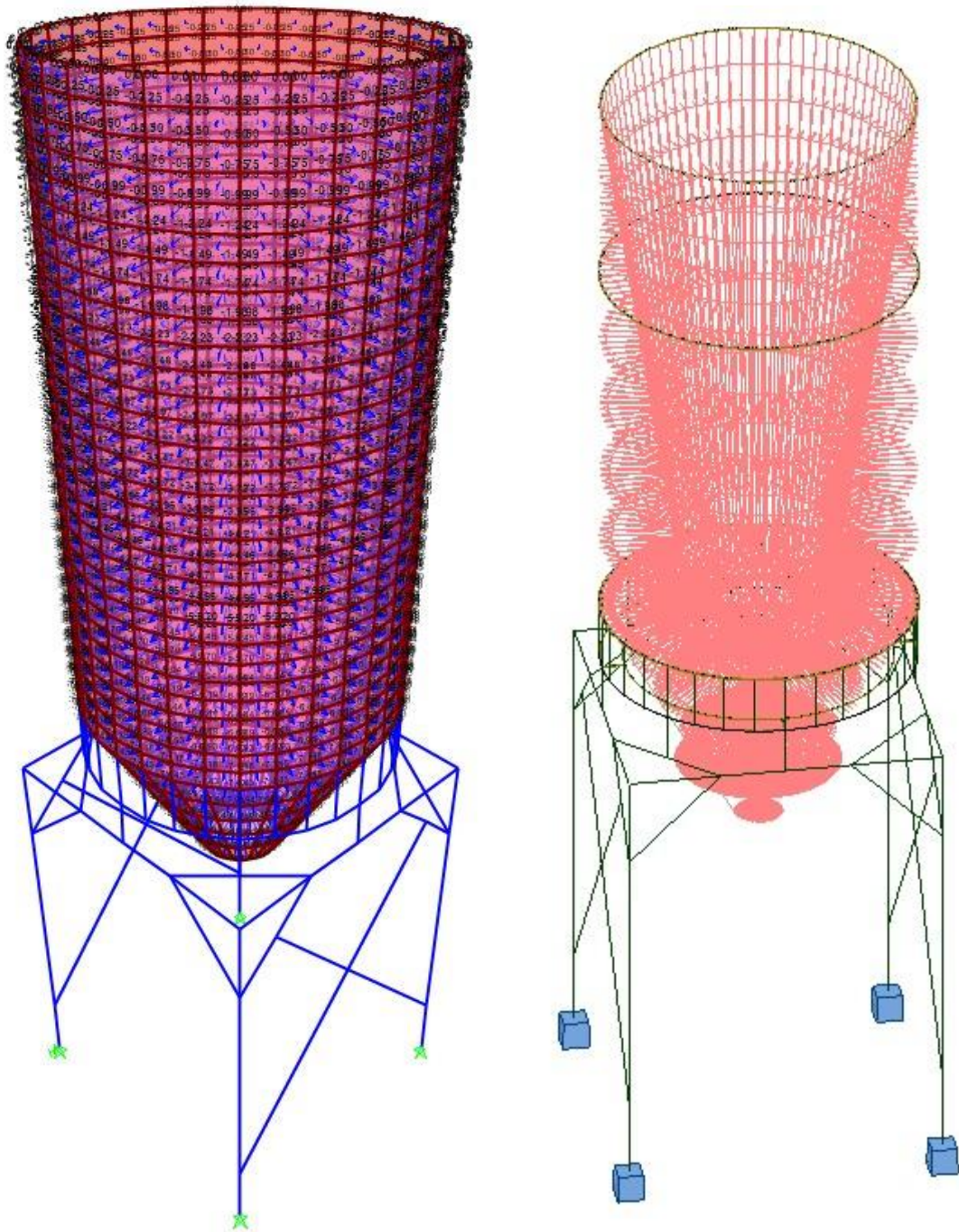


Distribución de ejes locales

## 5 Cálculo estructural

El diseño se introdujo en los softwares SAP2000, Revit Structural y Robot SAP para simular todas las condiciones de funcionamiento estructural con el fin de optimizar el dimensionamiento de los perfiles empleados.

Las condiciones de funcionamiento estructural se basaron en la tipología de los materiales y en su geometría (peso propio), también se imputaron sobrecargas derivadas del uso del depósito y se consideró la acción por viento.



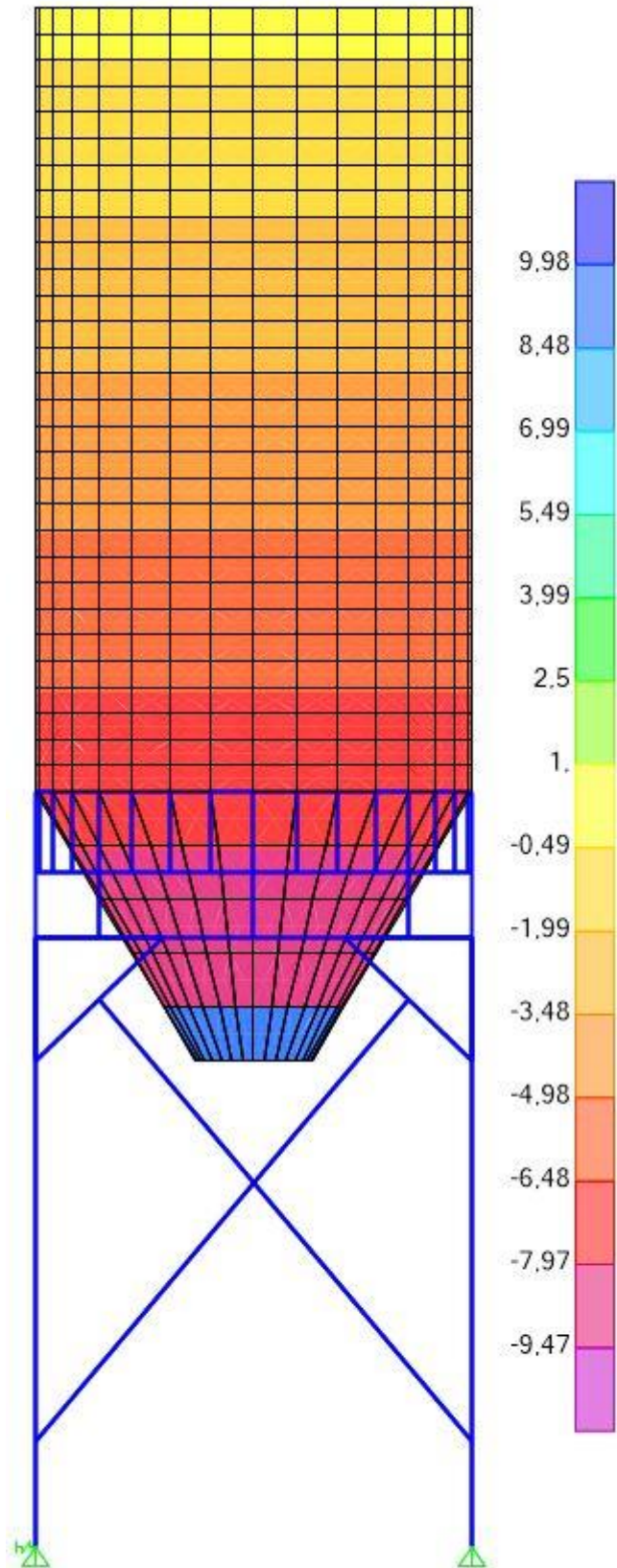
Distribución de los esfuerzos del depósito sobre la estructura de la tolva



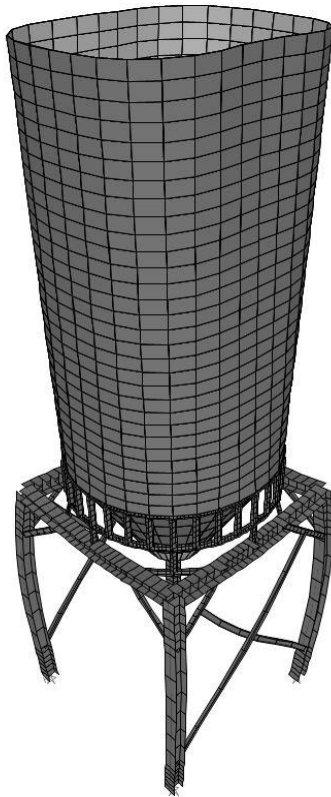
De este modo se consideró una sobrecarga debida al peso propio mayorada según los parámetros del Eurocódigo 3 empleado, combinada con una sobrecarga de uso de  $1,1 \text{ T/m}^3$  mayorada. La estructura se ha concebido considerando su ubicación en la localidad de Coria.

Cabe destacar que se ha tenido en cuenta la acción del viento siguiendo las recomendaciones del Eurocódigo 1, debidamente integradas en los motores de software de cálculo utilizados.

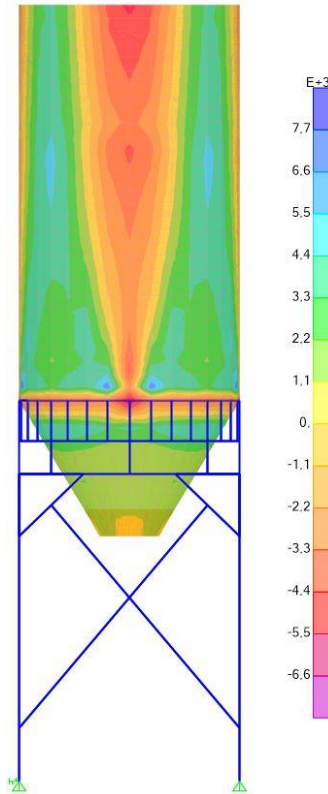
La distribución de las cargas simuladas en el depósito de la tolva siguió el esquema adjunto:



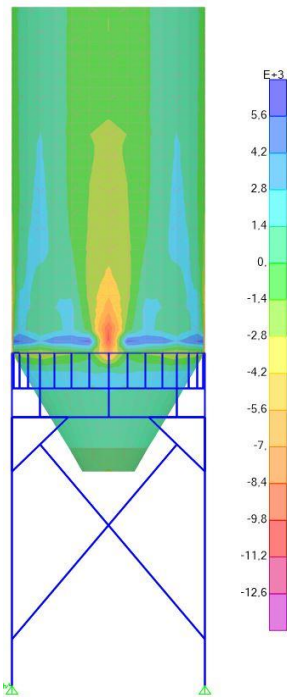
## 6 Resultado analítico



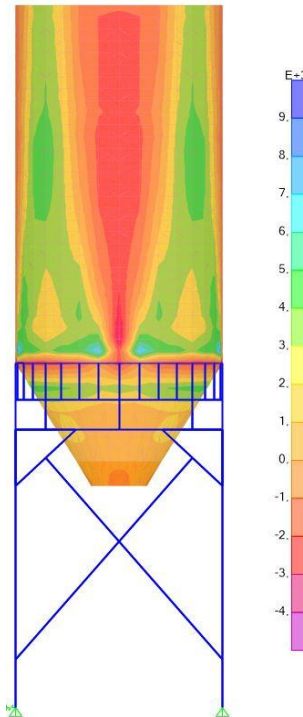
Deformada estructural tras la aplicación de la carga debida a los fangos en el depósito



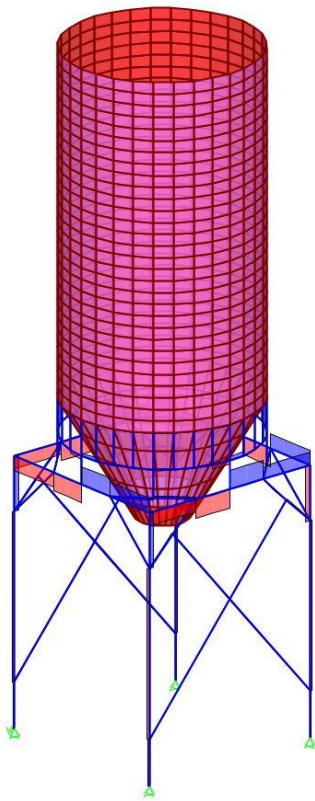
Tensiones sobre el eje 11 de la superficie del depósito



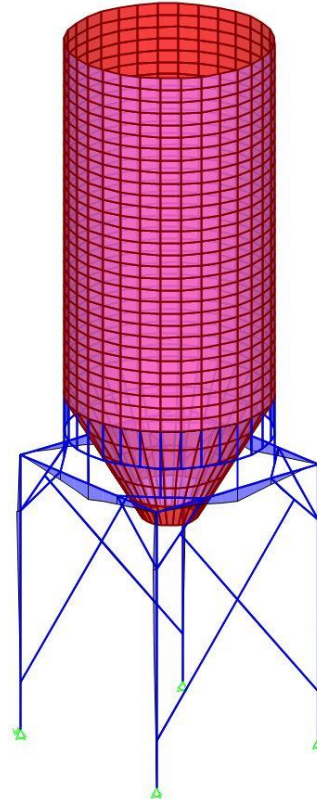
Tensiones sobre el eje 22 de la superficie del depósito



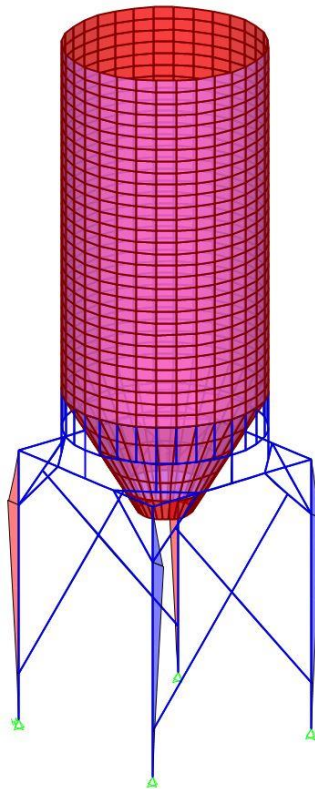
Tensiones máximas de la superficie del depósito



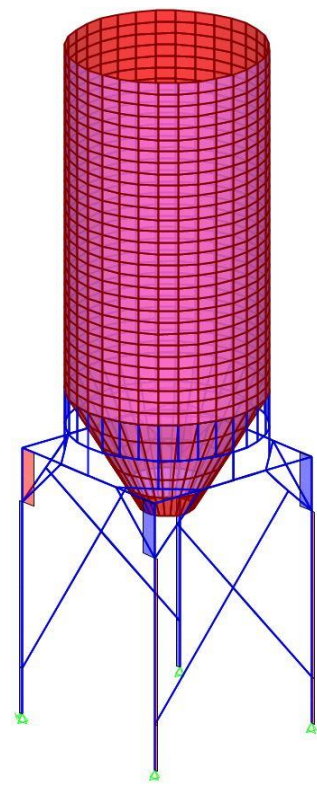
Momentos sobre el eje 22 de la estructura del depósito



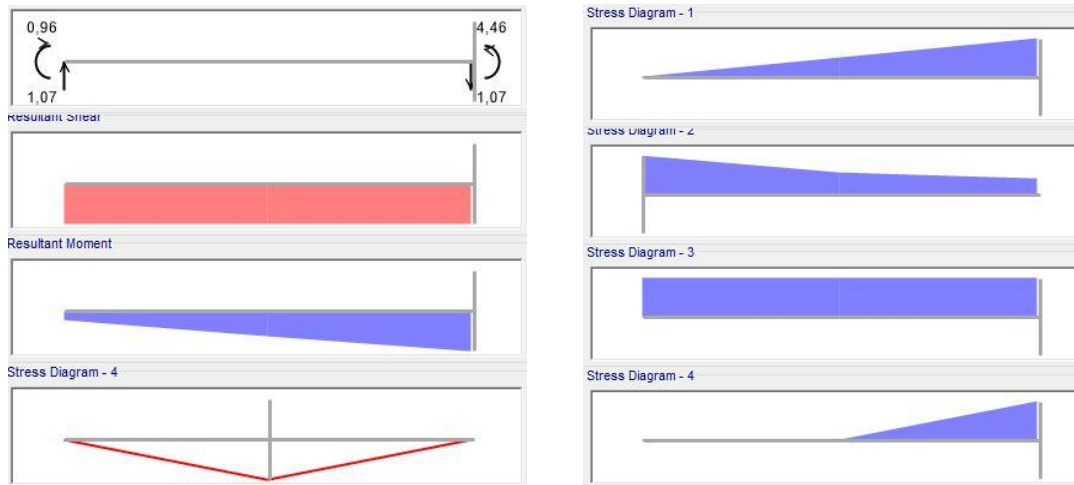
Esfuerzos cortantes sobre el eje 33 de la estructura del depósito



Esfuerzos cortantes sobre el eje 22 de la estructura del depósito



Momentos sobre el eje 33 de la estructura del depósito



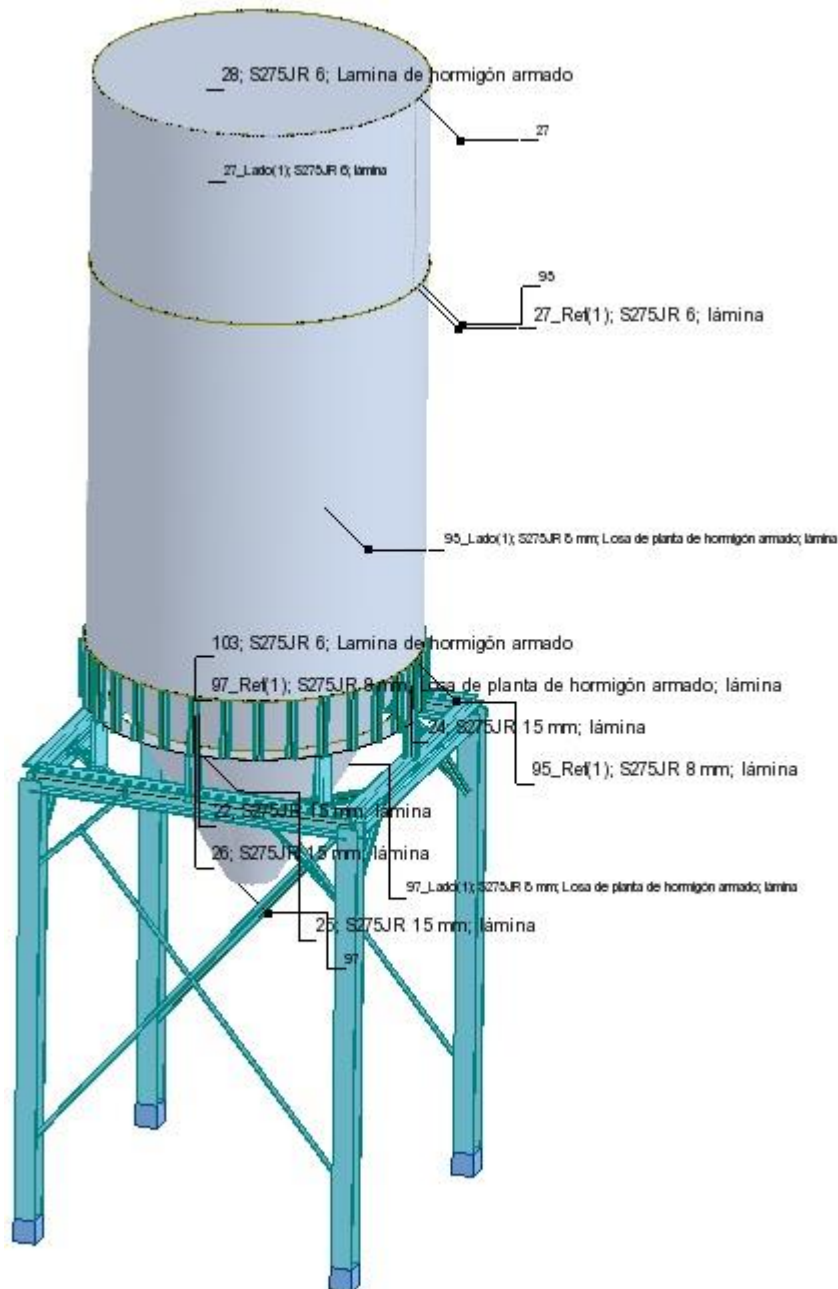
Diagramas de esfuerzos sobre los pilares principales de la estructura

Las resultantes de los esfuerzos en la base de los pilares según las condiciones de carga en el caso modelado considerando el depósito de la tolva lleno de fango son los siguientes:

Nudo/Caso	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
1/ 10c	19,04	-24,83	354,79	42	31,86	0,04
2/ 10c	-18,91	-25,92	343,57	44,11	-31,72	-0,03
3/ 10c	-19,74	25,98	354,55	-44,24	-33,29	0,05
4/ 10c	19,62	24,77	343,53	-42,36	32,96	-0,05

## 7 Optimización de la estructura

El diseño de la estructura se llevó a cabo mediante cálculo iterativo con los perfiles de mercado admitidos en los prontuarios y en las normativas en vigor.



# ANEJO 04

## Cálculos eléctricos

## ÍNDICE

2	Antecedentes .....	3
3	Formulación empleada en el cálculo.....	4
3.1	Sistema Trifásico.....	4
3.2	Fórmula Conductividad Eléctrica.....	4
3.3	Fórmulas Sobrecargas .....	5
4	Demanda de potencias.....	6
5	Cálculos de las líneas .....	8
5.1	Cálculo de la derivación individual .....	8
5.2	Calculo de las líneas a motores .....	8
6	Tabla de resultados obtenidos .....	21
6.1	Cálculos de las líneas .....	21
6.2	Calculo a cortocircuito.....	22
7	Cálculo de la puesta a tierra.....	23

## 1 Antecedentes

En este anejo se pretende definir y justificar la instalación eléctrica completa en Baja Tensión (B.T.), para satisfacer las necesidades del suministro eléctrico para la instalación de un nuevo sistema de almacenamiento de fangos en la Estación de Depuración de Aguas Residuales (EDAR) de Butarque.

## 2 Legislación aplicable

### Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 del 2 de Agosto de 2002, publicado en el B.O.E. nº 224 de 18 de Septiembre de 2002).
- Todas las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT) adjuntas a dicho Reglamento.
- Todas las Normas UNE definidas como "Normas de Referencia" en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-02 del mencionado Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en sus revisiones vigentes.

### Seguridad y Salud:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio de 1997, 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 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. BOE nº 274 13/11/2004
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Corrección de erratas del 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.

En general, cuantas Reglamentaciones vigentes afecten a este tipo de actividad, así como las normas de uso general que se han estimado oportunas.



### 3 Formulación empleada en el cálculo.

Emplearemos las siguientes:

#### 3.1 Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

#### 3.2 Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\varphi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

$P_c$  = Potencia de Cálculo en Watios.

$L$  = Longitud de Cálculo en metros.

$e$  = Caída de tensión en Voltios.

$K$  = Conductividad.

$I$  = Intensidad en Amperios.

$U$  = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

$S$  = Sección del conductor en  $\text{mm}^2$ .

$\cos\varphi$  = Coseno de  $\varphi$ . Factor de potencia.

$R$  = Rendimiento. (Para líneas motor).

$n$  = N° de conductores por fase.

$X_u$  = Reactancia por unidad de longitud en  $\text{m}\Omega/\text{m}$ .

#### 3.3 Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

$K$  = Conductividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a  $20^\circ\text{C}$ .

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### 3.4 Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.

I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I<sub>n</sub>: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I<sub>n</sub> es la intensidad de regulación escogida.

I<sub>2</sub>: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I<sub>2</sub> se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I<sub>n</sub> como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I<sub>n</sub>).

## 4 Criterios de diseño adoptados

Los materiales de los cables se adoptarán según su tensión:

Cables subterráneos de media tensión: aluminio.

Cables aéreos y/o subterráneos de baja tensión: cobre, con aislamiento de polietileno reticulado.

Las secciones mínimas de los conductores de baja tensión adoptados son:

- Cables de alimentación a cuadros locales de fuerza y alumbrado: 6 mm<sup>2</sup>.
- Cables de alimentación a equipos con cuadro local: 6 mm<sup>2</sup>.
- Cables de alimentación a motores: 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Cables de alimentación a tomas de corrientes: 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Cables de alimentación a puntos de alumbrado interior: 1,5 mm<sup>2</sup>.
- Cables de alimentación a alumbrado exterior: 6 mm<sup>2</sup>.
- Cables de mando y control: 1,5 mm<sup>2</sup>.

Los cables se dimensionarán para limitar las caídas de tensión hasta los siguientes valores máximos, teniendo en cuenta que se trata de una instalación en baja tensión alimentada desde un cuadro secundario:

- Cables de alimentación a receptores: 6,5 % acumulado desde la salida del centro de transformación, repartido en un 0,50 % del centro de transformación al C.G.D., un 3,0 % del C.G.D. a los C.C.M., y un restante 3,0 % de cada C.C.M. a sus receptores correspondientes. Por ello la caída de tensión máxima que se ha destinado a motores será del 3%.
- Cable de alimentación a luminarias: 4,5 % acumulado desde la salida del centro de transformación, repartido en un 0,50 % del centro transformador al C.G.D., un 0,25 % del C.G.D. al Cuadro General de Alumbrado, un 2,50 % desde dicho Cuadro a cada Cuadro Local de Fuerza y Alumbrado, con un restante 1,25 % a cada punto de luz desde su cuadro local.

Los factores de corrección globales considerados en la acometida a los receptores debido a la instalación son los siguientes:

- Cables enterrados en zanja bajo tubo, ya sea para acometidas a cuadros locales o alimentaciones a motores: 0,60.
- Cables al aire sobre bandejas perforadas, en cualquiera de los dos casos anteriores (cuadros locales o motores): 0,76.

Si los sistemas de instalación finales fuesen distintos a la hora de realizar la ejecución de la obra, estos factores de corrección deberán ser revisados conforme a la instalación real.

Los valores de las potencias de cálculo adoptados en el cálculo de los cables de fuerzas serán como mínimo:

- Acometida desde transformadores: 125 % de la potencia unitaria máxima suministrada por el transformador.
- Acometida a CCM: la suma del 125% del motor de mayor potencia más el 100 % de la potencia eléctrica simultánea del resto de receptores
- Acometida individual a motores: 125 % de su potencia unitaria.
- Acometida a baterías de condensadores: 150 % de la potencia máxima de la batería.
- Acometida a receptores de alumbrado: 180 % de la potencia total junto a un factor de potencia igual a la unidad.
- Resto de casos: 100 % de la potencia a plena carga.

Los tipos de cables adoptados en cada caso son los siguientes:

- Línea general de Alimentación (desde CGP o desde transformador de potencia a CGD): RV 0,6/1 kV, con aislamiento y cubierta de polietileno reticulado
- Acometidas a cuadros: RV 0,6/1 kV, con aislamiento de polietileno reticulado.
- Equipos regulados por variadores de frecuencia o arrancadores electrónicos: conductores de tipo RC4V-K 0,6/1 kV, con aislamiento de polietileno reticulado.
- Resto de instalaciones de fuerza y mando: RV-K 0,6/1 kV, con aislamiento de polietileno reticulado.
- Instrumentación: RC4V-K, con aislamiento de PVC flexible.

## 5 Demanda de potencias

- Potencia total instalada:

Válvula 2 silo 2	750 W
Válvula 1 silo 2	750 W
Válvula 2 silo 1	750 W
Válvula 1 silo 1	750 W
Compuerta silo 2	900 W
Compuerta silo 1	900 W
Compresor	2200 W
Partidor fangos	750 W
Bomba fango 2	18500 W
Bomba fango 1	18500 W
Cinta inclinada	2200 W
Cinta horizontal	4000 W
Instrumentación	500 W
Extractores cuadro	250 W
Trafo 24V señalización	500 W
Trafo 110V maniobra	400 W
TOTAL....	52.600 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 52.600

- Potencia Máxima Admisible (W): 55.424

## 6 Cálculos de las líneas

### 6.1 Cálculo de la derivación individual

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 50 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 52.600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $18500 \times 1.25 + 31.683.75 = 54.808.75$  W. (Coef. de Simult.: 0.95 )

$$I = 54808.75 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 98.89 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x25/16mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 110 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 80.41

$$e(\text{parcial}) = 50 \times 54808.75 / 44.92 \times 400 \times 25 = 6.1 \text{ V.} = 1.53 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

*Prot. Térmica:*

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.

### 6.2 Calculo de las líneas a motores

#### Cálculo de la Línea: Válvula 2 silo 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 50 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $750 \times 1.25 = 937.5$  W.

$$I = 937.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.69 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 40.21

$e(\text{parcial}) = 50 \times 937.5 / 51.48 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.91 \text{ V.} = 0.23 \%$

$e(\text{total}) = 1.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

*Prot. Térmica:*

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 2÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactores Tripolares In: 9 A.

#### **Cálculo de la Línea: Valvula 1 silo 2**

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 50 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 1

- Potencia a instalar: 750 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$750 \times 1.25 = 937.5 \text{ W.}$

$I = 937.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.69 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27.5 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 40.19

$e(\text{parcial}) = 50 \times 937.5 / 51.48 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.91 \text{ V.} = 0.23 \%$

$e(\text{total}) = 1.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

*Prot. Térmica:*

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 2÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactores Tripolares In: 9 A.

### Cálculo de la Línea: Valvula 2 silo 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $750 \times 1.25 = 937.5$  W.

$$I = 937.5 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 1.69 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares  $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 25°C ( $F_c=1$ ) 27.5 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 40.19

$$e(\text{parcial}) = 50 \times 937.5 / (51.48 \times 400 \times 2.5) = 0.91 \text{ V.} = 0.23 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

*Prot. Térmica:*

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 2÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactores Tripolares In: 9 A.

### Cálculo de la Línea: Valvula 1 silo 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $750 \times 1.25 = 937.5$  W.

$$I=937.5/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.69 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27.5 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 40.19

$$e(\text{parcial})=50 \times 937.5 / 51.48 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.91 \text{ V.} = 0.23 \%$$

$$e(\text{total})=1.75\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

*Prot. Térmica:*

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 2÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactores Tripolares In: 9 A.

### **Cálculo de la Línea: Compuerta silo 2**

- Tensión de servicio: 400 V.

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

- Longitud: 45 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 900 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$900 \times 1.25 = 1125 \text{ W.}$$

$$I=1125/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.03 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27.5 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 40.27

$$e(\text{parcial})=45 \times 1125 / 51.47 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.98 \text{ V.} = 0.25 \%$$

$$e(\text{total})=1.77\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

*Prot. Térmica:*

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 2÷2.5 A.



Protección diferencial:

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactores Tripolares In: 9 A.

### **Cálculo de la Línea: Compuerta silo 1**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 45 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 900 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $900 \times 1.25 = 1125$  W.

$$I = 1125 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 2.03 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares  $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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

I.ad. a 25°C ( $F_c=1$ ) 27.5 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 40.27

$$e(\text{parcial}) = 45 \times 1125 / (51.47 \times 400 \times 2.5) = 0.98 \text{ V.} = 0.25 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.77\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

*Prot. Térmica:*

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 2÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactores Tripolares In: 9 A.

### **Cálculo de la Línea: Compresor**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 8 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$2200 \times 1.25 = 2750 \text{ W.}$$

$$I = 2750 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 4.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 41.82

$$e(\text{parcial}) = 8 \times 2750 / (51.18 \times 400 \times 2.5) = 0.43 \text{ V.} = 0.11 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.63\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

*Prot. Térmica:*

Inter. Aut. Tripolar Int. 6.3 A. Relé térmico, Reg: 5.04 ÷ 6.3 A.

Protección diferencial:

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactores Tripolares In: 9 A.

### **Cálculo de la Línea: Partidor fangos**

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor

- Longitud: 22 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 750 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$750 \times 1.25 = 937.5 \text{ W.}$$

$$I = 937.5 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 1.69 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 40.21

$$e(\text{parcial}) = 22 \times 937.5 / (51.48 \times 400 \times 2.5) = 0.4 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.63\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

*Prot. Térmica:*

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 2÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactores Tripolares In: 9 A.

**Cálculo de la Línea: Bomba fango 2**

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor

- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 18500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$18500 \times 1.25 = 23125$  W.

$I = 23125 / (1.732 \times 400 \times 1 \times 1) = 33.38$  A.

Se eligen conductores Tetrapolares 3x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 60 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 55.47

$e(\text{parcial}) = 20 \times 23125 / (48.77 \times 400 \times 10 \times 1) = 2.37$  V. = 0.59 %

$e(\text{total}) = 2.12\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

*Prot. Térmica:*

Inter. Aut. Tripolar Int. 40 A. Relé térmico, Reg: 32÷40 A.

Protección diferencial:

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactores Tripolares In: 40 A.

**Cálculo de la Línea: Bomba fango 1**

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor

- Longitud: 20 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 18500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$18500 \times 1.25 = 23125 \text{ W.}$$

$$I = 23125 / (1.732 \times 400 \times 1 \times 1) = 33.38 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 60 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 55.47

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 23125 / (48.77 \times 400 \times 10 \times 1) = 2.37 \text{ V.} = 0.59 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.12\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

*Prot. Térmica:*

Inter. Aut. Tripolar Int. 40 A. Relé térmico, Reg: 32÷40 A.

Protección diferencial:

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactores Tripolares In: 40 A.

### **Cálculo de la Línea: Cinta inclinada**

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip. o Mult. Bandeja no Perfor

- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 2200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$2200 \times 1.25 = 2750 \text{ W.}$$

$$I = 2750 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 4.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 3x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 41.82

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 2750 / (51.18 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 0.81 \text{ V.} = 0.2 \%$$

$e(\text{total})=1.73\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

*Prot. Térmica:*

Inter. Aut. Tripolar Int. 6.3 A. Relé térmico, Reg: 5.04÷6.3 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactores Tripolares In: 9 A.

### **Cálculo de la Línea: Cinta horizontal**

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.Bandeja no Perfor
- Longitud: 45 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $4000 \times 1.25 = 5000$  W.

$I=5000/1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 9.02$  A.

Se eligen conductores Tetrapolares 3x4+TTx4mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 43.52

$e(\text{parcial})=45 \times 5000 / 50.87 \times 400 \times 4 \times 1 = 2.76$  V. = 0.69 %

$e(\text{total})=2.22\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

*Prot. Térmica:*

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg: 8÷10 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

Contactores Tripolares In: 10 A.

### **Cálculo de la Línea: Instrumentación**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$$I=500/230 \times 0.8=2.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 40.98

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 500 / 51.33 \times 230 \times 1.5=1.13 \text{ V.}=0.49 \%$$

$$e(\text{total})=2.02\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

*Prot. Térmica:*

Fusibles Int. 4 A.

#### **Cálculo de la Línea: Extractores cuadro**

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 250 W.
- Potencia de cálculo: 250 W.

$$I=250/230 \times 0.8=1.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 40.25

$$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 250 / 51.47 \times 230 \times 1.5=0.56 \text{ V.}=0.24 \%$$

$$e(\text{total})=1.77\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

*Prot. Térmica:*

Fusibles Int. 4 A.

### Cálculo de la Línea: Trafo 24V

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 3 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia aparente: 0.5 kVA.
- Índice carga c: 0.5.

$$I = Ct \times St \times 1000 / U = 1.25 \times 0.5 \times 1000 / 230 = 2.72 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

#### *Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 40.81

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 500 / 51.36 \times 230 \times 1.5 = 0.17 \text{ V.} = 0.07 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.6\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

#### *Prot. Térmica:*

Fusibles Int. 4 A.

### Cálculo de la Línea: Sensores 24VDC

- Tensión de servicio: 24 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

$$I = 100 / 24 \times 0.8 = 5.21 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm<sup>2</sup>Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

#### *Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 43.62

$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 100 / 50.85 \times 24 \times 1.5 = 0.55 \text{ V.} = 2.28 \%$

$e(\text{total}) = 2.28\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

*Prot. Térmica:*

Fusibles Int. 10 A.

### **Cálculo de la Línea: Maniobra 24VDC**

- Tensión de servicio: 24 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos  $\varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia a instalar: 100 W.

- Potencia de cálculo: 100 W.

$I = 100 / 24 \times 0.8 = 5.21 \text{ A.}$

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

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

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable (°C): 43.62

$e(\text{parcial}) = 2 \times 5 \times 100 / 50.85 \times 24 \times 1.5 = 0.55 \text{ V.} = 2.28 \%$

$e(\text{total}) = 2.28\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

*Prot. Térmica:*

Fusibles Int. 10 A.

### **Cálculo de la Línea: Trafo 110V**

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 3 m; Cos  $\varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;

- Potencia aparente: 0.4 kVA.

- Índice carga c: 0.62.

$I = C_t \times S_t \times 1000 / U = 1.25 \times 0.4 \times 1000 / 230 = 2.17 \text{ A.}$



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

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

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 16.5 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.52

$e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 400 / 51.42 \times 230 \times 1.5 = 0.14 \text{ V.} = 0.06 \%$

$e(\text{total}) = 1.59\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

*Prot. Térmica:*

Fusibles Int. 4 A.

### **Cálculo de la Línea: Maniobra 110 V**

- Tensión de servicio: 110 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10 m;  $\text{Cos } \varphi: 0.8$ ;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$ ;

- Potencia a instalar: 200 W.

- Potencia de cálculo: 200 W.

$I = 200 / 110 \times 0.8 = 2.27 \text{ A.}$

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

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

I.ad. a  $40^\circ\text{C}$  ( $F_c=1$ ) 15 A. según ITC-BT-19

*Caída de tensión:*

Temperatura cable ( $^\circ\text{C}$ ): 40.69

$e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 200 / 51.39 \times 110 \times 1.5 = 0.47 \text{ V.} = 0.43 \%$

$e(\text{total}) = 0.43\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

*Prot. Térmica:*

Fusibles Int. 4 A.

## 7 Tabla de resultados obtenidos

### 7.1 Cálculos de las líneas

Denominación	P.Cálculo	Dist.Cálc	Sección	I.Cálculo	I.Admi..	C.T.Parc.	C.T.Total
	(W)	(m)	(mm <sup>2</sup> )	(A)	(A)	(%)	(%)
DERIVACION IND.	54,809	50	3x25/16Cu	98.89	110	1.53	1.53
Válvula 2 silo 2	938	50	3x2.5+TTx2.5Cu	1.69	26	0.23	1.75
Válvula 1 silo 2	938	50	3x2.5+TTx2.5Cu	1.69	27.5	0.23	1.75
Válvula 2 silo 1	938	50	3x2.5+TTx2.5Cu	1.69	27.5	0.23	1.75
Válvula 1 silo 1	938	50	3x2.5+TTx2.5Cu	1.69	27.5	0.23	1.75
Compuerta silo 2	1,125	45	3x2.5+TTx2.5Cu	2.03	27.5	0.25	1.77
Compuerta silo 1	1,125	45	3x2.5+TTx2.5Cu	2.03	27.5	0.25	1.77
Compresor	2,750	8	3x2.5+TTx2.5Cu	4.96	26	0.11	1.63
Partidor fangos	937.5	22	3x2.5+TTx2.5Cu	1.69	26	0.1	1.63
Bomba fango 2	23,125	20	3x10+TTx10Cu+P	33.38	44	1.03	2.56
Bomba fango 1	23,125	20	3x10+TTx10Cu+P	33.38	44	1.03	2.56
Cinta inclinada	2,750	15	3x2.5+TTx2.5Cu	4.96	26	0.2	1.73
Cinta horizontal	5,000	45	3x4+TTx4Cu	9.02	34	0.69	2.22
Instrumentación	500	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.72	15	0.49	2.02
Extractores cuadro	250	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.36	15	0.24	1.77
Sensores 24VDC	100	5	2x1.5+TTx1.5Cu	5.21	15	2.28	2.28
Maniobra 24VDC	100	5	2x1.5Cu	5.21	15	2.28	2.28
Maniobra 110 V	200	10	2x1.5Cu	2.27	15	0.43	0.43

## 7.2 Cálculo a cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I <sub>pccI</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	T <sub>mcc</sub> (sg)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	50	3x25/16Cu	12	15	1.606.84	4.95	100;B,C
Valvula 2 silo 2	50	3x2.5+TTx2.5Cu	3.23	4.5	189.49	3.56	2.5;B,C,D
Valvula 1 silo 2	50	3x2.5+TTx2.5Cu	3.23	4.5	189.49	3.56	2.5;B,C,D
Valvula 2 silo 1	50	3x2.5+TTx2.5Cu	3.23	4.5	189.49	3.56	2.5;B,C,D
Valvula 1 silo 1	50	3x2.5+TTx2.5Cu	3.23	4.5	189.49	3.56	2.5;B,C,D
Compuerta silo 2	45	3x2.5+TTx2.5Cu	3.23	4.5	207.83	2.96	2.5;B,C,D
Compuerta silo 1	45	3x2.5+TTx2.5Cu	3.23	4.5	207.83	2.96	2.5;B,C,D
Compresor	8	3x2.5+TTx2.5Cu	3.23	4.5	732.27	0.24	6.3;B,C,D
Partidor fangos	22	3x2.5+TTx2.5Cu	3.23	4.5	374.65	0.91	2.5;B,C,D
Bomba fango 2	20	3x10+TTx10Cu+p	3.23	4.5	920.34	2.41	40;B,C,D
Bomba fango 1	20	3x10+TTx10Cu+p	3.23	4.5	920.34	2.41	40;B,C,D
Cinta inclinada	15	3x2.5+TTx2.5Cu	3.23	4.5	495.73	0.52	6.3;B,C,D
Cinta horizontal	45	3x4+TTx4Cu	3.23	4.5	308.68	3.43	10;B,C,D
Instrumentación	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3	50	265.16	0.42	4
Extractores cuadro	20	2x1.5+TTx1.5Cu	3	50	265.16	0.42	4
Sensores 24VDC	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.18	50	52.96	10.61	10
Maniobra 24VDC	5	2x1.5Cu	0.18	50	52.96	10.61	10
Maniobra 110 V	10	2x1.5Cu	0.03	50	12.99	176.35	4

## 8 Cálculo de la puesta a tierra

- La resistividad del terreno es 300 ohmios x m.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:
  - 25 Metros de conductor de Cu desnudo de 35 mm<sup>2</sup>
  - 4 picas de acero recubierto Cu de 14 mm.

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 14.63 ohmios.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm<sup>2</sup> en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm<sup>2</sup> en Cu.



# ANEJO 05

## Instrumentación y control

## ÍNDICE

1	Automatización y control .....	3
1.1	Instalación propuesta .....	3
1.2	Descripción de la instalación .....	3
1.3	Bus de comunicaciones industrial ethernet .....	4
2	Modo de funcionamiento.....	4
3	Programa de supervisión.....	4
4	Listado de entradas salidas PLC.....	5

# 1 Automatización y control

El automatismo previsto para esta actuación en la EDAR de Butarque consiste en la instalación de un controlador lógico programable conectado al actual sistema de supervisión y control mediante un bus Ethernet.

Todos los equipos existentes están conectados a controladores lógicos programables y desde la sala de control pueden maniobrarse en modo automático o con la intervención de los operarios del sistema de control.

## 1.1 Instalación propuesta

Los elementos principales de la instalación son los siguientes:

- Un controlador lógico programable (PLC) junto el Centro de Control de Motores (CCM) que se va a instalar en la zona de deshidratación.
- Equipos de instrumentación para el control de nivel de las tolvas de fangos y para la protección de los equipos de bombeo
- Un bus para la comunicación entre el Centro de Control y el autómeta programable.

## 1.2 Descripción de la instalación

El PLC a instalar va asociado a un CCM que controlará todos los equipos e instrumentación correspondientes al proceso de transporte y almacenamiento de los fangos deshidratados y contará con el número de entradas y salidas necesario para todas las señales y motores a controlar.

El PLC irá instalado en el mismo cuadro de mando y protección de la instalación. Para la protección del mismo, el CCM incorporará los siguientes elementos:

- Un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar con dispositivo adicional de protección diferencial.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos de una fase más neutro a la salida del anterior, para protección de los circuitos del transformador de aislamiento, la resistencia de caldeo, la iluminación interior del cuadro, la toma de corriente...
- Un transformador de aislamiento monofásico, con relación 380/220 V.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos bifásicos a la salida del anterior, para protección de los circuitos de las fuentes de alimentación.
- Una fuente de alimentación estabilizada, de 220 Vca / 24 Vcc.
- Una fuente de alimentación estabilizada, de 220 Vca / 110 Vcc.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos unipolares a la salida del anterior, para alimentación de las tarjetas de entradas y salidas del PLC.
- Tantos relés auxiliares con bobina a 24 V como salidas digitales destinadas a la maniobra de contactores, interruptores motorizados, etc

El PLC de proceso realiza básicamente las siguientes tareas:

- Recepción de información del estado (funcionando, parada sin incidencia, parada por disparo de protecciones...) y modo de funcionamiento (manual o automático) de cada máquina.
- Arranque y parada automáticos de máquinas, de acuerdo a las lógicas programadas.



### 1.3 Bus de comunicaciones industrial ethernet

Es el bus de sistema utilizado para la comunicación entre el Centro de Control y el autómeta. Este bus está basado en la norma IEEE 802.3, y funciona con una velocidad de transmisión de 100 Mbps, presentando la posibilidad de conectarse a una elevada cantidad de estaciones, si esto fuera necesario.

Así mismo se dispone de un switch industrial, módulo de conexión eléctrico, en la conexión entre el Centro de Control y el autómeta.

## 2 Modo de funcionamiento

Los equipos de deshidratación dispondrán en panel de CCM de selector con las posiciones Manual / 0 /PLC. En modo automático funcionarán dependiendo de la programación de tiempos y rampas de arranque de las centrifugas. En modo manual bien a través de las botoneras instaladas a pie de motor o bien desde el propio CCM.

Las bombas de transporte de fango incorporan una serie de seguridades destinadas a la protección eléctrica y mecánica:

- Exceso de temperatura en el estator
- Presión de impulsión excesiva
- Atasco en la tolva de entrada

Estas seguridades se señalizaran en el CCM y en el Scada y en primera instancia no provocará el paro de las centrifugas pero si el paro de las bombas de alimentación de fango y poli, si tras la intervención de los operarios de deshidratación el fallo persiste se provoca el paro total de la deshidratación.

## 3 Programa de supervisión

El rendimiento y la visibilidad requieren una solución de interface operador-máquina (HMI) que comience con capacidad de escalado y arquitectura flexible hasta donde sea necesario, desde sistemas HMI autónomos tradicionales hasta sistemas altamente distribuidos.

El software existente en la EDAR de Butarque es el WinCC en su versión 7.2, se modificarán en el mismo las pantallas que se ven afectadas por la incorporación de los nuevos equipos de acuerdo con la normalización del Canal de Isabel II.

## 4 Listado de entradas salidas PLC

En la definición de las *señales digitales y analógicas* de los equipos, se han seguidos los criterios siguientes:

### Motores con un solo sentido de giro:

- Una entrada digital para confirmación de marcha.
- Una entrada digital para defecto del equipo.
- Una entrada digital para indicar el accionamiento de la seta de emergencia

Si el motor, además del mando manual local, admite otra modalidad de funcionamiento, una entrada digital para indicación de activación de la misma.

- Automático-manual.
- Una salida digital para orden de marcha.
- Tantas entradas digitales como sondas de protección incorpore el equipo.

### Motores con doble sentido de giro para válvulas o compuertas

- Dos entradas digitales para indicación de abierta o cerrada.
- Dos entradas digitales para confirmación de abriendo o cerrando.
- Una entrada digital para aviso de desactivación del relé de vigilancia activa (disparo de protecciones). Defecto.

Si el motor, además del mando manual local, admite otra modalidad de funcionamiento, una entrada digital para indicación de activación de la misma.

- Automático-manual
- Dos salidas digitales para órdenes de abrir y cerrar.
- Tantas entradas digitales como sondas de protección incorpore el equipo.

### Motores regulados por variadores de frecuencia

- Dos entradas digitales para confirmación de marcha y aviso de desactivación del relé de vigilancia activa (disparo de protecciones). Defecto.

Si el motor, además del mando manual local, admite otra modalidad de funcionamiento, una entrada digital (vía bus) para indicación de activación de la misma.

- Una salida digital para orden de marcha. Automático-manual.
- Tantas entradas digitales como sondas de protección incorpore el equipo.
- Una salida analógica (vía bus) para orden desde el variador de frecuencia.
- Una entrada analógica (vía bus) para confirmación de frecuencia

### Electroválvulas

- Una salida digital para orden de activación.

### Instrumentación

- Una entrada digital (Señal de pulsos en caudalímetros)
- Una entrada analógica para recepción del valor medido.

#### 4.1 Listado de entradas-salidas

Uds	Designación	Salida digital	Entrada digital marcha	Entrada digital defecto	Entrada digital automático	Salida analógica	Entrada analógica
<b>Generales</b>	Falta fase acometida			1			
	Pulso energía activa		1				
	Pulso energía reactiva		1				
	Tensión en la acometida		1				
1	Cinta transportadora 19 metros	1	1	1	1		
1	Cinta transportadora 10 metros	1	1	1	1		
2	Bombas fangos	1	1	1	1	1	
1	Partidor tolva de fangos	1	1	1	1		
1	Compresor aire de servicio	1	1	1	1		
2	Compuerta salida fango silos	4	4	2	2		
4	Válvulas motorizadas entrada silos	8	8	4	4		
2	Medidor nivel radar silos						2
2	Detectores nivel tolvas bombas fangos		2				
2	Sonda temperatura bomba fangos		2				
2	Contacto presión bomba de fangos		2				
1	Contactos parada cintas horizontal		1				
1	Contactos parada cintas inclinada		1				
2	Contacto detectores nivel tolva		2				
<b>Totales</b>		<b>18</b>		<b>56</b>		<b>2</b>	<b>2</b>

# ANEJO 06

## Estudio de Seguridad y Salud

# MEMORIA

## ÍNDICE

ÍNDICE.....	1
1 Introducción .....	2
2 Generalidades .....	2
2.1. Datos principales de la obra .....	2
2.2. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud .....	3
3 Características de la Obra.....	3
3.1 Descripción de las obras.....	3
3.2 Procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar en la ejecución de la obra ..	7
4 Análisis y Evaluación inicial de Riesgos .....	8
4.1 Riesgos clasificados por actividades.....	9
4.2 Riesgos por oficios que intervienen .....	13
4.3 Riesgos por los medios auxiliares a utilizar .....	16
4.4 Riesgos clasificados por la maquinaria a utilizar. ....	16
4.5 Riesgos por las instalaciones de la obra .....	24
4.6 Riesgos en el mantenimiento posterior de la construcción.....	25
4.7 Riesgos de daños a terceros .....	25
5 Medios para la eliminación y prevención de Riesgos .....	25
5.1 Protecciones colectivas a utilizar en la obra .....	25
5.2 Protecciones individuales.....	27
5.3 Prevención específica.....	28
5.4 Señalización de los riesgos .....	31
5.5 Formación e información en Seguridad y Salud.....	31
5.6 Servicios comunes .....	32
5.7 Servicios sanitarios y primeros auxilios.....	32
5.8 Prevención de los riesgos de daños a terceros .....	32
6 Instalaciones provisionales y áreas auxiliares.....	33
7 Sistema proyectado para la prevención.....	33
7.1 Sistema decidido para el control del nivel de seguridad y salud, y documentos de nombramientos.....	33
7.2 Prevención asistencial en caso de accidente laboral .....	33
8 Documentos del presente documento de Seguridad y Salud .....	34
9. Presupuesto.....	34

## 1 Introducción

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta como parte integrante del Proyecto de Construcción de las obras de SUMINISTRO Y MONTAJE DE UN SISTEMA DE TOLVAS PARA FANGO DESHIDRATADO EN LA EDAR DE BUTARQUE.

Establece, durante la ejecución de esta Obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de la reparación, conservación y mantenimiento de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Los objetivos de este Estudio son los siguientes:

1. Conocer el Proyecto a construir y definir la tecnología más adecuada para la realización técnica de la Obra.
2. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el Proyecto a construir.
3. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que puedan aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
4. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, es decir la protección colectiva y los equipos de protección individual a implantar durante el proceso de construcción.
5. Divulgar la prevención decidida para esta obra, para que posteriormente y a través de su Plan de Seguridad y Salud se lleve a cabo a todos los que intervienen en el proceso de construcción.
6. Definir las actuaciones a seguir en caso de que se produzcan accidentes.
7. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes.
8. Diseñar la metodología necesaria para efectuar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento.

## 2 Generalidades

### 2.1. Datos principales de la obra

- **DENOMINACIÓN:**

Proyecto de construcción para suministro y montaje llave en mano de un sistema de tolvas para fango deshidratado en la EDAR Butarque

- **EMPLAZAMIENTO:**

ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES BUTARQUE LEGANÉS (Madrid).

- **PROMOTOR:**

CANAL DE ISABEL II.

- **PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD:**

El importe del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud de las obras proyectadas asciende a la cantidad de OCHO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS DE EURO (8.269,74 €).

- **PLAZO DE EJECUCIÓN:**

El plazo de ejecución previsto es de 5 meses.

- **PERSONAL PREVISTO:**

Conforme al Plan de Obra establecido para las obras que nos ocupan y recogido en el apartado correspondiente a la Planificación de las obras del Proyecto Técnico, se prevé que el número máximo de trabajadores que intervengan simultáneamente, en la ejecución de las obras proyectadas, sea de 8 personas. Esta cifra podrá presentar pequeñas variaciones, principalmente durante los períodos de arranque y terminación de los citados trabajos.

- **CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO:**

El Centro asistencial más próximo es el CENTRO DE SALUD GETAFE NORTE y se encuentra en la Avenida Rigoberta Menchú 2, 28903, Getafe (Madrid)

- **IDENTIFICACIÓN DEL AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:**

El autor del presente Estudio de Seguridad y Salud es D. Raúl F. Guzmán Caballero, Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, colegiado nº 19.952.

## 2.2. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud

El presente estudio de Seguridad y Salud es obligatorio por cumplirse todas o algunas de las cláusulas siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata incluido en el Proyecto es igual o superior a 450.759,08 €.
- La duración estimada es superior a 30 días laborables y está previsto emplear en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores, sea superior a 500 h.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

## 3 Características de la Obra

### 3.1 Descripción de las obras

Las actuaciones descritas en el presente Proyecto comprenden una variedad de actuaciones e instalaciones que conciernen trabajos de Obra Civil, así como de instalación y desinstalación o desmontaje de equipos, actividades íntimamente relacionadas entre sí. Concretamente, se planea realizar las siguientes acciones, desglosadas según su ámbito:

#### Obra Civil:

Tratamientos previos:

Preparación de superficies de solera y paredes

Decapado de pintura

Reparación de muro de hormigón armado

Apertura de huecos de hormigón

Pinturas y revestimientos:

Bombeo de fangos:

Levantado compresor acera y soleras de hormigón



Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, incluso carga sobre camión

Encachado piedra

Hormigonado (incl. grúa)

Transporte a vertedero de tierras

Encofrado

Colocación de acero

Reposición de pequeños materiales (trabajos de albañilería y remates)

Tolva de fangos:

Levantado con compresor de firme asfáltico

Excavación de zanja y/o pozos en terreno de tránsito con agotamiento de agua

Relleno de arena en zanjas y relleno localizado

Encachado de piedra

Hormigonado (incl. grúa)

Transporte a vertedero de tierras

Encofrado

Colocación de acero

Instalación de placa de anclaje

Enterrado de tubería

Instalación de arquetas

Conexión con red existente (trabajos de albañilería)

Estructura de cierre:

Cimentación secundaria

Estructura ligera para cubierta autoportante

Cubierta

Canalizaciones eléctricas:

Levantado con compresor de solado de aceras, loseta o terrazo

Excavación de zanja y/o pozos en terreno de tránsito con agotamiento de agua

Reposición de pequeños materiales (trabajos de albañilería y remates)

Relleno de arena en zanjas y relleno localizado

Instalación de tubo corrugado para canalización eléctrica

Instalación de arquetas de registro

Hormigonado

Colocación de mezcla bituminosa en frío

### Equipos mecánicos:

#### Modificación centrífuga Alfa-Laval:

- Cambio de posición
- Modificación del pilar de la plataforma de acceso
- Modificado del cableado eléctrico
- Modificado de salida de escurridos
- Modificado de la entrada de fango/polielectrólito/agua de lavado
- Colocación de la tolva de descarga

#### Modificación de la centrífuga Westfalia:

- Instalación de la estructura de soporte
- Instalación de la estructura de la plataforma de acceso
- Modificación de la salida de escurridos
- Modificación de la entrada de fango/polielectrólito/agua de lavado
- Modificación de cableado eléctrico
- Colocación de la tolva de descarga

#### Transporte de fangos:

- Desvío de la tubería de impulsión de sobrenadantes
- Instalación de la cinta transportadora
- Colocación de la escalera de acceso
- Instalación de la cinta transportadora
- Colocación de los soportes de la cinta transportadora
- Colocación de la tolva de reparto
- Instalación de la bomba de transporte de fangos deshidratados
- Instalación del cono de salida
- Instalación de la tubería de impulsión a silos
- Instalación de la válvula de guillotina
- Instalación del motocompresor
- Instalación de la red de aire de servicio y de limpieza de la tubería de impulsión

#### Almacenamiento de fangos:

- Instalación del silo de almacenamiento

#### Instrumentación:

- Instalación de los medidores de nivel radar

Instalación de los detectores de nivel capacitivo

Instalación de los indicadores digital

Desmontaje de equipos:

Desmontaje de cintas de transporte Westfalia

Desmontaje del tornillo de salida Alfa-Laval

Desmontaje de la cinta transportadora general

### Equipos eléctricos

Cuadros eléctricos y distribución a motores:

Instalación del interruptor magnetotérmico

Instalación del cuadro de control de motores

Manipulación de pequeño material y colocación de accesorios

Cableado de alimentación a cuadros:

Colocación de cable, sensores y botoneras

Manipulación de pequeño material y colocación de accesorios

Cableado de alimentación a motores:

Colocación de cable, sensores y botoneras

Tendido de línea

Manipulación de pequeño material y colocación de accesorios

Instalaciones de fuerza motriz:

Instalación de cajas estancas con seta y selector manual

Instalaciones de soportes para cajas

Colocación de tubos metálicos

Instalación de bandeja de PVC

Instalación de caja de derivación

Manipulación de pequeño material y colocación de accesorios

Automatismo y control de la planta:

Instalación del autómata principal

Instalación del SAI

Puesta en marcha y ajustes

Red de tierras:

Instalación de bridas de conexión

Instalación de picas de acero

Colocación de cable

Manipulación de pequeño material y colocación de accesorios

### 3.2 Procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar en la ejecución de la obra

Movimiento de tierras, excavaciones y terraplenes

- Maquinaria de excavación
- Maquinaria de movimiento de tierras
- Maquinaria de compactación.
- Camiones volquetes
- Compresores y martillos neumáticos
- Herramientas de mano
- Grupos electrógenos

Estructuras de hormigón in situ

- Encofrados
- Aceros
- Hormigoneras
- Bombas de hormigón
- Grúas
- Herramientas de mano

Pozos, zanjas, etc.

- Maquinaria de excavación
- Camiones
- Hormigoneras
- Grúas
- Prefabricados
- Herramientas de mano.

Drenajes, saneamiento y canalizaciones

- Hormigoneras
- Tuberías y conducciones.
- Rellenos
- Grúas
- Prefabricados
- Herramientas de mano

#### Montaje de equipos electromecánicos

- Camión grúa.
- Grúa autopropulsada.
- Grupo eléctrico.
- Soldadura eléctrica.
- Desbarbadoras.
- Herramienta de taller.

## 4 Análisis y Evaluación inicial de Riesgos

En el presente capítulo se realiza el análisis y evaluación inicial de riesgos, tal y como lo demanda el artículo 5 del 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.

El siguiente análisis y evaluación inicial de riesgos se ha realizado sobre la base del proyecto de obra, como consecuencia de la tecnología decidida para su construcción, pudiéndose variar la misma a la hora de la redacción del Plan de Seguridad y Salud, cuando lo adapte a la su propia tecnología de construcción.

En todo caso los riesgos aquí analizados, se podrán controlar mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y la señalización oportuna.

El Plan de Seguridad y Salud que compondrá el Contratista respetará la metodología y concreción conseguidas en este trabajo. Deberá reunir las condiciones y calidad necesarias para su aprobación ante la autoridad de Seguridad y Salud.

En materia de identificación y evaluación de riesgos, se asigna la probabilidad de que éste pueda ocurrir, siendo:

- Probabilidad baja (B)
- Probabilidad media (M)
- Probabilidad alta (A)

Se evalúan las consecuencias de los riesgos, pudiendo ser:

- Ligeramente dañinas (Ld)
- Dañinas (D)
- Extremadamente dañinas (Ed)

En función de la probabilidad y de las consecuencias se califica el riesgo estimado como:

- Trivial (T)
- Tolerable (To)
- Moderado (M)
- Importante (I)
- Intolerable(In)

La calificación se asigna según la siguiente tabla:

	Calificación de las consecuencias previsibles		
	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Probabilidad baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
Probabilidad media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
Probabilidad alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

A cada riesgo se le asigna el tipo de protección a aplicar:

- Protección colectiva
- Protección individual

Los riesgos se analizan según la siguiente clasificación:

- Por actividad
- Por los oficios que intervienen
- Por los medios auxiliares a utilizar
- Por la maquinaria que interviene
- Por las instalaciones de obra
- Por las instalaciones provisionales de obra
- Por el mantenimiento posterior al periodo de garantía
- Por los riesgos de daños a terceros.

#### 4.1 Riesgos clasificados por actividades

Actividad: Construcción de arquetas menores													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Caídas al mismo nivel por tropiezos sobre terrenos irregulares o enfangados	X			X			X						X
Cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de corte.	X			X			X						X
Sobreesfuerzos por manejo de piezas pesadas		X			X				X				X
Sobreesfuerzos (trabajar en posturas inadecuadas)	X			X			X						X

Dermatitis por contacto con el cemento	X			X			X						X
Atrapamiento entre objetos (ajustes de tuberías y sellados)	X				X			X					X
Proyección violenta de objetos (corte de material cerámico)	X				X			X					X
Estrés térmico (altas o bajas temperaturas)	X			X			X						X

Actividad: Excavación mecánica en zanjas													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Desprendimiento de tierras por sobrecargas o tensiones internas	X				X			X				X	X
Desprendimiento del tope de coronación	X				X			X				X	
Caída de personas al mismo nivel	X			X			X						X
Caídas de personas al interior de la zanja (falta de señalización y/o iluminación)	X				X			X				X	X
Atrapamiento de personas con los elementos de la máquinas.	X			X			X						X
Golpes por objetos desprendidos	X				X			X					X
Caídas de objetos sobre los trabajadores	X			X			X						X
Estrés térmico (generalmente alta temperatura)	X			X			X						X
Ruido ambiental	X			X			X						X
Polvo ambiental		X		X				X					X

Actividad: Instalación de tuberías													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Caídas de objetos		X			X				X				X
Golpes por objetos desprendidos en manipulaciones manuales	X			X			X						X

Caída de personas por cualquier causa	X				X			X					X
Caída de personas al caminar en las proximidades de la zanja (falta de señalización o iluminación)		X			X			X				X	X
Desprendimiento de las paredes de la zanja	X					X				X			X
Interferencia con conducciones existentes (electrocución, inundación zanja)		X				X				X			X
Sobreesfuerzos (posturas forzadas, sobrecargas)	X			X			X						X
Estrés térmico	X			X			X						X
Tropezos sobre terrenos irregulares	X			X			X						X
Cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de corte	X			X			X						X
Dermatitis por contacto con el cemento	X			X			X						X
Atrapamiento entre objetos (ajuste de tuberías y sellados)	X				X			X					X
Caída de tuberías sobre las personas por cualquier causa	X					X				X			X
Atrapamientos por cualquier causa	X					X				X			X
Polvo por corte de tuberías vía seca	X			X			X						X
Proyección violenta de partículas por corte de tuberías vía seca	X				X			X					X
Sobreesfuerzos por balanceo de la tubería cargada a mano y carga de tubos a la espada.		X			X				X				X

Actividad: Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montaje													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Caídas a diferente nivel por cualquier causa	X				X			X				X	
Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas		X			X				X				X
Caídas al mismo nivel o de escasa altura al caminar sobre elementos en proceso de montaje.	X			X			X						X
Atrapamiento entre piezas pesadas	X			X			X						X
Cortes por manejo de herramientas o piezas metálicas	X			X			X						X



**Actividad: Rellenos de tierras en general**

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Caída de materiales desde las cajas de los vehículos por sobrecarga.		X		X				X					X
Caídas de personas desde las cajas de los vehículos (saltar directamente al suelo desde ellas)	X				X			X					X
Atropello de personas por transitar por zonas destinadas a vehículos		X			X				X				X
Vuelco de vehículos durante descargas (ausencia de topes de recorrido, falta de señalización)	X					X			X			X	
Accidentes por conducción sobre terrenos accidentados o con barro.	X			X			X						
Vibraciones sobre las personas (conductores)		X			X				X				
Ruido ambiental y puntual.		X		X				X					X
Accidentes por vertidos en lugares fuera de control	X				X			X					X
Caídas al mismo nivel por caminar sobre terreno suelto o enfangado	X			X			X						X

**Actividad: Trabajos en proximidad de líneas eléctricas enterradas**

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Riesgos propios por el lugar de ubicación de la obra y de su entorno natural.		X			X				X				
Electrocución por penetrar en el área de seguridad o en contacto directo.	X					X			X				
Quemaduras por arco eléctrico.	X					X			X				
Incendio por interferencia directa	X					X			X				

**Actividad: Vertido directo del hormigón con canaleta**

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Caídas a diferente nivel por cualquier causa	X				X			X				X	X
Atrapamiento de miembros (montaje y desmontaje de canaleta)	X				X			X					X
Dermatitis por contacto directo con el cemento	X			X			X						X
Afecciones reumáticas (ambientes húmedos)	X			X			X						X
Ruido ambiental y puntual (vibrador)		X		X				X					X
Lesiones oculares por proyección de gotas de hormigón sobre ojos.	X				X			X					X
Sobreesfuerzos.	X				X			X					X

## 4.2 Riesgos por oficios que intervienen

Oficio: Albañilería													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Caída de personas desde altura por: balanceo de cargas sustentadas con gancho de grúa)	X				X			X				X	X
Caídas de personas al mismo nivel por desorden, pavimentos resbaladizos, escombros.	X				X			X					X
Caídas de objetos sobre las personas	X				X			X					X
Golpes contra objetos		X		X				X					X
Cortes y golpes en manos y pies por manejo de piezas cerámicas, o de hormigón.		X			X				X				X
Proyección violenta de partículas hacia los ojos o hacia otra parte del cuerpo por corte de material cerámico.		X			X				X				X
Cortes (manejo herramientas de mano de corte)	X				X			X					X
Afecciones de las vías respiratorias por trabajar en ambientes saturados de polvo.	X				X			X					X
Sobreesfuerzos por trabajar en posturas obligadas, o por sustentación de cargas.	X				X			X					X

Electrocución por conexión directa de herramientas sin enchufe, anulación de las protecciones, cables lacerados.		X			X				X				X	X
Atrapamientos por medios de elevación y transporte de cargas con gancho.	X				X			X						X
Los derivados del uso de medios auxiliares	X				X			X						X
Dermatitis por contacto directo con el cemento	X				X			X						X
Ruido (uso de martillos neumáticos)		X			X				X					X
Lesiones musculares por vibraciones		X			X				X					X

Oficio: Electricistas													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Caídas al mismo nivel (desorden en la obra o en el taller de obra)	X			X			X						X
Cortes en las manos por manejo de herramientas manuales.	X				X			X					X
Golpes en los miembros por objetos o herramientas		X		X				X					X
Atrapamiento de dedos entre objetos pesados.		X			X				X				X
Tropezos con objetos punzantes, lacerantes o afilados.		X		X				X					X
Electrocución por conexión directa de herramientas sin enchufe, anulación de las protecciones, cables lacerados.		X			X				X			X	
Sobreesfuerzos por sustentación de elementos pesados.	X			X			X						X

Oficio: Encofradores													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Caídas desde altura (Rotura de encofrado, uso erróneo de medios auxiliares, balanceo de carga)	X				X			X				X	X
Caídas al mismo nivel ( desorden en la zona de trabajo)	X				X			X					X

Torceduras por tropiezos con fragmentos de materiales sueltos.	X				X			X						X
Cortes y erosiones en las manos por manipulaciones con el encofrado	X			X			X							X
Golpes por sustentación y transporte a la espalda de tablas para encofrado.	X			X			X							X
Tropiezos con objetos punzantes		X			X				X				X	X
Cortes por manejo de sierra circular		X			X				X					X
Ruido ambiental y directo ( manejo de sierra circular)		X			X				X					X
Proyección violenta de partículas o fragmentos (rotura de dientes de sierra, astillas de encofrado)		X			X				X					X
Electrocución por conexión directa de herramientas sin enchufe, anulación de las protecciones, cables lacerados.		X			X				X				X	
Sobreesfuerzos por sustentación de elementos pesados.		X		X			X							X

Oficio: Montadores equipos electromecánicos													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Caídas de personas a distinto nivel		X			X			X				X	X
Caídas al mismo nivel ( desorden en la zona de trabajo)		X			X			X					X
Caída de objetos por manipulación.	X			X			X						X
Pisada sobre objetos		X			X		X						X
Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.	X				X		X						X
Golpes por objetos o herramientas			X	X					X			X	X
Proyección violenta de partículas o fragmentos		X		X				X					X
Sobreesfuerzos		X			X				X				X
Electrocución por contactos eléctricos.		X				X				X		X	
Contactos con sustancias causticas/corrosivas.	X				X		X						X
Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos	X				X		X						X

Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos	X				X		X							X
---	---	--	--	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	---

### 4.3 Riesgos por los medios auxiliares a utilizar

Medio auxiliar: Escaleras de mano													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Caídas al mismo nivel por incorrecta ubicación de la escalera y de los calzos, así como su uso y abuso	X				X			X					
Caídas a diferente nivel por incorrecta ubicación de la escalera y de los calzos, así como su uso y abuso	X					X			X				
Caídas por rotura de los elementos de la escalera por fatiga del material, tiempo de uso, golpes.	X				X			X					
Caída por deslizamiento debido a ángulo de posicionamiento y/o a calzos incorrectos.	X				X			X					
Caída por vuelco lateral (calzos superficie irregular)		X			X				X				
Caída por rotura ( defectos ocultos en la escalera)	X					X					X		
Los derivados por uso inadecuado, empalmes de escaleras, uso para pasarela, poca altura de escalera para altura a salvar.	X					X					X		

### 4.4 Riesgos clasificados por la maquinaria a utilizar.

Maquinaria: Camión de transporte de materiales													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Riesgos inherentes a los trabajos realizados en su proximidad		X			X			X				X	
Atropello de personas por maniobras de retroceso, ausencia de personal guía de maniobras, errores de planificación.		X			X				X				
Choques al entrar o salir de la obra por maniobras de retroceso, falta de visibilidad, accesos a obra inadecuados.	X				X			X					

Vuelco del vehículo por superar obstáculos, pendientes fuertes, desplazamiento de la carga.	X				X			X					
Caídas desde la caja al suelo por caminar sobre la carga, subir o bajar por lugares no previstos para ello.	X					X		X					
Proyección de partículas por viento, movimiento de la carga.		X			X				X				X
Atrapamiento en maniobras de carga y descarga		X			X				X				
Contacto con corriente eléctrica por proximidad en las operaciones de descarga	X				X				X			X	X

Maquinaria: Camión grúa													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Atropello de personas por maniobras de retroceso, ausencia de personal guía de maniobras, errores de planificación, falta de espacio.	X				X			X					
Contacto con corriente eléctrica por proximidad con líneas eléctricas y sobrepasar los gálibos de seguridad.	X				X			X					
Vuelco del vehículo por superar obstáculos, pendientes fuertes, desplazamiento de la carga.	X				X			X					
Atrapamiento en maniobras de carga y descarga	X				X			X					
Golpes por objetos en maniobras carga-descarga		X			X				X				
Caídas al subir o bajar al camión por lugares no previstos para ello.		X			X				X				
Desprendimiento de la carga por eslingas en mal estado.	X					X			X				
Golpes de la carga con paramentos verticales u horizontales durante las maniobras de servicio.	X				X			X					
Ruido ambiente y puntual		X		X			X						X

Maquinaria: Camión cuba hormigonera													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I

Atropello de personas por maniobras de retroceso, ausencia de personal guía de maniobras, errores de planificación, falta de espacio.		X			X				X				
Colisión con otras máquinas de movimiento de tierras, camiones por ausencia de personal guía de maniobras, falta de espacio.	X				X			X					
Vuelco del camión por terrenos irregulares, enfangados, pasos próximos a zanjas o a vaciados.	X				X			X					
Caída en el interior de una zanja.	X				X			X					
Caídas al subir o bajar al camión por lugares no previstos para ello.		X			X			X					
Golpes por el manejo de canaletas		X			X			X					
Caídas de objetos sobre el conductor durante las operaciones de descarga o limpieza de la cuba.	X					X		X					X
Golpes del cazo de hormigón durante las maniobras de servicio		X			X			X					
Atrapamiento durante montaje-desmontaje de canaletas		X			X			X					
Accidentes por estacionamiento en aceras y vías urbanas		X			X			X				X	

Maquinaria: Compresor													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
RIEGOS DURANTE EL TRANSPORTE INTERNO:													
Vuelco por circular por pendientes superiores a las admisibles.	X				X			X					
Atrapamiento de personas.	X				X			X					
Caída por terraplén por fallo en el sistema de inmovilización.	X				X			X					X
Desprendimiento y caída durante el transporte en suspensión.	X					X				X			
Sobreesfuerzos por empujar a mano.	X			X			X						
RIEGOS DEL COMPRESOR EN SERVICIO:													
Ruidos (modelos que no cumple normativa UE, utilización de carcasas abiertas)		X		X			X						

Rotura de la manguera neumática	X				X			X					
Emanación de gases tóxicos del escape del motor.		X			X				X				
Atrapamiento con carcasas y piezas durante las operaciones de mantenimiento.	X				X			X					X
Vuelco por estacionamiento en pendientes superiores a las admisibles por el fabricante, blandones.	X				X			X					
Lesiones por vibraciones.	X			X			X						

Maquinaria: Sierras para pavimentos y losas de hormigón.													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Contacto con líneas eléctricas enterradas en el pavimento a cortar (falta de previsión)	X					X				X			
Atrapamiento por correas de transmisión (anulación de carcasas)	X				X				X				
Producción de polvo durante el corte (no utilización de maquinaria vía húmeda)	X				X			X					X
Ruido	X				X			X					X
Sobreesfuerzos durante el gobierno de la maquinaria	X			X			X						X
Proyección violenta de fragmentos del disco de corte (disco inadecuado u objetos extraños enterrados)	X				X				X				X
Lesiones por vibraciones.	X			X			X						

Maquinaria: Herramientas eléctricas en general: radiales, cizallas, sierras, etc.													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Cortes por contacto con el disco, proyección de objetos.		X			X				X				X
Quemaduras		X		X				X					X
Golpes		X			X				X				X
Proyección violenta de objetos		X			X				X				X



Caída de objetos a niveles inferiores		X			X				X				X	
Electrocución por conexión directa de herramientas sin enchufe, anulación de las protecciones, cables lacerados.		X			X				X				X	
Vibraciones mano-brazo		X			X				X					X
Ruido		X		X				X						X
Polvo		X		X				X						X
Sobreesfuerzos por trabajar largo tiempo en posturas forzadas		X		X				X						X

Maquinaria: Pistola automática de clavos													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Impactos acústicos debidos al alto nivel sonoro del disparo por el que maneja la pistola por las personas del entorno.		X			X				X				X
Disparo inapropiado sobre las personas o sobre las cosas.	X					X			X				
Disparo a terceros por torcedura del clavo a través de un elemento.	X				X			X					
Los derivados de la manipulación de los cartuchos de impulsión.	X				X			X					
Proyección violenta de partículas.	X				X			X					X
Sobreesfuerzos por trabajar en posturas forzadas	X			X			X						X
Ruido		X			X				X			X	

Maquinaria: Martillo neumático rompedor-perforador.													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Vibraciones mano-brazo y en órganos internos		X			X				X				X
Ruido puntual (no cumplir normar UE)		X			X				X				X

Ruido ambiental ( no cumplir normar UE)		X			X				X				X
Polvo ambiental		X			X				X				X
Proyección violenta de objetos y partículas		X			X				X				X
Sobreesfuerzos por trabajar largo tiempo sin paradas de descanso		X			X				X				X
Rotura de manguera por falta de mantenimiento, abuso de utilización, extenderla por lugares abrasivos o de paso de vehículos.	X				X			X					
Contacto con energía eléctrica de líneas enterradas	X					X				X		X	X
Proyección de objetos por comenzar el trabajo después de dejar clavado el martillo.		X			X			X					

### Maquinaria: Sierra circular para madera

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Cortes con el disco		X			X				X			X	X
Abrasiones con el disco o con la madera		X			X				X			X	X
Atrapamiento por falta o anulación de carcasa de protección		X			X				X				X
Proyección violenta de fragmentos y partículas	X				X			X					X
Sobreesfuerzos	X			X			X						X
Emisión de polvo de madera		X		X				X					X
Ruido		X		X				X					X
Electrocución por conexión directa de herramientas sin enchufe, anulación de las protecciones, cables lacerados.		X			X				X			X	
Rotura del disco de corte por recalentamiento	X					X				X		X	

### Maquinaria: Retroexcavadora con equipo de martillo

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Atropello por cualquier causa	X				X			X					

Deslizamiento lateral o frontal de la maquina	X				X			X					
Maquina en marcha fuera de control	X					X			X				
Vuelco de la maquina	X					X			X			X	
Caída de la maquina a zanjas por rotura o deslizamiento del terreno	X					X			X				
Caída por pendiente (trabajar de lado en taludes)	X					X			X				
Vuelco de la maquina por circular con la cuchara elevada o cargada.	X					X			X				
Choque con otros vehículos	X			X					X				
Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas	X				X					X		X	X
Interferencia con infraestructuras urbanas	X				X			X					
Desplomes de las paredes de la zanja		X			X				X				
Incendio por fumar durante abastecimiento de combustible, almacenamiento de combustible en la maquina	X				X			X				X	
Quemaduras durante operaciones de mantenimiento	X				X			X					X
Atrapamiento		X			X				X				X
Proyección violenta de objetos por roturas de rocas.	X				X			X					X
Caídas de personas desde la maquina		X			X				X				X
Golpes durante trabajo de relleno de terrenos, por trabajar cerca de la maquina		X			X				X				X
Ruido propio y ambiental	X			X				X					X
Vibraciones		X			X				X				X
Riesgos derivados de trabajar en ambientes saturados de polvo.	X			X				X					X
Estrés térmico (cabinas sin climatización)		X		X				X					X
Caídas al mismo nivel	X				X			X					X
Proyección violenta de fragmentos del terreno		X			X				X				X
Sobreesfuerzos	X			X				X					X

**Maquinaria: Rodillo vibrante autopropulsado**

Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Atropello por cualquier causa	X					X			X				
Maquina en marcha sin control (abandono cabina)	X					X			X				
Vuelco por rotura del terreno, inclinación superior a la admisible, fallo de trenos.	X					X			X				
Caída de la maquina por pendientes por trabajar en pendientes superiores a la recomendada por el fabricante	X					X			X				
Choque con otros vehículos	X					X			X				
Incendio por almacenar combustible en la máquina, falta de limpieza.		X		X				X					X
Quemaduras por efectuar mantenimiento con maquina en marcha o motor caliente		X		X				X					X
Proyección violenta objetos por rotura de piedras	X				X			X					X
Caídas de personas al subir o bajar de la maquina por lugares no previstos para ello		X			X				X				X
Ruido (cabina no insonorizada)		X		X				X					X
Vibraciones (cabina sin aislamiento)		X		X				X					X
Insolación		X		X				X					X
Fatiga mental (jornadas larga y monótona duración)		X			X				X				
Atrapamiento por vuelco (cabinas sin refuerzos)		X				X				X			
Estrés térmico (cabinas sin climatizar)		X		X				X					X

Maquinaria: Taladro eléctrico portátil													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Sobreesfuerzos (taladro de mucha longitud)	X			X			X						X
Contacto con energía eléctrica (falta de doble aislamiento, anulación toma tierra, conexiones sin clavijas, manguera rota o deshilachada)		X			X				X			X	
Erosiones en las manos	X			X			X						X

Cortes	X			X			X						X
Golpes por proyección de fragmentos	X				X			X					X
Los derivados de la rotura de la broca.	X				X			X					X
Polvo		X		X				X					X
Caídas al mismo nivel		X		X				X					X
Ruido		X		X				X					X
Vibraciones mano-brazo		X		X				X					X

#### 4.5 Riesgos por las instalaciones de la obra

Actividad: Instalación eléctrica provisional de obra													
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo					Protección	
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	C	I
Caídas al mismo nivel por usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos	X			X			X						X
Caídas a diferente nivel por usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos		X			X				X			X	X
Contactos eléctricos directos por exceso de confianza, empalmes peligrosos, puentear de protecciones, trabajos en tensión.		X			X				X			X	X
Contactos eléctricos indirectos		X			X				X				X
Resbalar por terrenos sueltos	X			X			X						X
Cortes y erosiones por cables eléctricos, alicates, tijeras.	X			X			X						X
Sobreesfuerzos por transporte de cables eléctricos y cuadros, manejo de guías.	X			X			X						X
Cortes y erosiones por el manejo de guías y cables.	X			X			X						X
Incendio por hacer fuego, o fumar cerca de productos inflamables.	X				X			X				X	X

A los riesgos analizados en las páginas anteriores se han de añadir los de incendio y explosión. Estos riesgos adquieren especial relevancia cuando el trazado de la obra interfiera con canalizaciones de gas o eléctricas.

Siempre se tendrán en cuenta los riesgos propios del lugar, factores de forma y de ubicación de la instalación de tuberías, así como los cambios de trazado.

En el Pliego de condiciones técnicas y particulares se dan las normas a cumplir por el Contratista adjudicatario en su Plan de Seguridad y Salud, con el objeto de ponerlas en práctica durante la realización de la Obra.

#### 4.6 Riesgos en el mantenimiento posterior de la construcción.

Una vez ejecutada la obra y en servicio se prevé que los riesgos serán muy bajos, debido a que el personal que realice los servicios será cualificado y con formación específica para su trabajo. De modo general se centrará en la señalización de la zona de trabajo y poner en práctica los medios de protección individuales adecuados.

Como medios de protección más eficaces para el trabajador podemos citar los medios de protección individual como son guantes, trajes impermeables, mascarillas y cascos. Es importante que el grado de profesionalización de los trabajadores sea evidente y que tengan unas costumbres de trabajo que hagan reducir los siniestros de forma importante.

#### 4.7 Riesgos de daños a terceros

Debido a la localización de la obra, existe la posibilidad de tránsito peatonal y rodado en las proximidades de la misma.

Los riesgos pueden deberse a la circulación de los vehículos de excavación y transporte de materiales y la apertura de zanjas y pozos, así como los derivados de la posibilidad de proyección de materiales sobre personas o vehículos.

### 5 Medios para la eliminación y prevención de Riesgos

#### 5.1 Protecciones colectivas a utilizar en la obra

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé la utilización de las siguientes protecciones:

En excavación y explotación de piedras

- Redes o mallas metálicas de protección para desprendimientos localizados.
- Barandilla de limitación y protección.
- Cinta de balizamiento.
- Entibaciones para zanjas.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.
- Barandillas.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Detectores de corrientes erráticas.
- Marquesinas o pasadizos de seguridad.
- Riego de pistas.
- Topes de vertido.
- Detector medidor de gases.

#### En transporte, vertido, extendido y compactación

- Vallas de limitación y protección.
- Barandilla de balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Riego de pistas.

#### En hormigones

- Alumbrado de emergencia.
- Pasadizo de seguridad.
- Barandilla de limitación y protección.
- Cinta de balizamiento.
- Señales de seguridad.
- Barandilla.
- Cables para sujeción de cinturones de seguridad.

#### En soldaduras

- Válvulas anti retroceso.

#### En riesgos eléctricos

- Interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Transformadores de seguridad.
- Pórticos limitadores de galibo para líneas eléctricas.

#### En incendios

- Extintores portátiles.

En las zonas conflictivas deberán establecerse itinerarios obligatorios para el personal.

Se señalarán los conductores eléctricos, los de gas y los de agua.

Las zanjas, vaciados, etc. deberán protegerse con vallas o barandillas y señalizarse adecuadamente. Si la profundidad es superior a 1.50 metros, deberán estudiarse las posibles alteraciones del terreno antes de comenzar la excavación. En cualquier caso, se instalarán escaleras de mano cada 15 metros como máximo.

En las proximidades de líneas eléctricas no se trabajará con maquinaria que la parte más saliente pueda quedar a menos de dos metros de las mismas, excepto si está cortada la corriente eléctrica. En este caso será necesario cortocircuitar la línea y ponerla a tierra con una toma de tierra de cobre de 35 mm<sup>2</sup>

de sección mínima, conectada con una pica bien húmeda. Si la línea tiene más de 25 Kv la aproximación máxima será de 6 metros.

Tendrán que inspeccionarse las zonas donde puedan producirse fisuras, corrimientos, erosiones, desprendimientos, etc., por si fuera necesario tomar medidas independientes de la corrección si procede.

## 5.2 Protecciones individuales

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existen una serie de ellos que no han podido resolverse con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos a la actividad individual realizada por los trabajadores y las restantes personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las protecciones individuales que se relacionan a continuación.

Cascos para todas las personas que participan en la obra incluido visitantes.

- Piezas reflectantes.
- Botas de seguridad de lona (clase III)
- Botas de seguridad de cuero (clase III)
- Botas impermeables al agua y a la humedad.
- Botas dieléctricas
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Guantes de soldador.
- Guantes dieléctricos.
- Faja contra las vibraciones.
- Cinturón de seguridad de sujeción
- Cinturón de seguridad de caída
- Cinturón anti vibratorio
- Arnés reflectante.
- Mascara anti polvo.
- Muñequera contra vibraciones.
- Gafas contra impactos y anti polvo.
- Protectores auditivos
- Pantalla de seguridad para soldador.
- Polainas de soldador.
- Mandiles de cuero.
- Ropa de trabajo (buzos de algodón)
- Delantales de cuero.
- Gafas para soldadura autógena.



## 5.3 Prevención específica

### 5.3.1. Golpes y atrapamientos por demoliciones

El personal deberá ir equipado con casco y ropa de trabajo. El calzado será especial, con botas de cuero de media caña. Se utilizarán guantes para evitar lesiones en las manos.

Se utilizarán cuerdas auxiliares cuando se necesite derribar paredes para evitar equilibrios inestables, que puedan dar lugar a movimientos inesperados. Se mantendrán las distancias con las demoliciones en todo momento, restringiendo el acceso a las mismas si fuera necesario.

### 5.3.2. Atropello por máquinas y vehículos

Se señalarán los tajos con carteles de seguridad para evitar la presencia de personas y evitar riesgos.

En los trabajos de compactación de aglomerado y de tierras, se colocarán carteles adosados a las máquinas y portátiles, prohibiendo la presencia de personal.

En el frente de las extendedoras, según el sentido de marcha, se colocarán carteles prohibiendo la presencia de personas, para evitar atropellos de personas.

En los cruces con carreteras y caminos se señalarán las zonas de trabajo, los desvíos y los trabajos en calzadas y cunetas.

El personal que trabaje en los cruces y desvíos utilizará arneses reflectantes siempre que sea necesario.

### 5.3.3. Colisiones y vuelcos de máquinas y camiones

Las pistas, cruces e incorporaciones a las vías públicas se señalarán según la normativa vigente. Cualquier señalización que afecte a la vía pública será autorizada por la Dirección Facultativa de la Obra u otros Organismos competentes.

Los trabajos de carga y descarga se señalarán marcando espacios para maniobras y aparcamientos.

Cuando la descarga se efectúe en zanjas y excavaciones de vaciados, se colocarán topes.

### 5.3.4. Polvo por circulación, viento, etc.

Las pistas y trazados por donde circulen maquinas se regarán periódicamente con cisternas de agua.

El personal que trabaje en ambientes con polvo, utilizará caretas o mascarar anti polvo.

### 5.3.5. Atrapamientos

Las maquinas que giran: retroexcavadoras, grúas, cargadores, etc., llevarán carteles indicadores, prohibiendo estar debajo del radio de acción de la máquina.

Para el manejo de grandes piezas suspendidas: tubos, maquinaria, etc. se utilizarán cuerdas auxiliares, guantes y calzado de seguridad.

Los ganchos que se utilicen en los elementos auxiliares de elevación llevarán siempre pestillo de seguridad.

Todas las instalaciones y máquinas de taller llevarán las transmisiones mecánicas protegidas.

### 5.3.6. Caídas a diferente nivel

Se utilizarán escaleras de mano con dispositivos antideslizantes para el acceso al interior de las excavaciones, y estas se señalarán con bandas de balizamiento.

### 5.3.7. Caídas al mismo nivel

El personal deberá utilizar botas de seguridad adecuadas al trabajo que realice. Para el cruce de zanjas se dispondrán pasarelas. Las maquinas llevarán en los accesos a las cabinas placas antideslizantes. En todos los trabajos de altura será obligatorio el uso de cinturón de seguridad.

### 5.3.8. Caídas de objetos

Todo el personal de la obra utilizará el casco. Cuando se trabaje en altura con riesgo de caída de objetos y pueda haber trabajadores en niveles inferiores, se acotará una zona a nivel del terreno.

Los acopios de tubos a pie de las excavaciones, zanjas, etc., estarán calzados.

En los trabajos con grúas, especialmente si son repetitivos, se situarán carteles que recuerden la prohibición de circular o quedarse debajo de cargas suspendidas.

Las plataformas de trabajo y bordes de estructuras estarán dotadas de barandillas con su correspondiente pasamano.

De manera general se señalarán los trabajos recordando la necesidad de Orden y Limpieza.

Cuando el personal tenga que caminar por la ferralla, deberán habilitarse pasarelas de madera.

### 5.3.9. Electrocutaciones

Los cuadros eléctricos de distribución se instalarán con interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA) y toma de tierra.

Las maquinas eléctricas de mano y la red de alumbrado estarán protegidas por diferencial de alta sensibilidad (30 mA). Cada máquina eléctrica dispondrá de toma de tierra.

Los electricistas tendrán a su disposición guantes dieléctricos.

### 5.3.10. Eczemas, ulceraciones

El personal que trabaje en lugares húmedos o con agua, en hormigonado de cimentaciones, soleras, fosos, etc., utilizará botas de agua y guantes.

Igualmente, el personal de taller en contacto con aceites llevará guantes.

Los encargados de los líquidos desencofrantes llevarán guantes, gafas y caretas.

### 5.3.11. Proyección de partículas

Se utilizarán gafas en los siguientes trabajos:

- En los trabajos de taller mecánico: piedra esmeril, desbarbadoras, etc.
- Para abrir rozas, cajetines, etc., con puntero y maza, martillo rompedor, etc.
- Al realizar demoliciones para evitar proyecciones y golpes en los ojos.
- Al realizar trabajos de limpieza con aire a presión.

### 5.3.12. Quemaduras

Los soldadores utilizarán el equipo completo de protección.

Los operarios encargados de la preparación de mezclas bituminosas llevarán delantal y guantes.

Los trabajadores encargados del extendido del aglomerado utilizarán calzado de seguridad que atenúe el calor en los pies.

### 5.3.13. Incendios y explosiones

Las casetas de oficinas, almacenes en general, almacén de fungibles, talleres, instalaciones, servicios de personal, dispondrán de extintores de incendios según el tipo de fuego previsible.

Los equipos de oxiacetileno llevarán incorporado válvulas anti retroceso.

### 5.3.14. Vibraciones y lumbalgias

Los operarios con máquinas de movimiento de tierras, los conductores de camiones de transporte, los operarios de apisonadoras, especialmente las vibrantes, los que utilicen martillos rompedores, deberán ir equipados con cinturón anti vibratorio.

### 5.3.15. Heridas y cortes

Todo el personal llevará calzado de seguridad, que tendrá plantilla anti clavos, en los trabajos con encofrados y con la ferralla.

### 5.3.16. Interferencia con líneas eléctricas, telefónicas y de alumbrado

Si la interferencia se produce por la circulación de vehículos o maquinas bajo la línea, se utilizarán galibos en ambos lados de la misma y carteles avisando del riesgo.

### 5.3.17. Ruidos

Todas las máquinas y camiones estarán equipadas con un silenciador adecuado que amortigüe el ruido. Cuando no sea posible reducir el ruido de la fuente, el personal deberá equiparse con protecciones acústicas.

### 5.3.18. Aterramientos en las excavaciones

Los taludes adecuados al tipo de terreno o en su caso las medidas necesarias para evitar aterramientos no se definen en este estudio de Seguridad y Salud. Corresponde al Contratista la responsabilidad sobre las medidas necesarias a adoptar a fin de reducir el riesgo de aterramiento, medidas que deben ser aprobadas por la Dirección Facultativa.

### 5.3.19. Intoxicaciones por humos, pinturas, etc.

Cuando existan concentraciones de humos por soldaduras se dispondrá ventilación y los operarios utilizarán caretas.

### 5.3.20. Radiaciones

Los soldadores deberán equiparse con pantallas adecuadas al trabajo que realicen.

### 5.3.21. Interferencias con el servicio de agua

Es fundamental la utilización de botas cuando se está trabajando en zanjas, así como guantes y casco, aumentando las precauciones si dichos trabajos se realizan en zona urbana y en la proximidad de líneas eléctricas, intercalando pantallas si fuese necesario del lado que pueda producirse el contacto.

Las zanjas deberán señalizarse y protegerse adecuadamente para información de los viandantes, acotando la zona de trabajo y acopios de materiales para evitar todo tipo de peligro.

## 5.4 Señalización de los riesgos

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere la utilización de una señalización adecuada. A continuación, se adjunta una relación de las más comunes según su finalidad.

### 5.4.1. Señalización de los riesgos del trabajo

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide la utilización de una señalización normalizada que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los trabajadores de la obra. La señalización elegida es la que se relaciona a continuación a modo informativo:

- Advertencia de riesgo eléctrico.
- Advertencia de explosión.
- Banda de advertencia de peligro.
- Prohibido el paso a viandantes.
- Uso obligatorio de casco
- Uso obligatorio de protección acústica.
- Advertencia de carga suspendida.

### 5.4.2. Señalización vial

Los trabajos a realizar, originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra por la presencia del tránsito rodado. En consecuencia, se hace necesaria la instalación de una oportuna señalización vial que organice la circulación de los vehículos de la forma más segura posible. La señalización escogida, a modo informativo, es la del listado relacionado a continuación:

- Cono de balizamiento TB-6
- Triangular de peligro. TP-18 "Obras" 60 cm

## 5.5 Formación e información en Seguridad y Salud.

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

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tengan conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

En el momento de la contratación de cada trabajador y periódicamente, se informará de las medidas de seguridad y salud que tendrán que adoptarse en el trabajo, así como de la obligatoriedad de cumplirlas.

Antes de comenzar el trabajo deberá comprobarse que cada operario conoce perfectamente el uso de las herramientas, útiles y maquinaria que se le facilitan, y que las utiliza sin peligro para sí mismo y para las personas de su entorno. En caso contrario se le deberá facilitar el adiestramiento y las normas necesarias para garantizar su seguridad.

## 5.6 Servicios comunes

Dadas las características de las obras, al desarrollarse éstas dentro de un centro de trabajo ya establecido, los servicios comunes serán los que actualmente existen en dicho Centro de Trabajo.

## 5.7 Servicios sanitarios y primeros auxilios

### 5.7.1. Reconocimiento médico

Todo el personal que comience a trabajar en la obra tendrá que pasar un reconocimiento médico previo, y será repetido transcurrido un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no procede de la red de abastecimiento del municipio.

### 5.7.2. Botiquín

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### 5.7.3. Asistencia a accidentes

Se informará en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos donde se trasladará a los accidentados para su tratamiento.

Es conveniente disponer en obra, en lugar bien visible, de una lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar el rápido traslado de los accidentados a los centros de asistencia.

## 5.8 Prevención de los riesgos de daños a terceros

Se señalarán los accesos a la Obra de acuerdo con la normativa vigente, colocando carteles que prohíban la entrada de personas y vehículos ajenos a la misma.

Se informará a todos los operarios de la Obra y especialmente a los conductores de vehículos que extremen las precauciones durante las maniobras de entrada y salida de obra, en su incorporación a la vía pública.

## 6 Instalaciones provisionales y áreas auxiliares

No se prevén instalaciones auxiliares de obra, a excepción de una oficina técnica, al desarrollarse la obra dentro de un centro de trabajo ya consolidado.

## 7 Sistema proyectado para la prevención

### 7.1 Sistema decidido para el control del nivel de seguridad y salud, y documentos de nombramientos

El Plan de Seguridad y Salud es el documento que tendrá que recoger el sistema de control de la prevención y los documentos necesarios para llevarlo a buen término.

El sistema escogido será el de las listas de seguimiento y control, que serán complementadas por el Contratista adjudicatario.

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

El control de los equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que lo recibe en un parte de almacén.
- Mediante la conservación de los equipos de protección utilizados, ya inservibles, a fin de que la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud pueda medir las cantidades repuestas.

Los documentos, integrantes del Plan de Seguridad y Salud, que servirán para efectuar el control, serán como mínimo los que se relacionan a continuación:

- Nombramiento del Coordinador de Seguridad y Salud
- Nombramiento del Recurso preventivo de Seguridad
- Nombramiento del señalista de Obra
- Autorización del manejo de diversas maquinas que así lo requieran.
- Certificado médico que acredite la aptitud de los trabajadores para el trabajo que van a realizar.
- Certificado que acredite que los trabajadores han recibido la formación necesaria en materia de prevención, referente a los trabajos que van a realizar y al tipo de obra en la que van a intervenir.

### 7.2 Prevención asistencial en caso de accidente laboral

#### 7.2.1. Botiquín de primeros auxilios

Dadas las características de esta Obra y la concentración de trabajadores prevista, es necesario dotarla de un Botiquín de primeros auxilios en el que se den las primeras atenciones sanitarias a los posibles accidentados.

El contenido, características y uso será el que se recoja en el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista, donde constará la ubicación y la dotación prevista.

### 7.2.2. Medicina preventiva

El Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realizará los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de la obra y los preceptivos que se realizarán al año de la contratación. Del mismo modo, exigirá puntualmente este cumplimiento al resto de empresas que sean subcontratadas por el para esta Obra.

### 7.2.3. Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá en su Plan de Seguridad y Salud.

## 8 Documentos del presente documento de Seguridad y Salud

- Documento N° 1. Memoria
- Documento N° 2. Planos
- Documento N° 3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Documento N° 4. Presupuesto.

## 9. Presupuesto

El presupuesto de ejecución material necesario para asumir las medidas de Seguridad contempladas en el presente Estudio de Seguridad y Salud ascienden a la cantidad de **OCHO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS DE EURO (8.269,74 €)**.

Noviembre de 2.016

EL AUTOR DEL ESTUDIO

I.C.C.P.



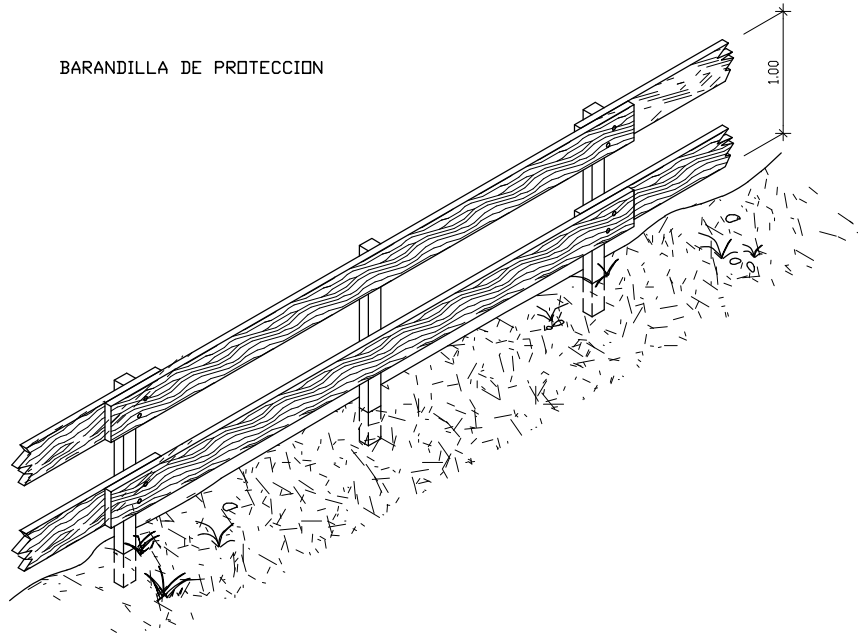
Fdo.: Raúl Felipe Guzmán Caballero

(Colegiado nº 19.952)

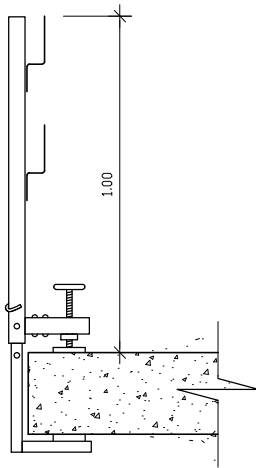
# PLANOS



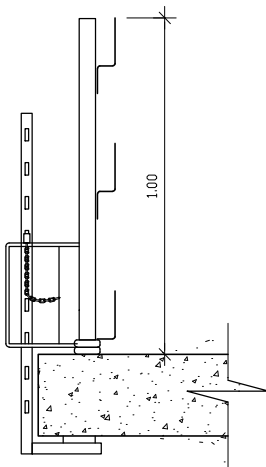
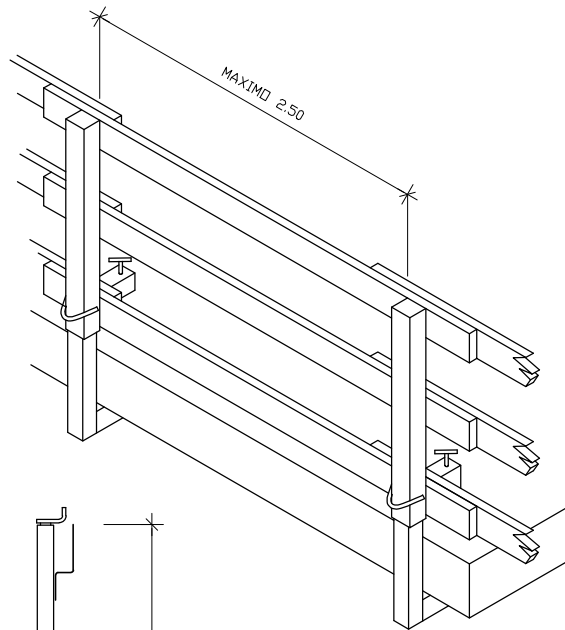
BARANDILLA DE PROTECCION



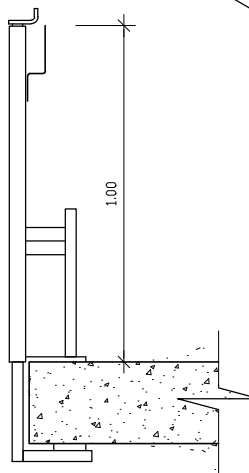
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO 'SARGENTO'



TIPD-1



TIPD-2



TIPD-3



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA SUMINISTRO Y MONTAJE LLAVE EN MANO DE UN SISTEMA DE TOLVAS PARA FANGO DESHIDRATADO EN LA EDAR BUTARQUE

EMPRESA CONSULTORA:



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
COLEGIADO Nº 19952

ESCALA:

S/E

DESIGNACIÓN: SEGURIDAD Y SALUD

BARANDILLAS DE PROTECCION

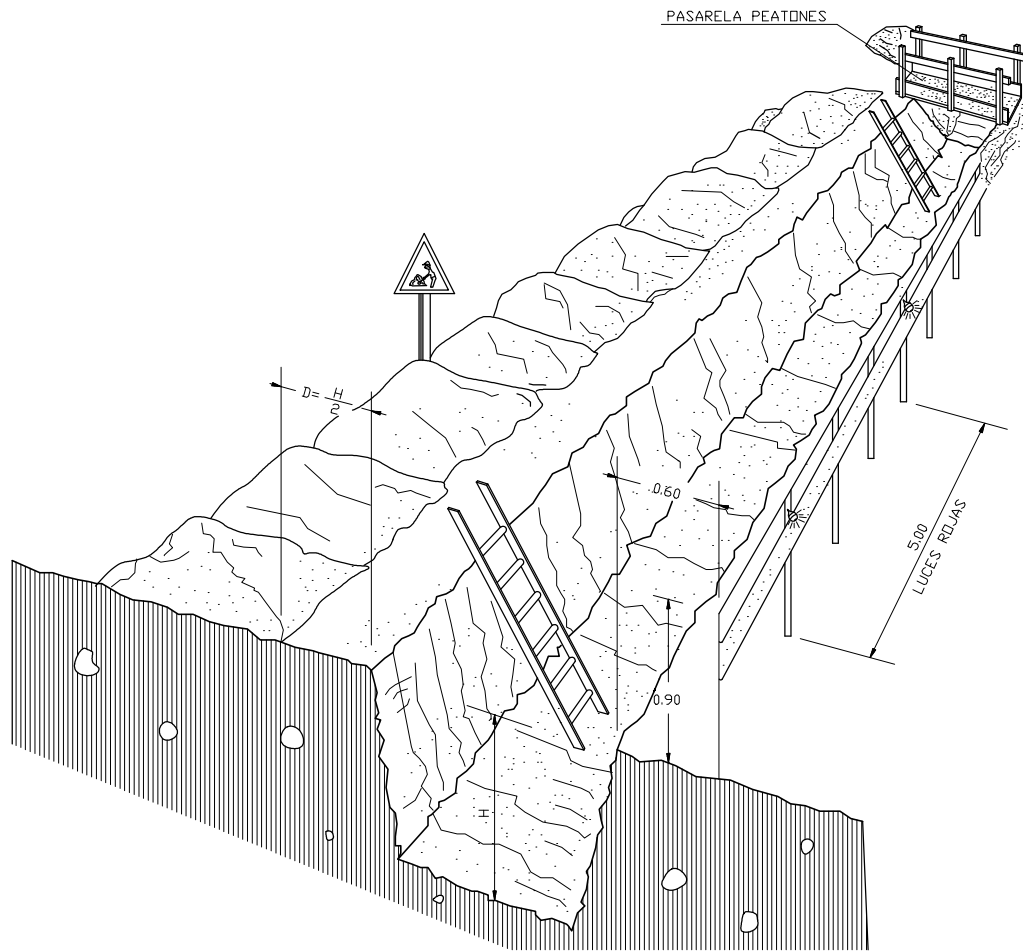
CLAVE:  
2016\_EXP\_000014579

FECHA:  
NOVIEMBRE 2016

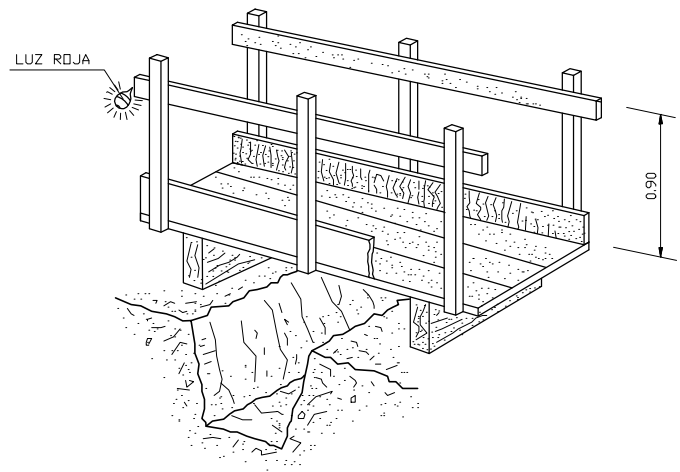
PLANO N°

01

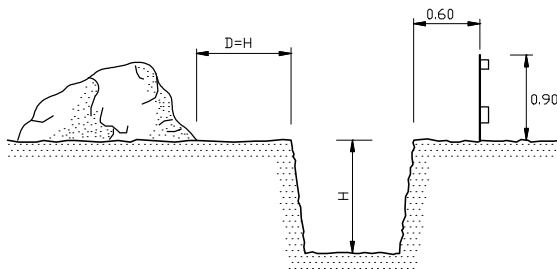
Fdo: RAUL FELIPE GUZMAN CABALLERO

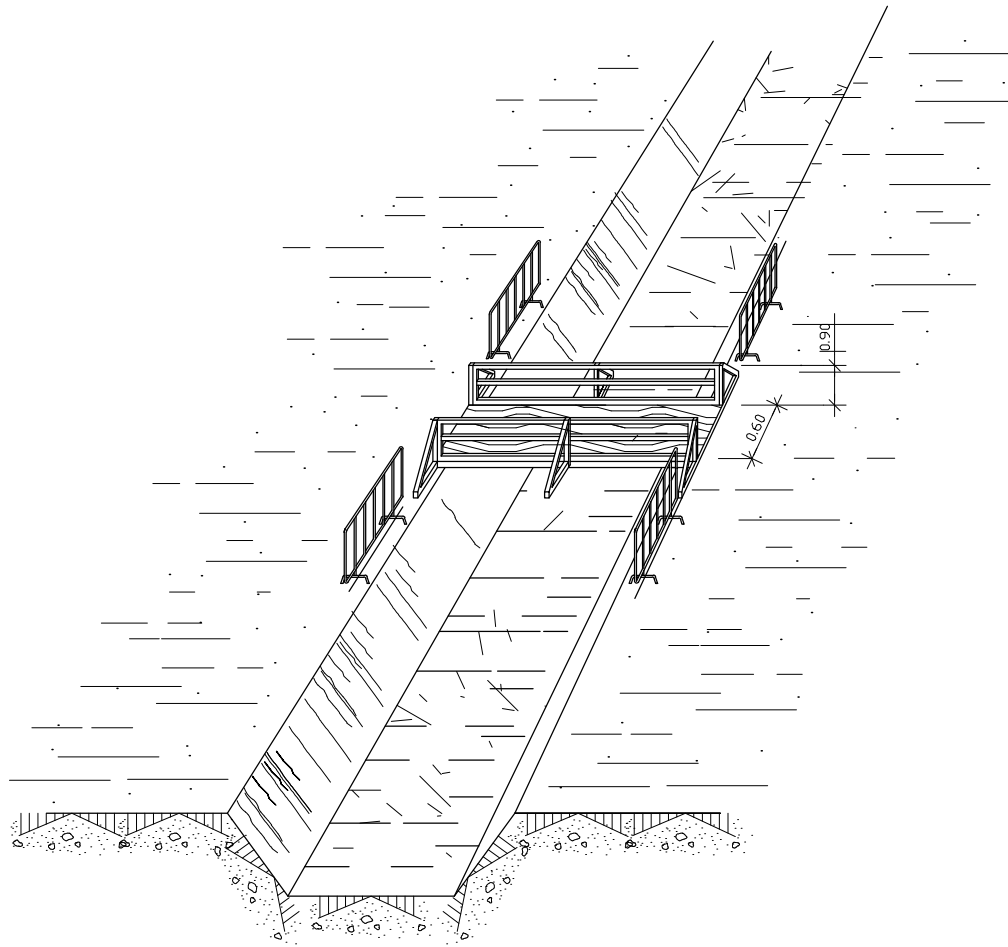


PROTECCION DE ZANJAS  
EN TERRENO  
ARENOSO

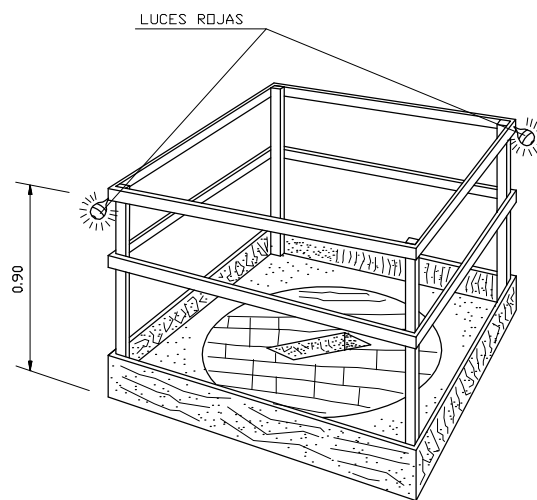


DETALLE DE PASARELA PEATONES



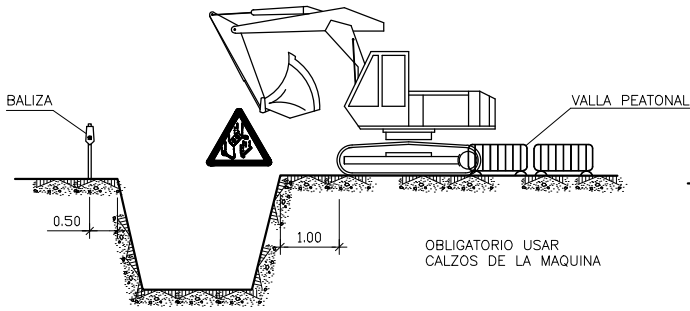


PROTECCION EN ZANJAS

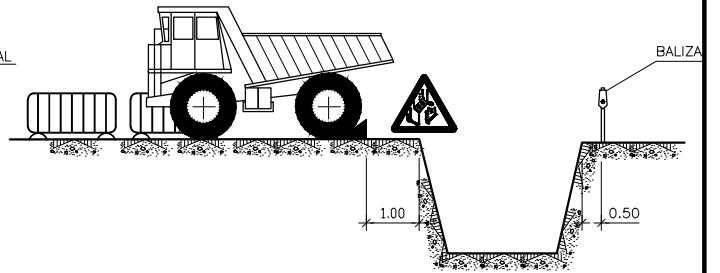


EN HUECOS Y ABERTURAS

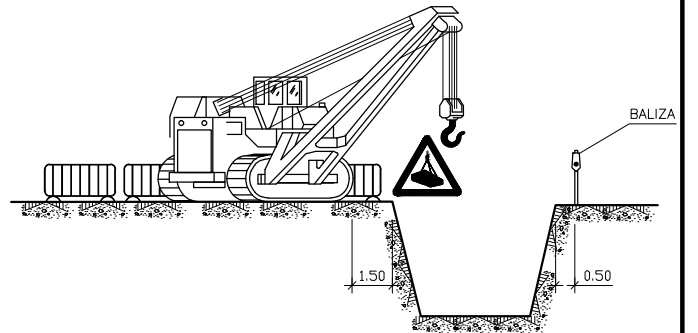
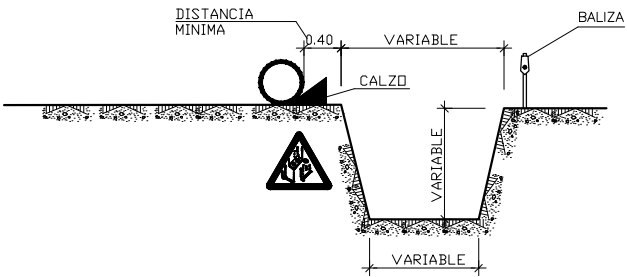
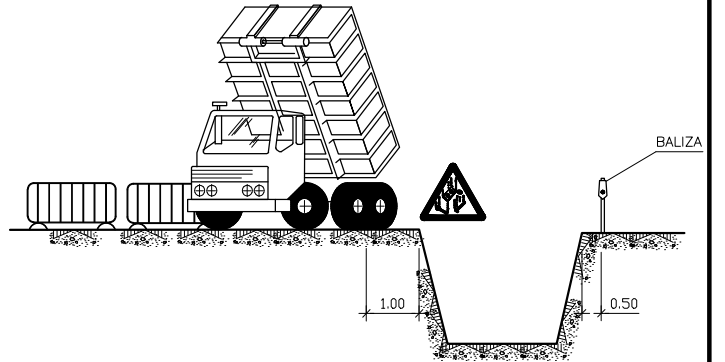
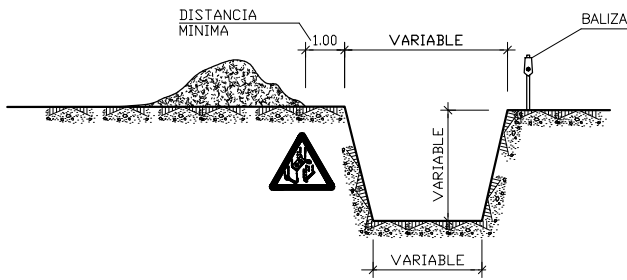
EXCAVACION



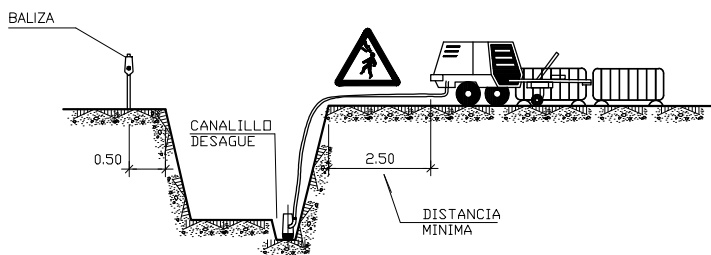
CARGA Y DESCARGA



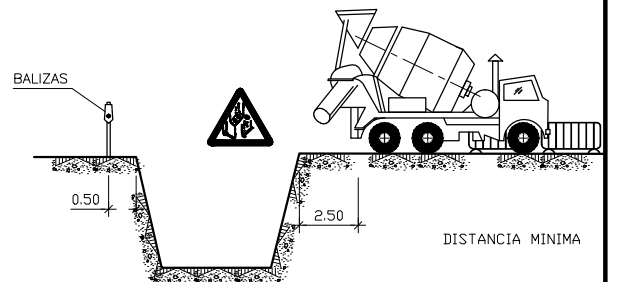
ACOPIDOS



AGOTAMIENTOS



ELEMENTOS VIBRATORIOS



NOTA:

SE ENTIBARAN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA. POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARAN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA SUMINISTRO Y MONTAJE LLAVE EN MANO DE UN SISTEMA DE TOLVAS PARA FANGO DESHIDRATADO EN LA EDAR BUTARQUE

EMPRESA CONSULTORA:  
**ambling**

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
COLEGIADO Nº 19952

ESCALA:

S/E

DESIGNACIÓN: SEGURIDAD Y SALUD

DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD EN ZANJAS

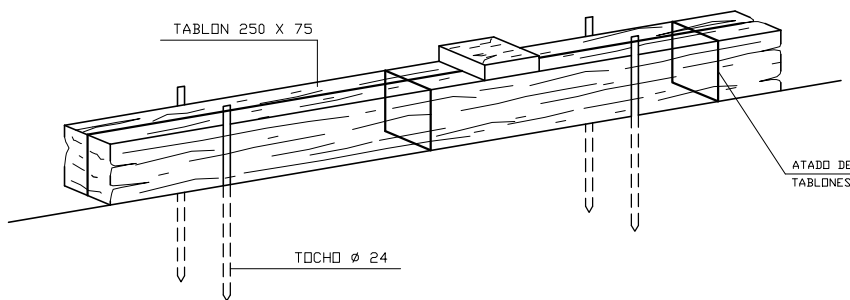
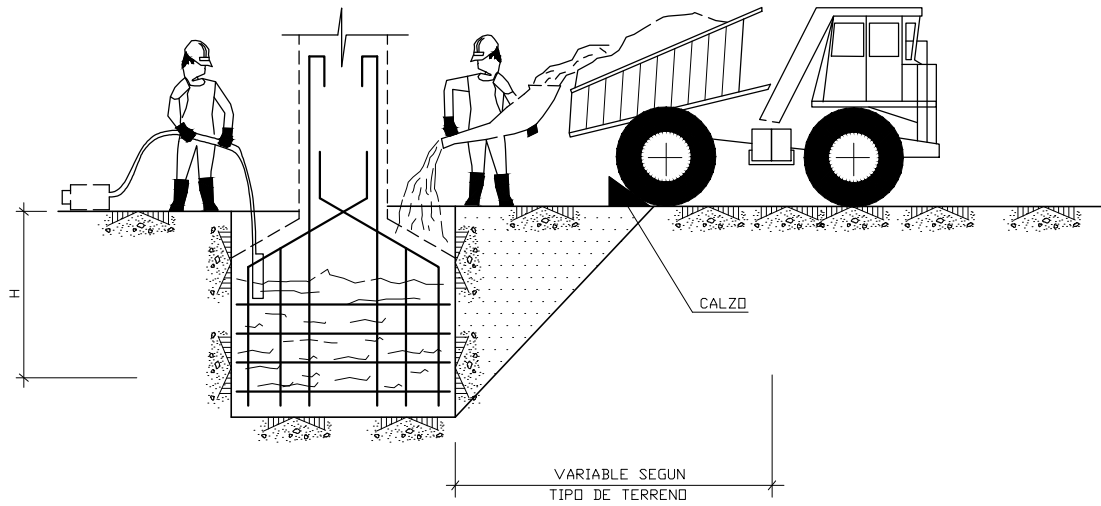
CLAVE:  
2016\_EXP\_000014579

FECHA:  
NOVIEMBRE 2016

PLANO N°

04

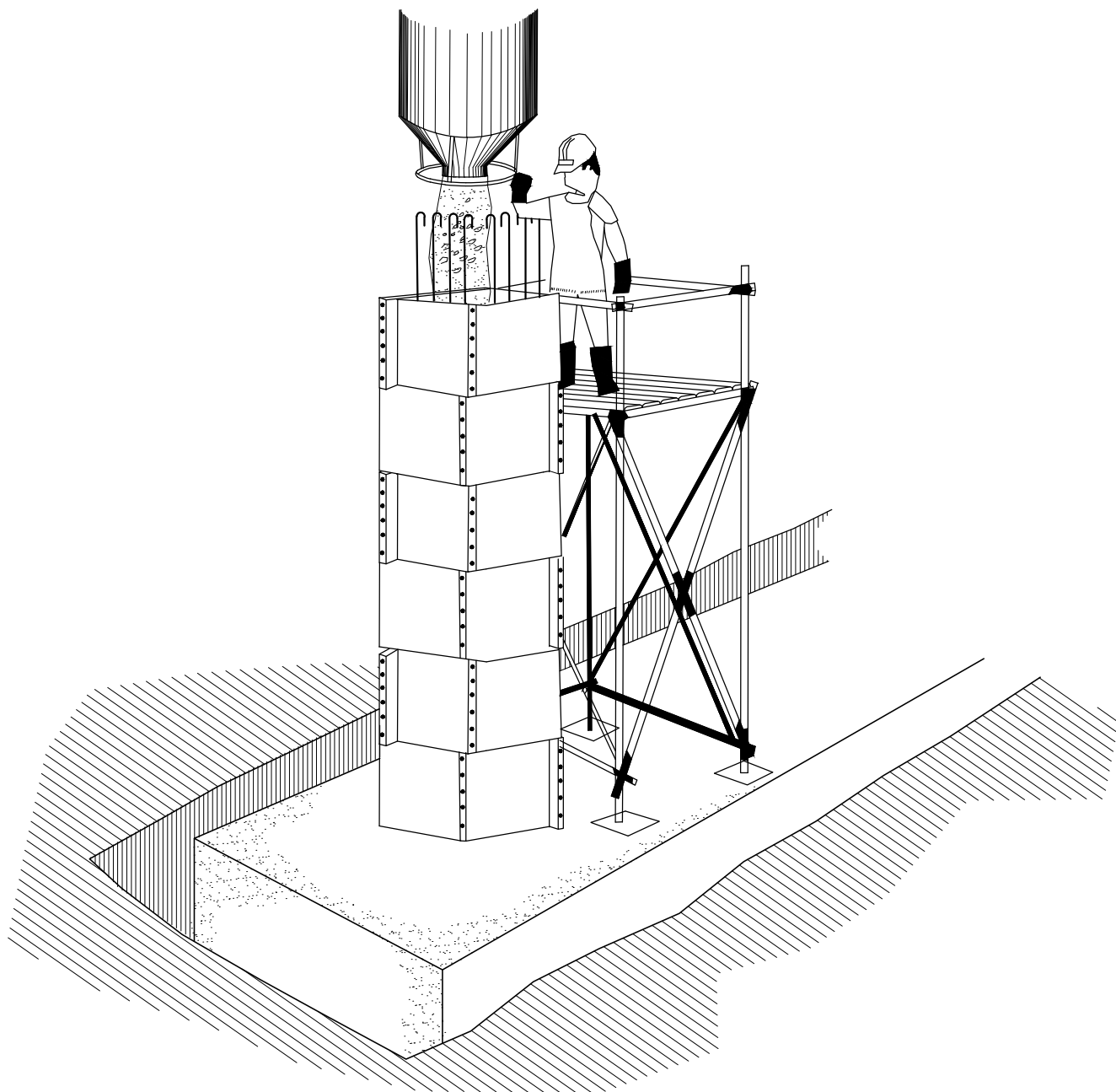
# HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS



DETALLE DEL CALZO

# HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN CIMENTACIONES

## ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS



**Canal**  
de Isabel II *gestión*

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
COLEGIADO Nº 19952

Fdo: RAUL FELIPE GUZMAN CABALLERO

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA SUMINISTRO Y MONTAJE  
LLAVE EN MANO DE UN SISTEMA DE TOLVAS PARA FANGO  
DESHIDRATADO EN LA EDAR BUTARQUE

ESCALA:

S/E

DESIGNACIÓN: SEGURIDAD Y SALUD

HORMIGONADO EN CIMENTACIONES

CLAVE:  
2016\_EXP\_000014579

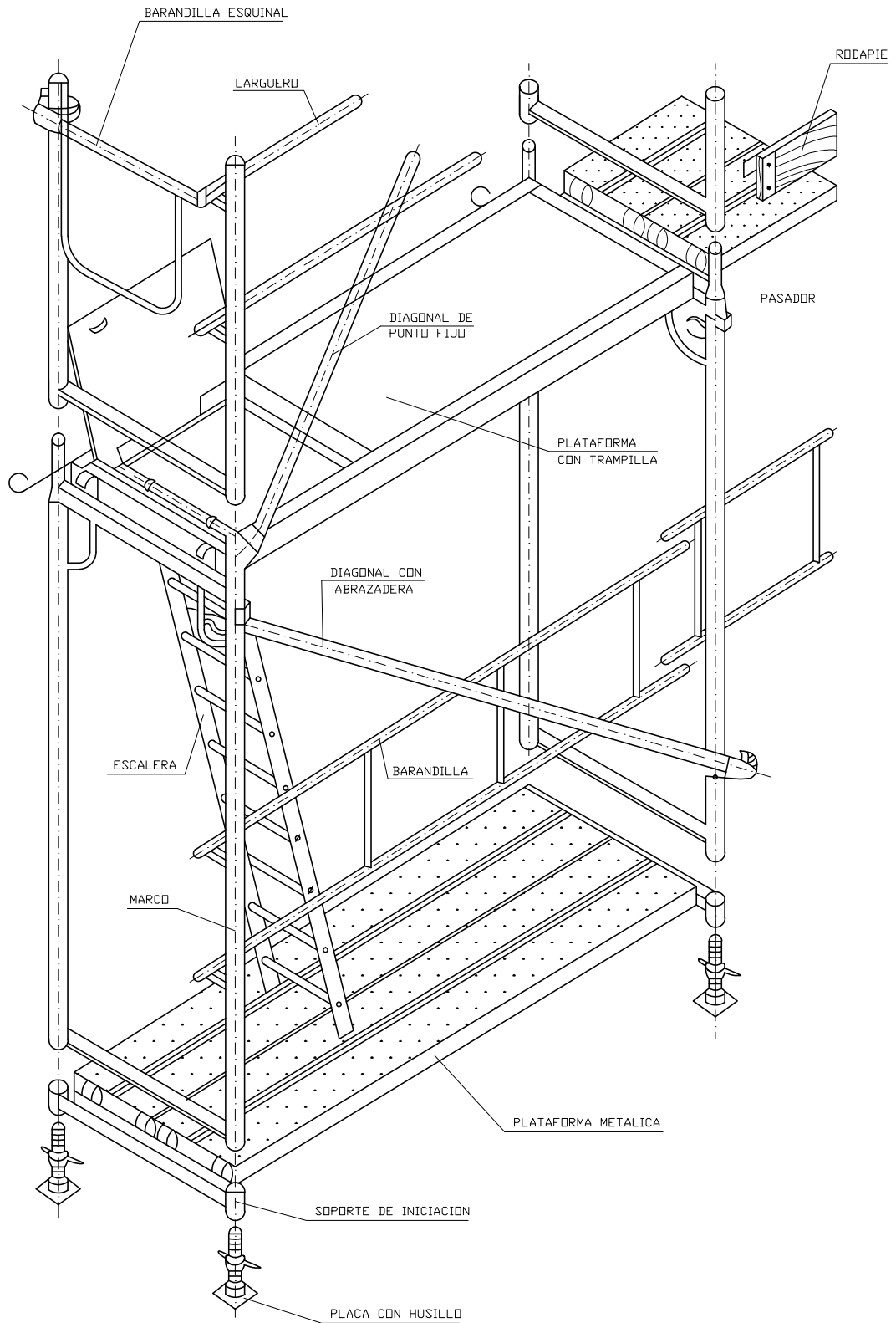
FECHA:  
NOVIEMBRE 2016

EMPRESA CONSULTORA:

**ambling**

PLANO N°

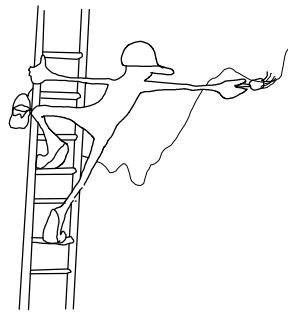
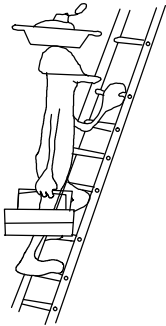
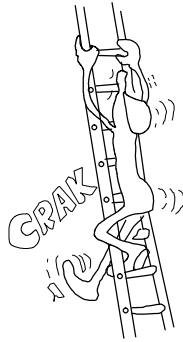
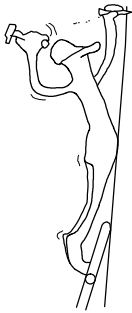
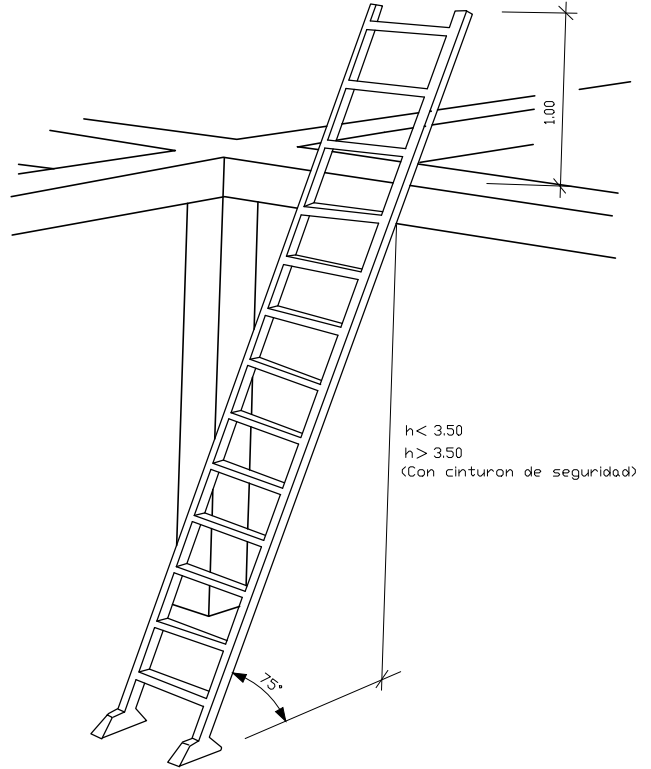
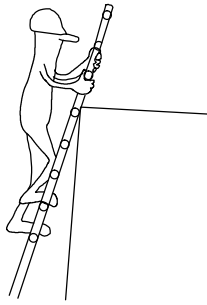
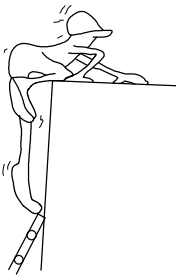
06



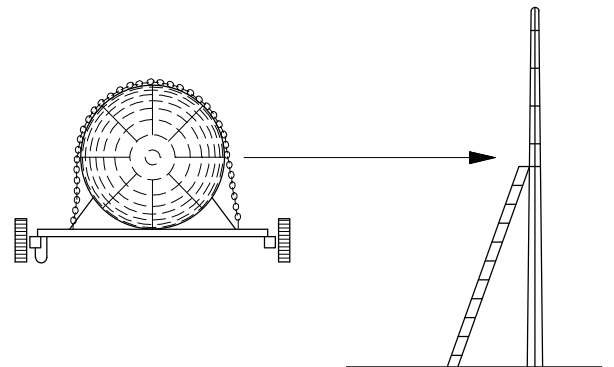
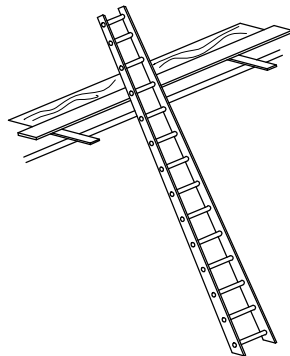
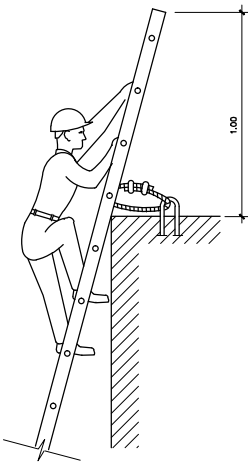
ANDAMIO TUBULAR. COMPONENTES

USO INCORRECTO DE LA ESCALERA

USO CORRECTO DE LA ESCALERA



SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



AFIANZAMIENTO SOLIDO DE ESCALERAS DE MANO SOBREPASARAN AL MENOS 1 m. AL LUGAR DONDE SE QUIERE LLEGAR.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA SUMINISTRO Y MONTAJE LLAVE EN MANO DE UN SISTEMA DE TOLVAS PARA FANGO DESHIDRATADO EN LA EDAR BUTARQUE

EMPRESA CONSULTORA:  
**ambling**

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
COLEGIADO Nº 19962

ESCALA:

S/E

DESIGNACIÓN: SEGURIDAD Y SALUD

ESCALERAS DE MANO 1

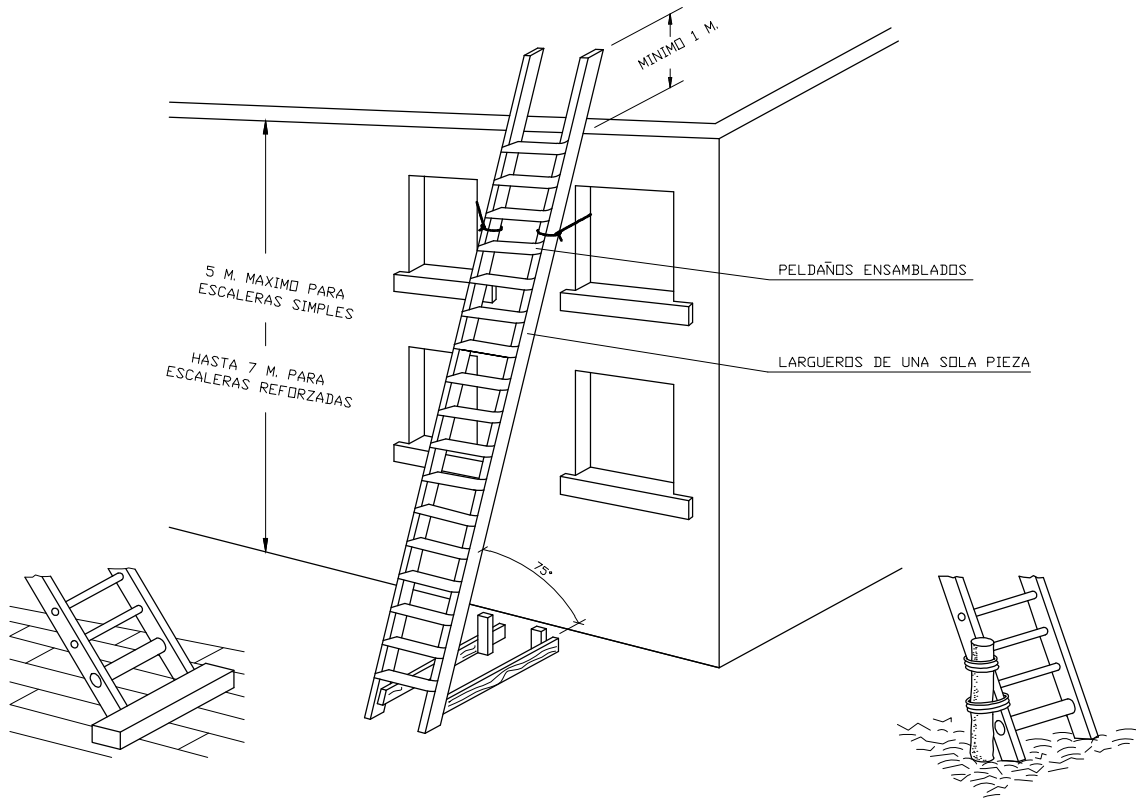
CLAVE:  
2016\_EXP\_000014579

FECHA:  
NOVIEMBRE 2016

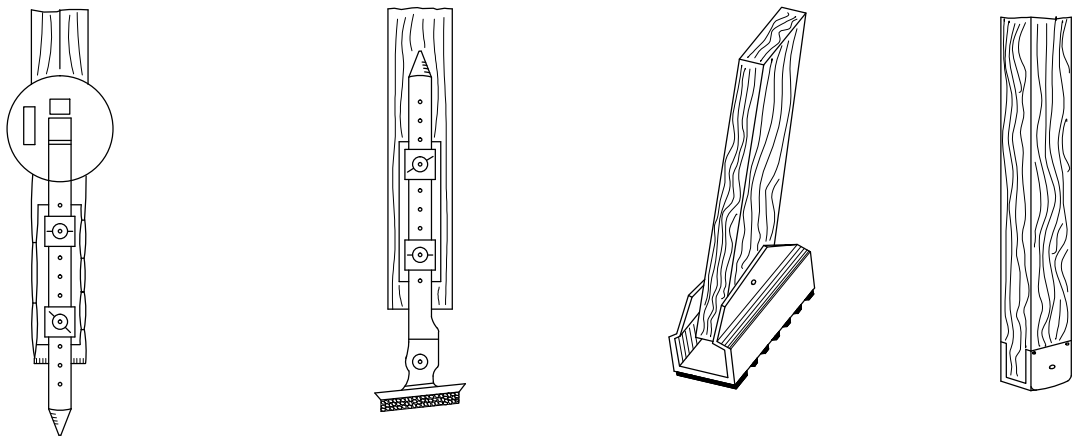
PLANO N°

08

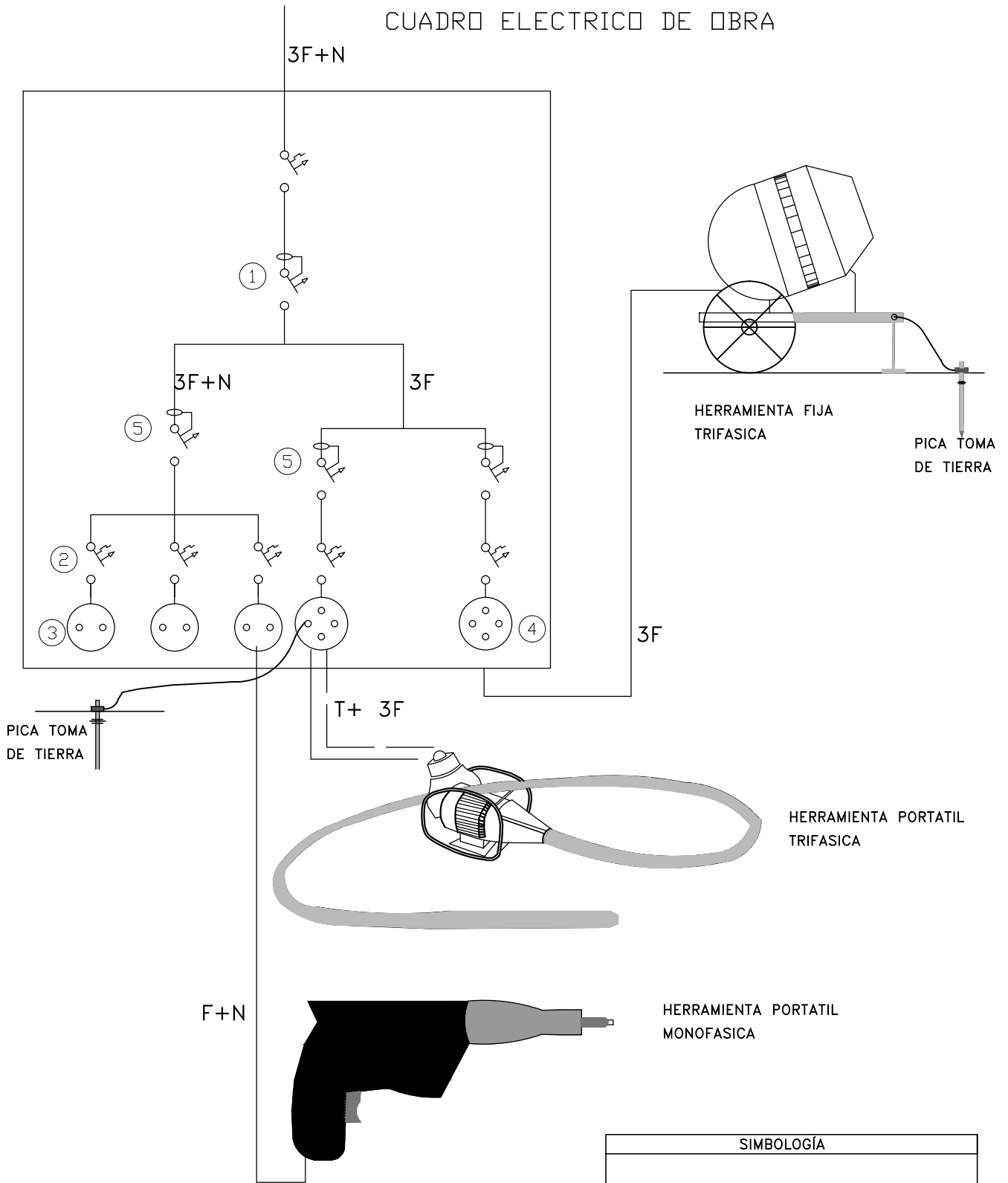




MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

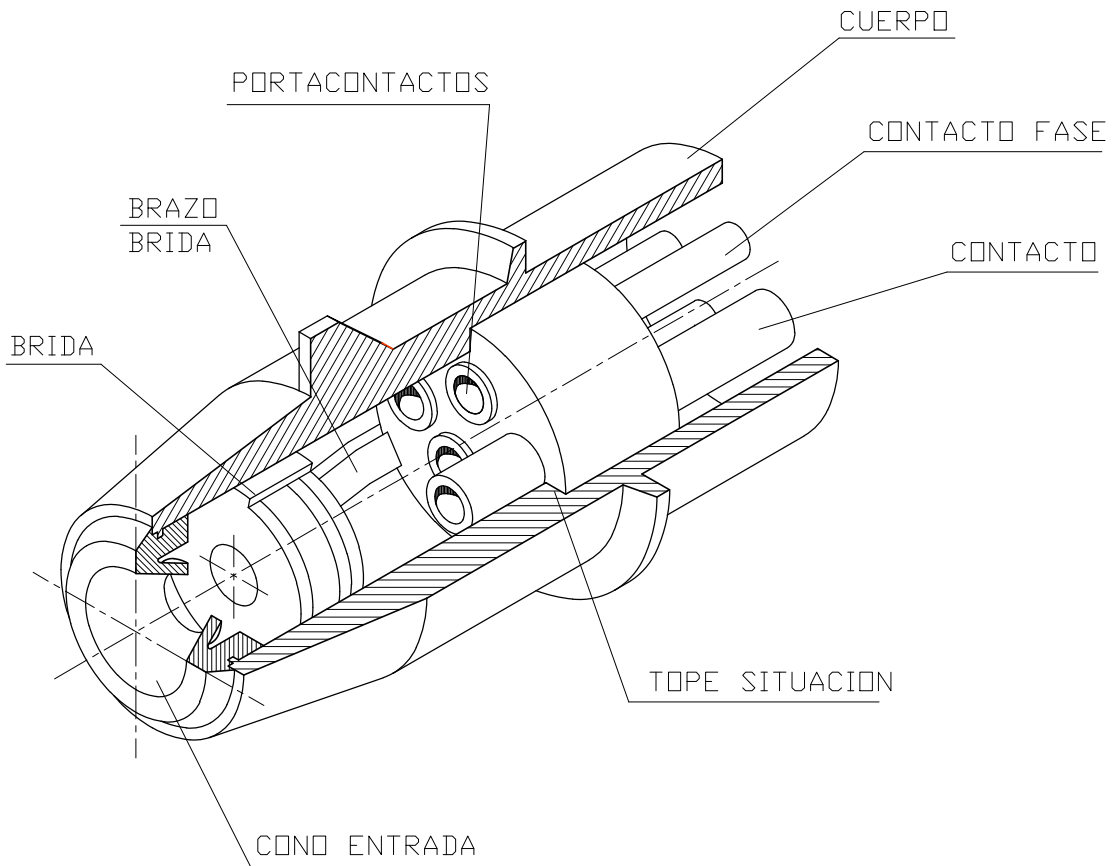


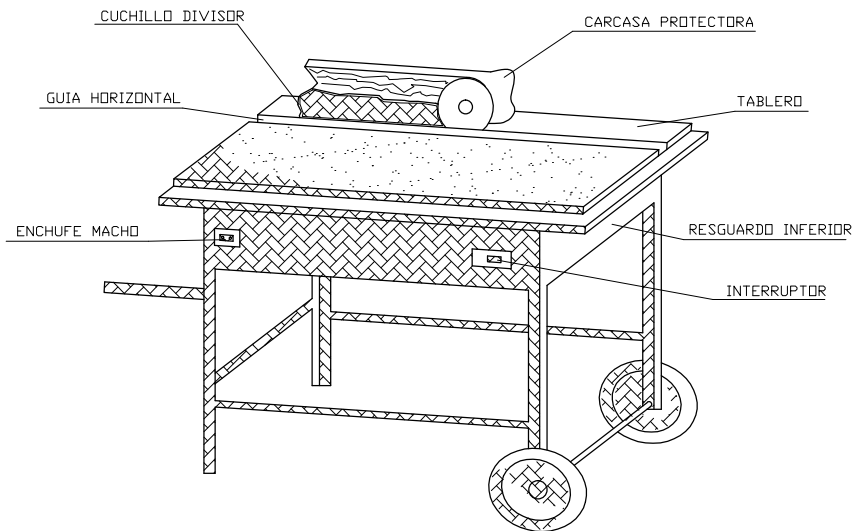
# CUADRO ELECTRICO DE OBRA



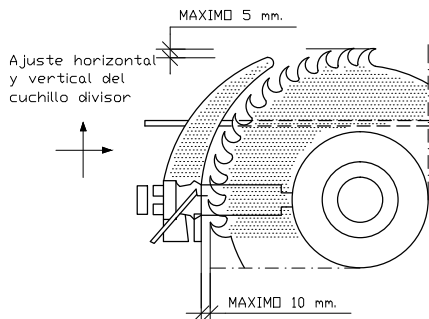
SIMBOLOGÍA
1. Diferencial de media sensibilidad
2. Magnetotérmicos
3. Tomacorrientes monofásicos
4. Tomacorrientes trifásicos con tierra
5. Diferenciales de alta sensibilidad
3F+N. Manguera con tres fases más neutro
F+N. Manguera con una fase más neutro
T+3F. Manguera con tres fases más tierra
3F. Manguera con tres fases

PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE  
(CLAVIJA)  
DIN 49.462 (Publicacion C.E.E. 17)

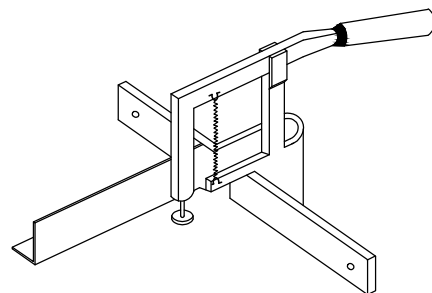




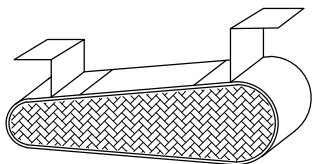
**CUCHILLO DIVISOR**



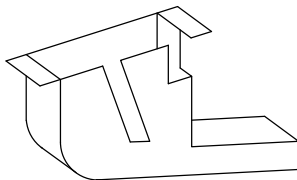
**DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS**



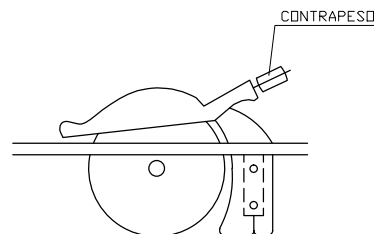
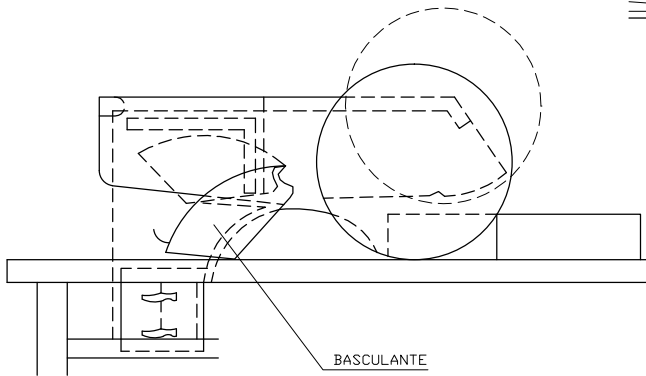
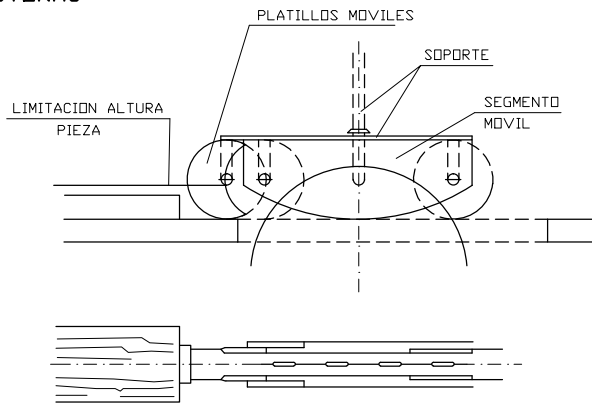
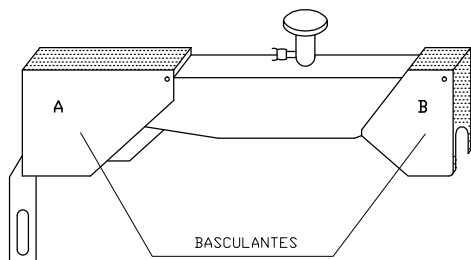
**CARENADO INFERIOR**



**RESGUARDO INFERIOR**



**CARCASAS PROTECTORAS**



**SIERRA CIRCULAR**



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA SUMINISTRO Y MONTAJE LLAVE EN MANO DE UN SISTEMA DE TOLVAS PARA FANGO DESHIDRATADO EN LA EDAR BUTARQUE

EMPRESA CONSULTORA:



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
COLEGIADO Nº 19952

ESCALA:

S/E

DESIGNACIÓN: SEGURIDAD Y SALUD

SIERRA CIRCULAR

CLAVE:  
2016\_EXP\_000014579

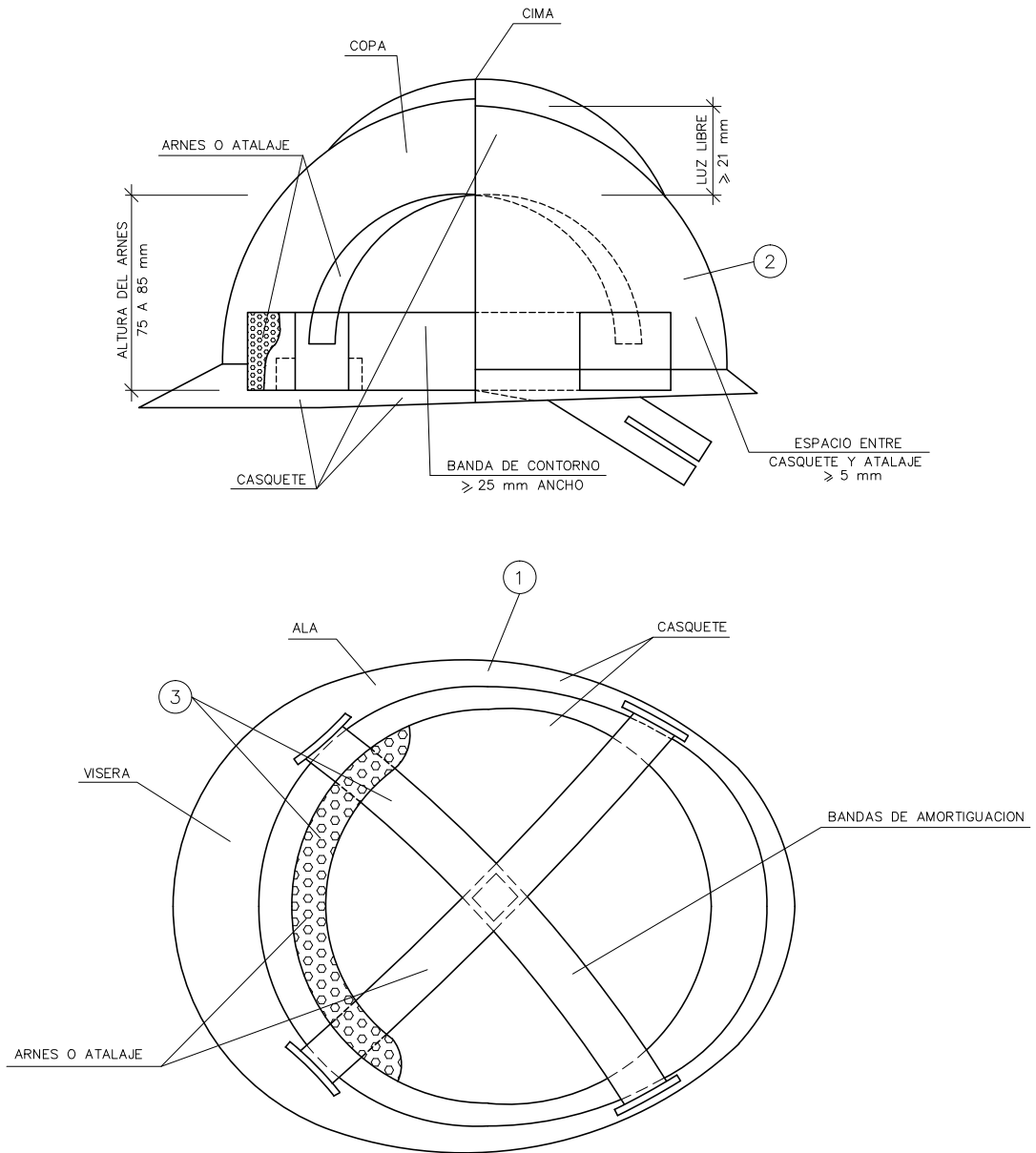
FECHA:  
NOVIEMBRE 2016

PLANO N°

12

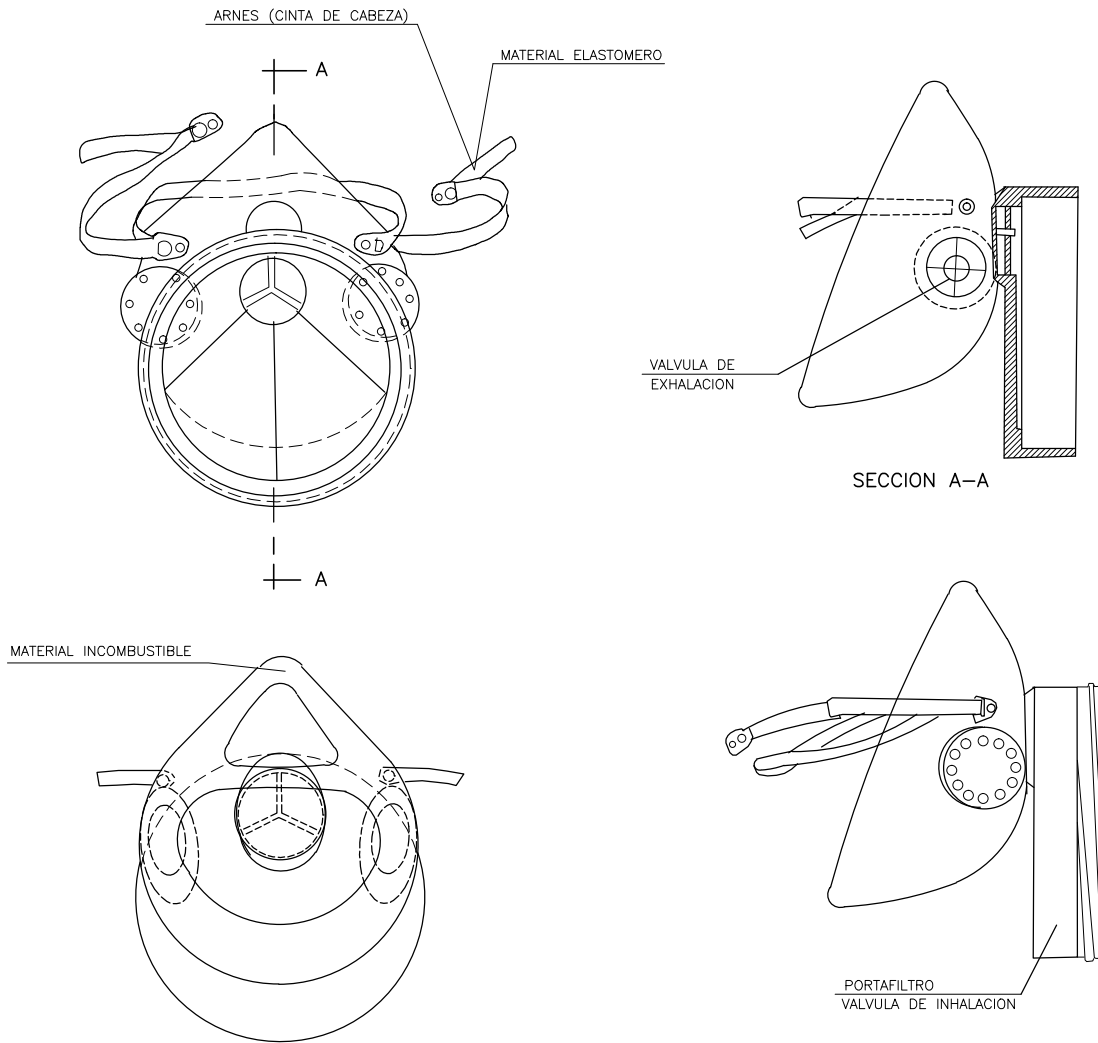
Fdo: RAUL FELIPE GUZMAN CABALLERO

## CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

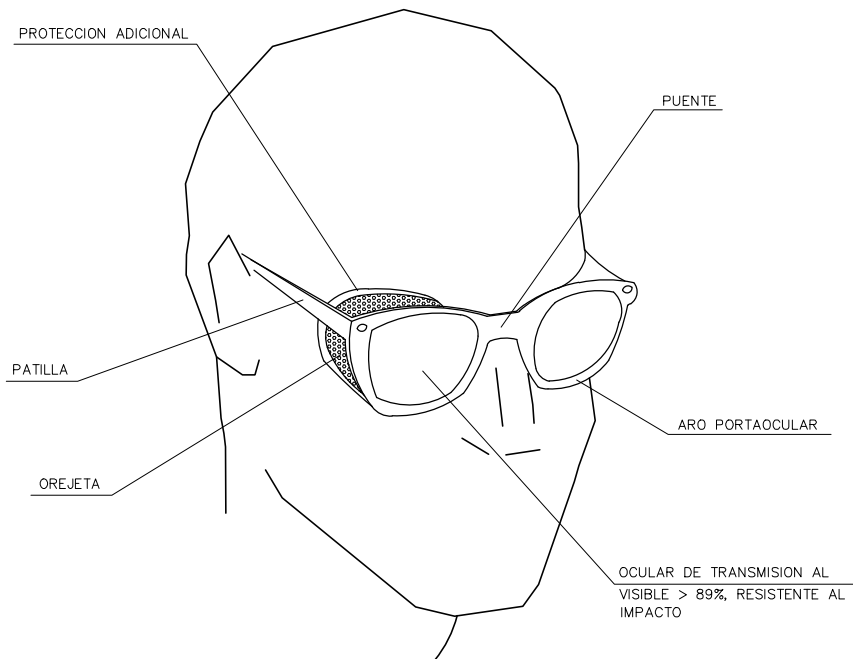


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE N AISLANTE A 1000v. CLASE E-AT AISLANTE A 25000v.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

## MASCARA ANTIPOLVO



## GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS Y ANTIPOLVO



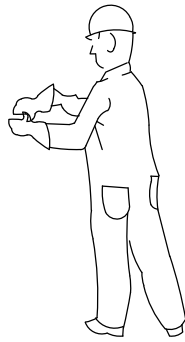
PROTECCIONES INDIVIDUALES

PRENDAS PARA LA LLUVIA



TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por chaqueta con capucha, bolsillos de seguridad y pantalón

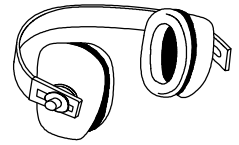
MONDO DE TRABAJO



PROTECCIONES DE OÍDOS

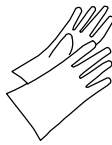


CLASE "A" arnes en la cabeza



CLASE "B" arnes en la nuca

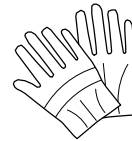
GUANTES PROTECTORES



GUANTES GOMA FINA



GUANTES DIELECTRICOS



GUANTES DE USO GENERAL

ELEMENTOS DE SEÑALIZACION PERSONAL



CHALECOS



CORREAJE

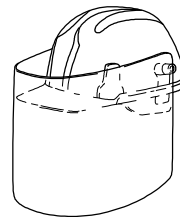


MANGUITOS



POLAINAS

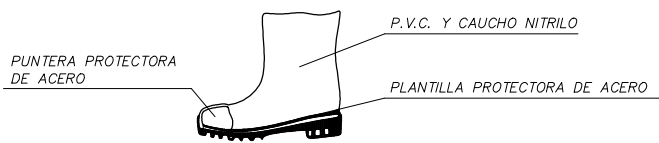
PROTECCION CRANEAL



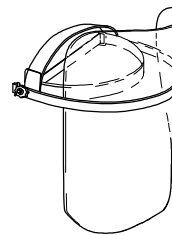
CASCO DE SEGURIDAD con pantalla antiproyecciones

Visor abatible

BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III



PANTALLAS DE SEGURIDAD



Pantalla de acetato transparente, con adaptados a casco

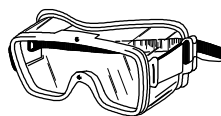
Visor abatible

BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA



Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



BOTA PARA ELECTRICISTA



PUNTERA DE PLASTICO. Trabajos para B.T. y maniobras en B.T.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA SUMINISTRO Y MONTAJE LLAVE EN MANO DE UN SISTEMA DE TOLVAS PARA FANGO DESHIDRATADO EN LA EDAR BUTARQUE

EMPRESA CONSULTORA:



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
COLEGIADO Nº 19952

ESCALA:

S/E

DESIGNACIÓN: SEGURIDAD Y SALUD

E.P.I. DETALLES 3

CLAVE:  
2016\_EXP\_000014579

FECHA:  
NOVIEMBRE 2016

PLANO N°

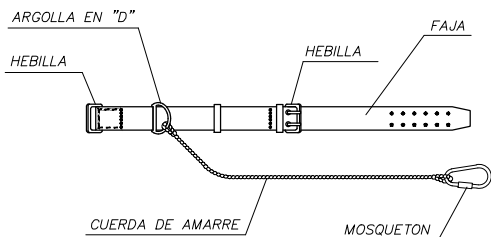
15

Fdo: RAUL FELIPE GUZMAN CABALLERO

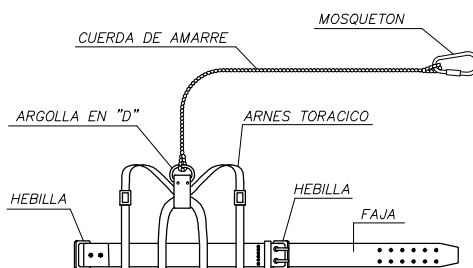
PROTECCIONES INDIVIDUALES

TIPO 1

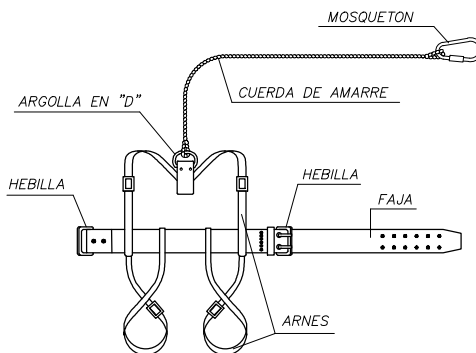
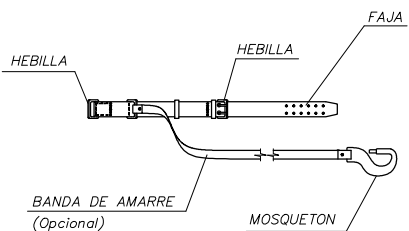
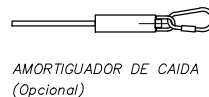
CLASE "A"



CLASE "C"



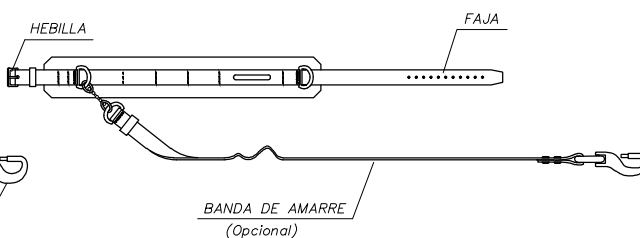
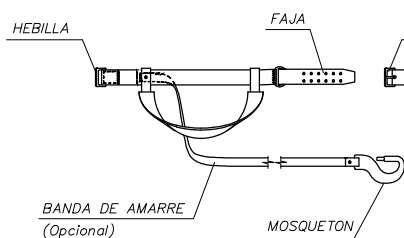
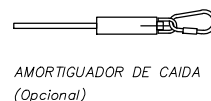
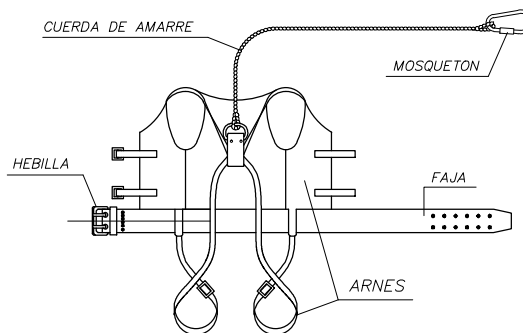
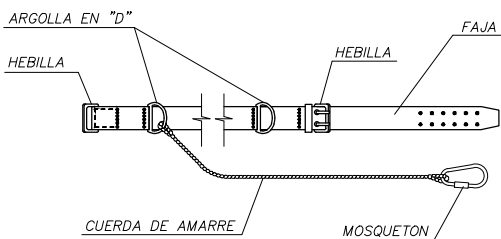
TIPO 1



TIPO 2



TIPO 2



LEYENDA:

CINTURON DE SUJECION, CLASE "A".-Norma Tec. RE MT-13  
PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "B".-Norma Tec. RE MT-21  
PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "C".-Norma Tec. RE MT-22  
PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA SUMINISTRO Y MONTAJE LLAVE EN MANO DE UN SISTEMA DE TOLVAS PARA FANGO DESHIDRATADO EN LA EDAR BUTARQUE

EMPRESA CONSULTORA:



INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
COLEGIADO Nº 19952

ESCALA:

S/E

DESIGNACIÓN: SEGURIDAD Y SALUD

E.P.I. DETALLES 4

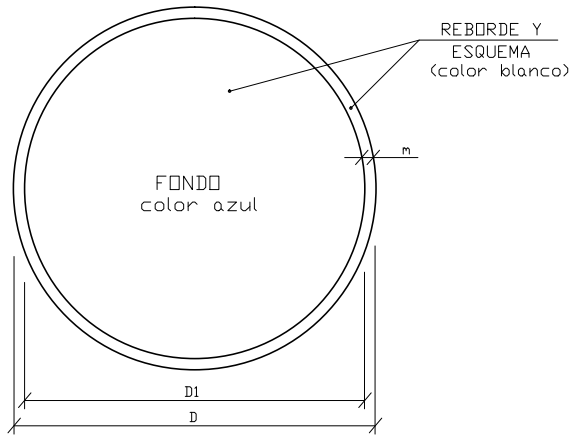
CLAVE:  
2016\_EXP\_000014579

FECHA:  
NOVIEMBRE 2016

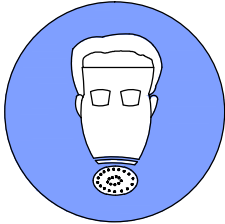
PLANO N°

16

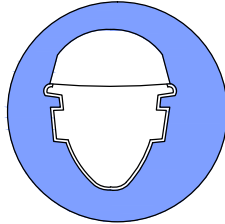




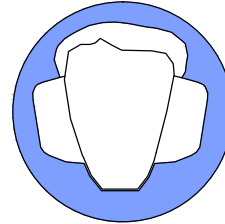
DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



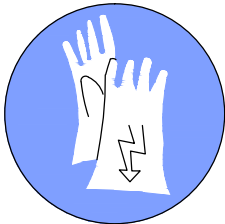
USD MASCARILLA



USD CASCO



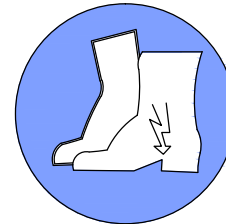
USD PROTECTORES AUDITIVOS



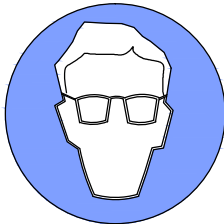
USD GUANTES ELECTROSTATICOS



USD BOTAS



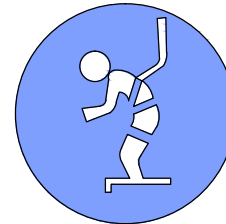
USD BOTAS ELECTROSTATICOS



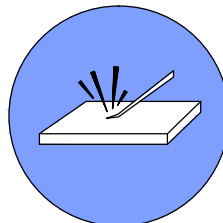
USD GAFAS



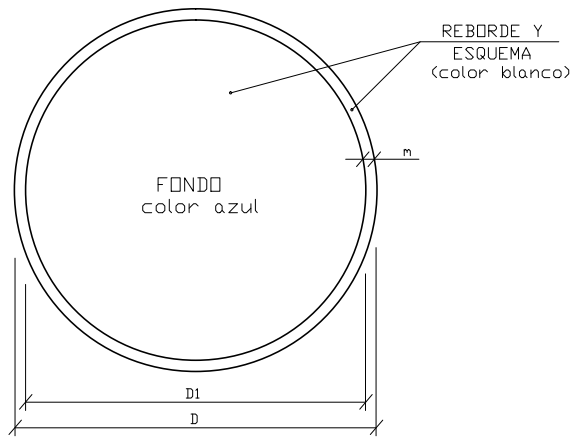
USD GUANTES



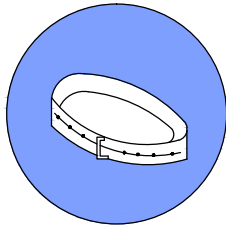
USD CINTURON



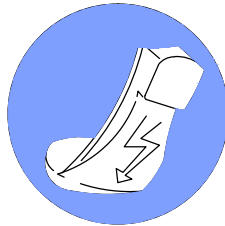
ELIMINAR PUNTAS



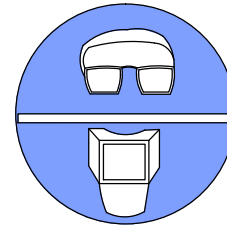
DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



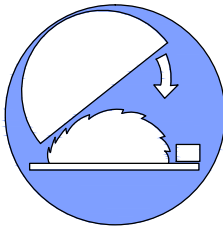
USO CINTURON DE SEGURIDAD



USO CALZADO ANTIESTATICO



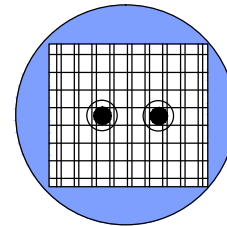
USO DE GAFAS O PANTALLAS



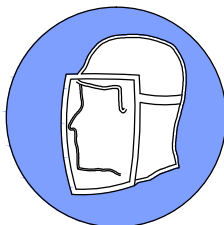
USO DE PROTECTOR AJUSTABLE



EMPUJAR NO ARRASTRAR



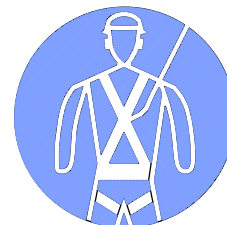
USO DE PROTECTOR FIJO



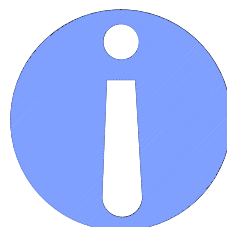
USO DE PANTALLA



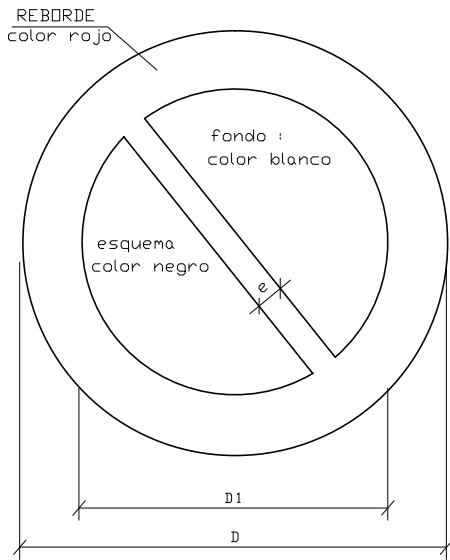
OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS



USO DE PROTECTOR CONTRA CAIDAS



OBLIGACION GENERAL  
(ACOMPAÑADA SI PROCEDE DE UNA SEÑAL ADICIONAL)



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



AGUA NO POTABLE



PROHIBIDO APAGAR  
CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER  
FUEGO



PROHIBIDO EL PASO  
A LOS PEATONES



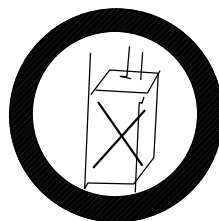
PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO  
A TODA PERSONA  
AJENA A LA OBRA



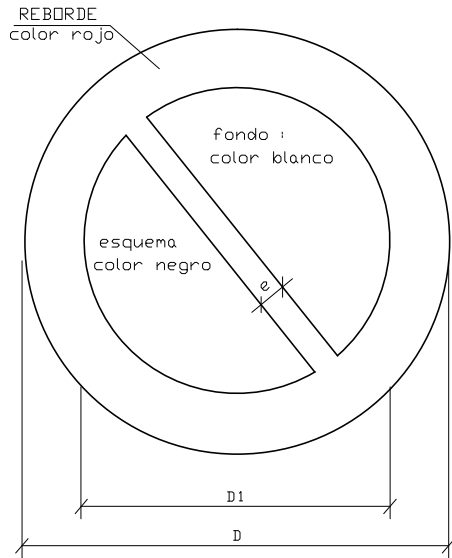
PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO A  
PERSONAS



PROHIBIDO EL PASO  
A CARRETILLA



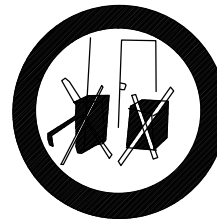
DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



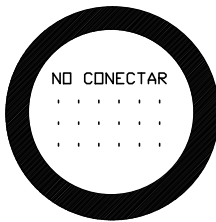
ALTO NO PASAR



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES  
EN CARRETILLA



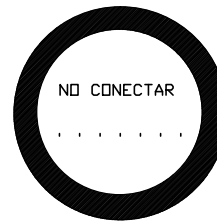
PROHIBIDO DEPOSITAR  
MATERIALES, MANTENER  
LIBRE EL PASO



NO CONECTAR



NO MANIOBRAR



NO CONECTAR

NO CONECTAR



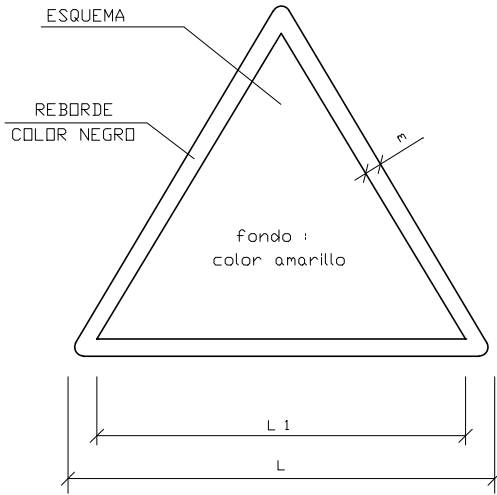
PROHIBIDO EL PASO



PROHIBIDO ACCIONAR



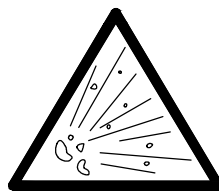
PROHIBIDO PISAR  
SUELO NO SEGURO



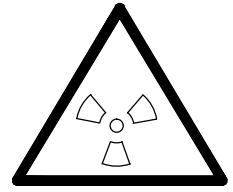
DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



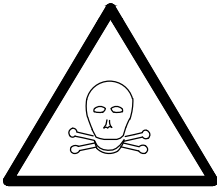
RIESGO INCENDIO



RIESGO EXPLOSION



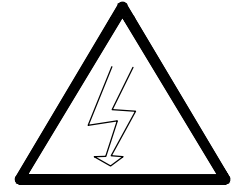
RIESGO RADIACION



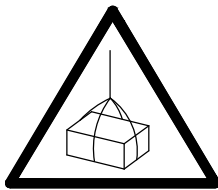
RIESGO INTOXICACION



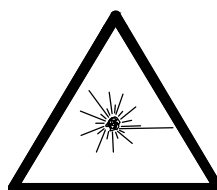
RIESGO CORROSION



RIESGO ELECTRICO



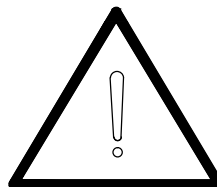
RIESGO CARGAS  
SUSPENDIDAS



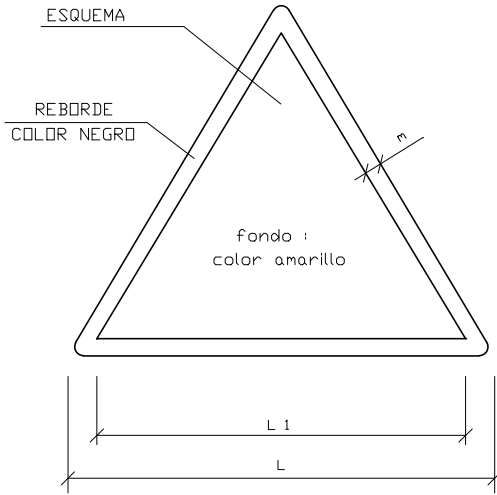
RADIACIONES LASER



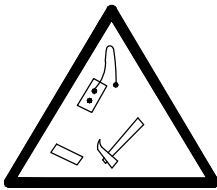
PASO DE  
CARRETIILLAS



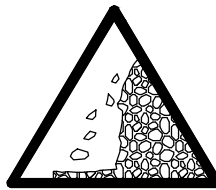
PELIGRO INDETERMINADO



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



CAIDA DE OBJETOS



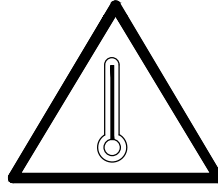
DESPRENDIMIENTOS



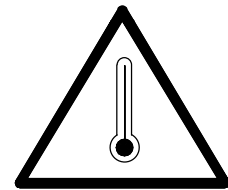
MAQUINARIA PESADA  
EN MOVIMIENTO



CAIDAS AL MISMO  
NIVEL



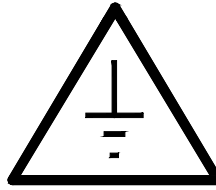
ALTA TEMPERATURA



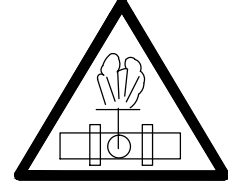
BAJA TEMPERATURA



CAIDAS A DISTINTO  
NIVEL

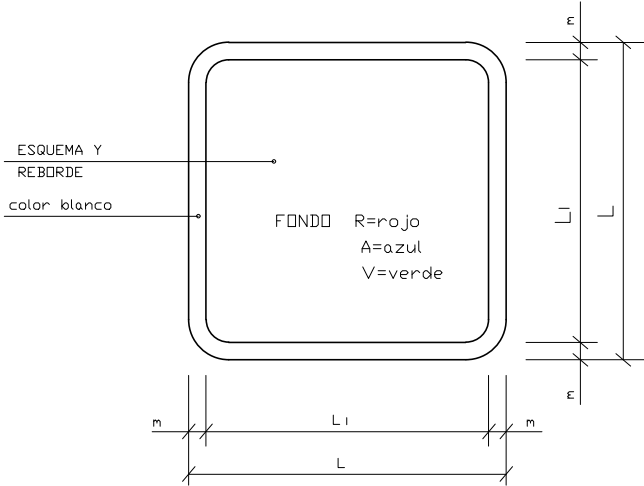


TIERRAS PUESTAS

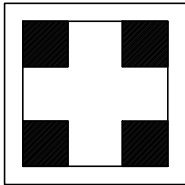


ALTA PRESION

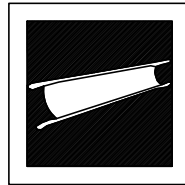
SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION



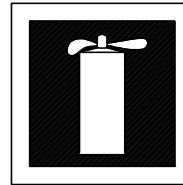
DIMENSIONES EN mm.		
L	L <sub>1</sub>	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS



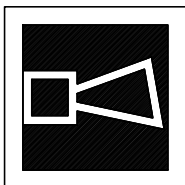
CAMILLA DE SOCORRO



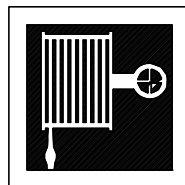
EXTINTOR



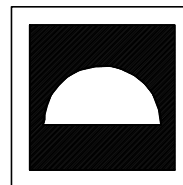
TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA



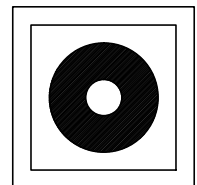
AVISADOR SONORO



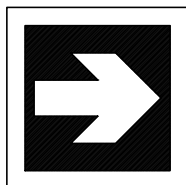
BOCA DE INCENDIO



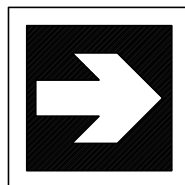
MATERIAL CONTRA INCENDIO



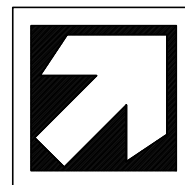
PULSADOR DE ALARMA



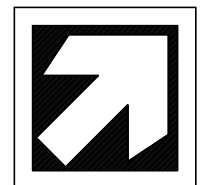
VIAS DE EVACUACION



LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO

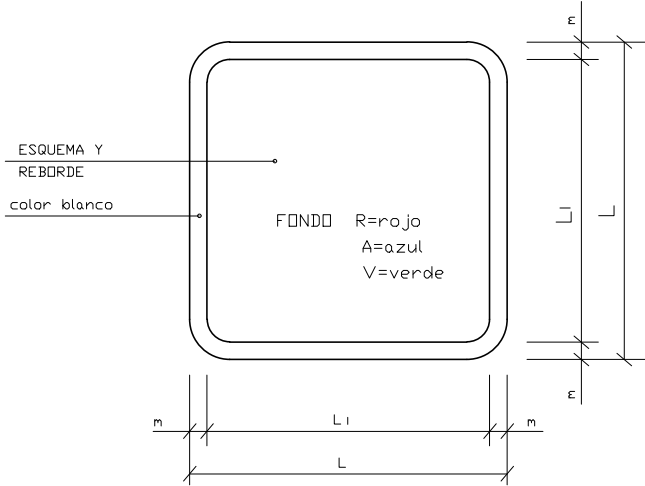


VIAS DE EVACUACION



LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO

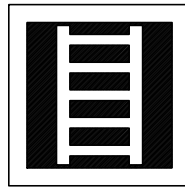
SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCION



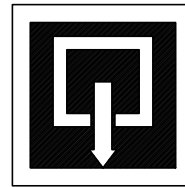
DIMENSIONES EN mm.		
L	L <sub>1</sub>	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



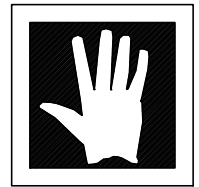
CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO



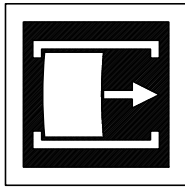
ESCALERA DE INCENDIO



INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL



SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR



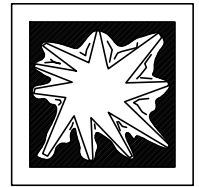
SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR



SALIDA DE SOCORRO PRESIONAR LA BARRA PARA ABRIR



SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA



ROMPER PARA PASAR



LAVA OJOS

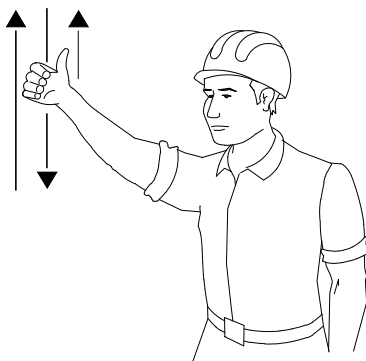


# SEÑALES GESTUALES 1

1 LEVANTAR LA CARGA



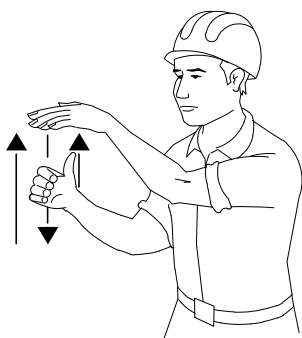
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



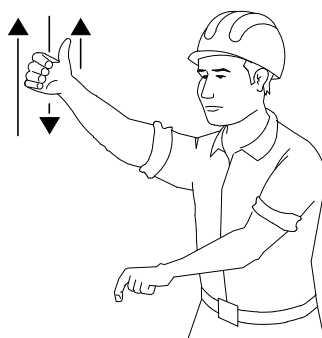
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



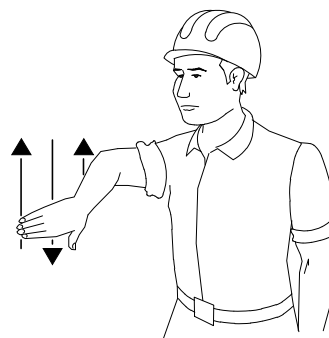
6 BAJAR LA CARGA



7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE

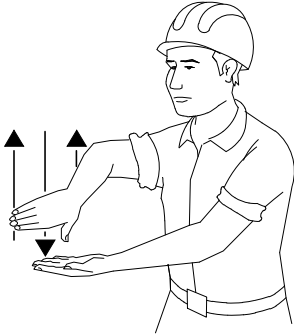


8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA

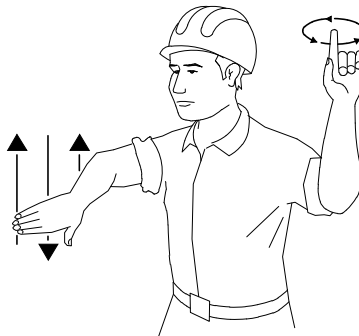


# SEÑALES GESTUALES 2

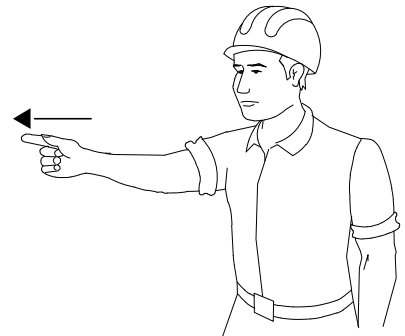
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



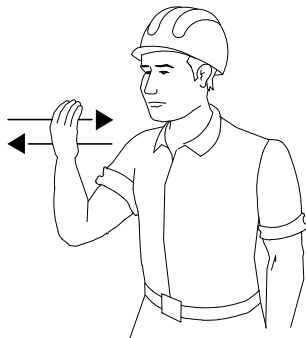
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



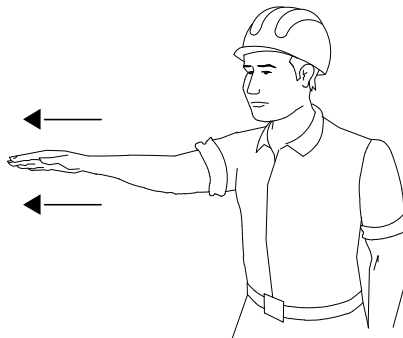
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



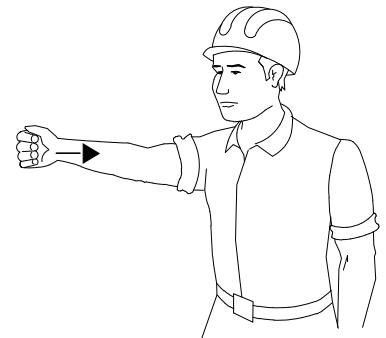
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



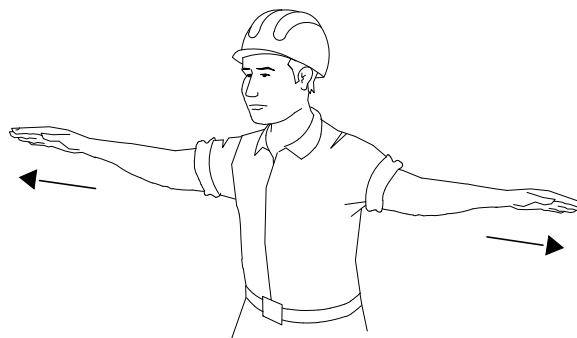
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



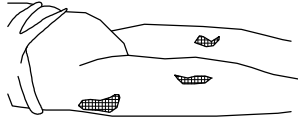
15 PARAR



**QUEMADURAS**  
PEQUEÑA QUEMADURA

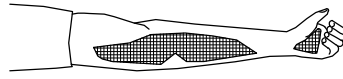


NO ABRIR AMPOLLAS  
TAPAR CON GASA  
NO TOCAR  
NO PONER NADA

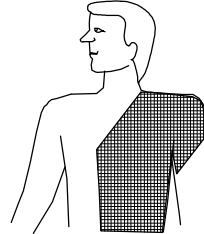


TRASLADO SIN PRISA

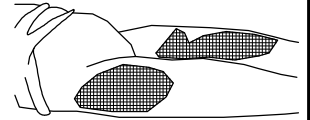
**GRAN QUEMADO**  
(EXTENSO)



NO TOCAR  
NO PUEDE BEBER  
NO PONER NADA



DE PONER-GASA ESTERIL  
TRASLADO !! URGENTE !!



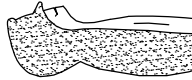
**RESPIRACION DIRIGIDA - BOCA A BOCA**



LIMPIAR CUIDADOSAMENTE  
EL INTERIOR DE LA BOCA

SACAR PROTESIS DENTAL

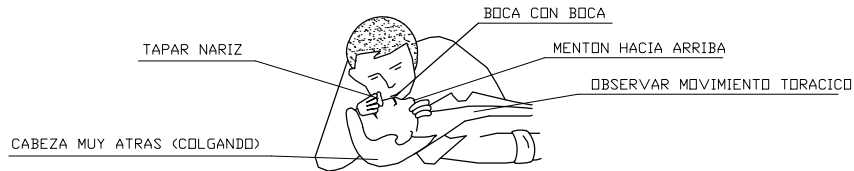
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSION  
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA  
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS  
TAPAR NARIZ



ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



TAPAR NARIZ

BOCA CON BOCA

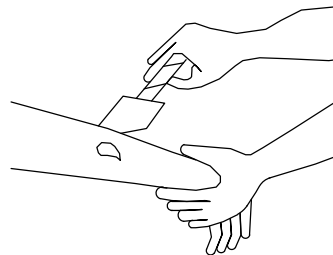
MENTON HACIA ARRIBA

OBSERVAR MOVIMIENTO TORACICO

CABEZA MUY ATRAS (COLGANDO)

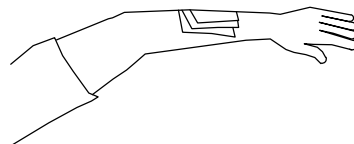
NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

**HERIDAS**



LAVAR CON AGUA  
TAPAR CON GASA

NO POMADAS  
NO LIQUIDOS  
NO MANIPULAR

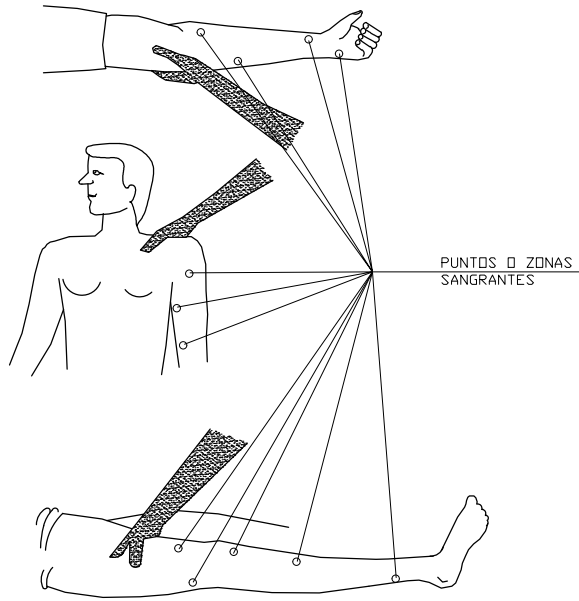


TRASLADO SIN PRISA

## HERIDAS SANGRANTES

HEMORRAGIAS  
COMPRESION ARTERIAL

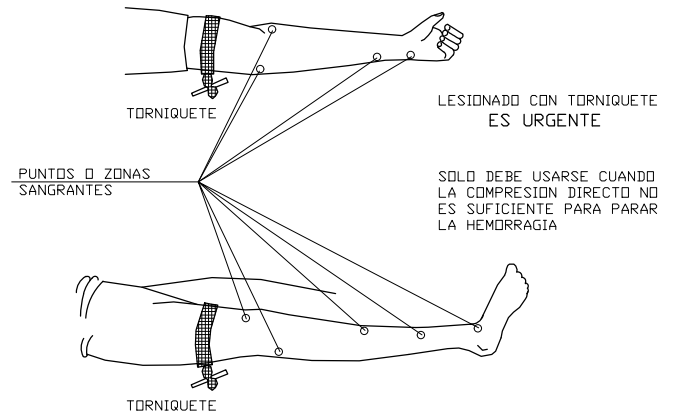
LAS MANOS SOMBRADAS EN OSCURO SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



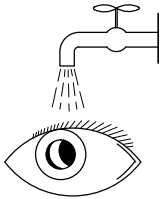
## HEMORRAGIAS (continucion)

Metodo compresivo TORNIQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE UNA HORA SIN AFLOJARLO

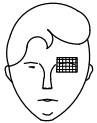


## LESIONES OCULARES



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE

NO TOCAR  
NO INTENTAR SACAR NADA  
NO POMADAS  
!! NO MANIPULAR !!



TAPAR SUAVEMENTE

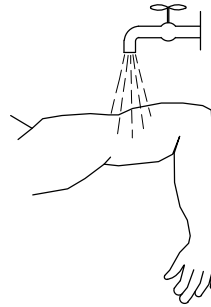


TRASLADO (A ser posible a centro especializado)

## LESIONES NARIZ OIDO

TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO  
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

## LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS

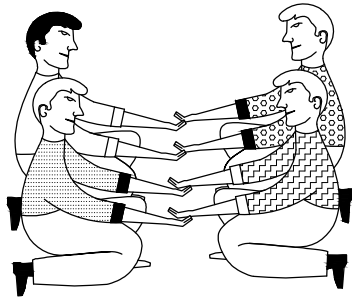


AGUA ABUNDANTE (A CHORRO)

TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA

ANTES DEL TRASLADO



POSICION CORRECTA PARA "RECOGER" UN LESIONADO GRAVE

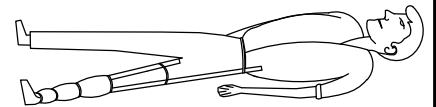
TRASLADOS

INMOVILIZACION DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO

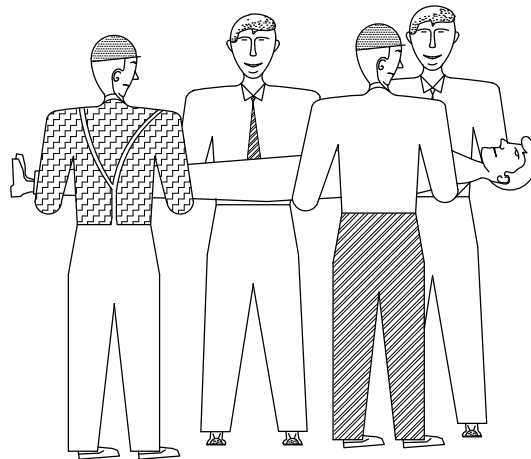


MIEMBRO SUPERIOR

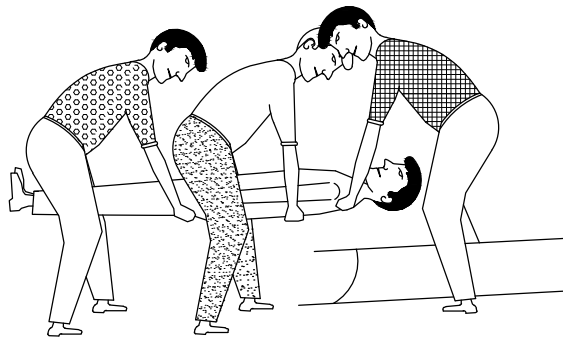
MIEMBRO INFERIOR



TRASLADOS (Continuacion)



FORMA CORRECTA DE COGER UN LESIONADO GRAVE

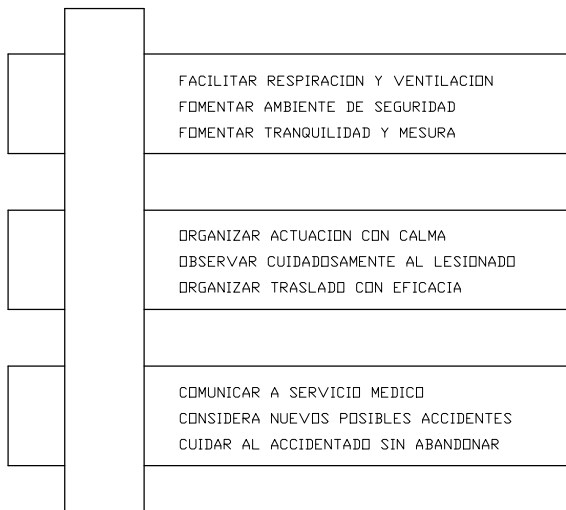


POSICION CORRECTA DE COLOCAR UN LESIONADO GRAVE EN UNA CAMILLA

PRIMEROS AUXILIOS (No traumaticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER	EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VOMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)	
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR	
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VOMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO	
INSOLACION	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR	
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR	
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA	
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPANAR A SERVICIO MEDICO	

RECOMENDACIONES BASICAS  
A TODA ACCION SOCORREDORA



R E S U M E N



ACCION PREVISORA

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD  
BOTIQUIN-CAMILLAS-MANTAS ETC.  
A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE  
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELEFONOS

ACTUACION LESIONES GRAVES

NO DAR NADA  
AFLOJAR ROPAS  
NO MOVILIZAR  
ABRIGAR  
TRASLADO RAPIDO A HOSPITAL

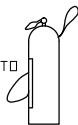
ACCIDENTES ELECTRICOS

ANTES QUE NADA  
CERRAR PASO DE CORRIENTE  
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS  
APARTARLOS DEL LESIONADO  
CON UN OBJETO DE MADERA  
SI SOLLO SE PRODUCE LESION LOCAL  
TRATAR COMO QUEMADURA

EN CASO DE ACCIDENTE ELECTRICO  
"CORTAR FLUIDO ELECTRICO"



TENER LOS EXTINTORES A PUNTO



# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## ÍNDICE

ÍNDICE.....	1
1 Objeto del Pliego .....	2
2 Coordinación en materia de Seguridad y Salud .....	2
4 Disposiciones legales de aplicación.....	3
5 Condiciones de los medios de protección.....	8
5.1 Protecciones personales.....	8
5.2 Protecciones colectivas. ....	12
6 Riesgos principales en la zona de trabajo, análisis y normas preventivas. ....	15
6.1 Riesgos de trabajos en niveles superpuestos.....	15
6.2 Riesgos por interferencias con trabajos realizados por terceros.....	15
6.3 Riesgos de caída de personal desde altura. ....	15
6.4 Riesgos de caídas de objetos.....	16
6.5 Riesgos en los desplazamientos verticales.....	16
6.6 Riesgos producidos por falta de limpieza y orden. ....	17
6.7 Riesgos por falta de iluminación. ....	17
6.8 Riesgos eléctricos producido por portátiles, cuadros, mangueras, etc. ....	17
7 Riesgos en el transporte.....	18
7.1 Por carga y descarga de materiales.....	18
7.2 Por interferencias en posibles líneas eléctricas. ....	18
7.3 Por tráfico en la obra.....	19
7.4 Por transporte de materiales. ....	19
7.5 Riesgos en herramientas y maquinaria. ....	19
8 Servicios de prevención.....	20
8.1 Servicio técnico de seguridad y salud.....	20
8.2 Servicio médico. ....	21
9 Vigilante de seguridad, funciones de los distintos estamentos.....	22
9.1 Objeto y funciones del servicio de seguridad. ....	22
9.2 Jefe de obra. ....	22
9.3 Mandos intermedios de obra.....	22
9.4 Funciones del personal obrero.....	23
10 Plan de seguridad y salud.....	24



## 1 Objeto del Pliego

El objeto del presente Pliego de Condiciones es definir las normas legales y reglamentarias aplicables a las características de las obras del presente proyecto.

Asimismo, se definen las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las prestaciones técnicas de máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos y, las tendentes a su conservación y utilización de forma que garanticen su eficacia en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

## 2 Coordinación en materia de Seguridad y Salud

El promotor deberá designar a un técnico competente para que ejerza las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud, de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1627/97, siempre que en la ejecución de la obra se prevea la intervención de más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

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

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7 del R.D. 1627/97, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La figura del Coordinador de Seguridad y Salud no eximirá a la empresa o empresas intervinientes, de sus responsabilidades.

Cuando no sea necesaria la figura del coordinador de seguridad y salud, sus funciones serán asignadas por la dirección facultativa de las obras.

## 4 Disposiciones legales de aplicación.

Son de obligado cumplimiento para este tipo de obra las disposiciones contenidas en la siguiente normativa:

- **Ley 31/1995 de 8 de noviembre**, de Prevención de Riesgos Laborales
- **Instrucción nº 1098 de 26 de febrero de 1996** por la que se dictan normas para la aplicación en la Administración del Estado de la Ley 31/1995 de 8 noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- **Resolución de 25 de abril de 1996**, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- **Real Decreto 39/1997**, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.
- **Orden de 20 de febrero de 1997** por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- **Orden de 21 de febrero de 1997**, por el que se modifica el Anexo I, del Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995. Reglamento sobre Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.
- **Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- **Real Decreto 487/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- **Real Decreto 488/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- **Orden de 22 de abril de 1997**, por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
- **Real Decreto 664/1997**, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- **Real Decreto 665/1997**, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- **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 797/1995** de 19 de mayo, por el que se establece directrices sobre los certificados de profesionalidad y los correspondientes contenidos mínimos de formación profesional ocupacional.
- **Real Decreto 952/1997**, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio
- **Orden de 27 de junio de 1997** por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales
- **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.

- **Orden de 25 de marzo de 1998** por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- **Orden de 16 de abril de 1998** sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los Apéndices del mismo.
- **Ley 10/1998, de 21 de abril**, de Residuos
- **Real Decreto 216/1999**, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.
- **Resolución de 8 de abril de 1999**, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- **Real Decreto 374/2001**, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
- **Real Decreto 379/2001**, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- **Orden de 26 de junio de 2001**, por la que se nombran los miembros de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
- **Real Decreto 783/2001**, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes
- **Real Decreto 1161/2001**, de 26 de octubre, por el que se establece el título de Técnico superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas

- **Real Decreto 837/2003**, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas
- **Ley 54/2003**, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
- **Real Decreto 171/2004**, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
- **Real Decreto 688/2005**, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno
- **Real Decreto 1311/2005**, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- **Real Decreto 286/2006**, de 10/03/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los Riesgos Relacionados con la Exposición al Ruido (BOE nº 60, de 11/03/2006)
- **Directiva 25/2006 05/04/2006**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a exposición de trabajadores a riesgos derivados de agentes físicos (radiaciones ópticas artificiales)
- **Ley 32/2006**, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- **Real Decreto 1299/2006**, de 10/11/2006, Se aprueba el Cuadro de Enfermedades Profesionales en el Sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro (BOE nº 302, de 19/12/2006)
- **Real Decreto 604/2006**, Se modifican el Real Decreto 39/1997, que aprueba Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en Obras de Construcción

- **Orden 1/2007**, de 02/01/2007, TAS: Se establece el Modelos de Parte de Enfermedad Profesional, se dictan normas para su elaboración y transmisión y se crea el correspondiente fichero de datos personales (BOE nº 4, de 04/01/2007)
- **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
- **Orden 2947/2007**, de 08/10/2007, TAS: Se establece el suministro a las empresas de BOTIQUINES con material de Primeros Auxilios en caso de Accidente de Trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social (BOE nº 244, de 11/10/2007)
- **R.D. 298/2009**, Se modifica el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- **Art. 8 de la Ley 25/2009**, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, de modificación de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

## 5 Condiciones de los medios de protección.

Todas las prendas de protección personal, o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, (por ejemplo, un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que, por su uso, hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

### 5.1 Protecciones personales.

Es obligación del empresario proporcionar a sus trabajadores los equipos de protección individual adecuados para el desempeño sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI'S que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI'S que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

Se entiende por EPI, equipo de protección individual, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de la definición contemplada en el apartado anterior:

- ✓ La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- ✓ Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera.
- ✓ Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Se facilitarán a los trabajadores los equipos de protección individual precisos para la realización del trabajo de acuerdo a la evaluación de riesgos por puesto contenida en el plan de seguridad y salud, y se velará por el uso efectivo del mismo de acuerdo con las características del trabajo que realiza y del entorno.

Se facilitará a los trabajadores, la formación e instrucciones precisas para el correcto uso de los medios y equipos de protección entregados.

Todos los equipos entregados cumplirán los requisitos de la normativa vigente.

El subcontratista y trabajadores autónomos entregarán al contratista, al inicio de los trabajos el análisis correspondiente respecto a los riesgos y puestos que precisen estas necesidades y la correspondiente certificación de entrega del material de protección personal a sus trabajadores.

### 5.1.1 Ropa de Trabajo

Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidentes o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, vendrá obligado al uso de la ropa de trabajo que le será facilitada gratuitamente por la empresa.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que por no usar ropa de trabajo puedan derivarse riesgos para los usuarios o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos.

Siempre que sea necesario se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

### 5.1.2 Protección de la cara

Las pantallas contra la proyección de cuerpos físicos deberán ser de material orgánico, transparente, libre de estrías, rayas deformaciones; de la malla metálica fina, provistas de un visor con cristal inastillable.

Las utilizadas contra el calor serán de amianto o de tejido aluminizado, reflectante, con el visor correspondiente equipado con cristal resistente a la temperatura que deba soportar.

En los trabajos de soldadura eléctrica, se usará el tipo de pantalla de mano llamada cajón de soldador con mirillas de cristal oscuro protegido por otro cristal transparente, siendo retráctil el oscuro para facilitar el picado de la escoria y fácilmente intercambiables ambos. En aquellos puestos de soldadura eléctrica que lo precisen y en los de soldadura con gas inerte Nertal se usarán las pantallas de cabeza con atalaje graduable para su ajuste en la misma.

Las pantallas para soldadura, bien sea de mano como de otro tipo, deberán ser fabricadas preferentemente con poliéster reforzado con fibra de vidrio o, en su defecto, con fibra vulcanizada. Las que se usen para soldadura eléctrica no deberán tener ninguna parte metálica en su exterior, con el fin de evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.

### 5.1.3 Protección de la vista

La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras.

#### *Cristales de Protección:*

Las lentes para gafas de protección, tanto las de cristal como las de plástico transparente, deberán ser ópticamente neutras, libres de burbujas, motas, ondulaciones y otros defectos, y las incoloras deberán transmitir no menos del 89 % de las radiaciones incidentes.

Si el trabajador necesitará cristales correctores, se le proporcionarán gafas correctoras con la adecuada graduación óptica, u otras que puedan ser superpuestas a las graduadas del propio interesado.

Cuando en el trabajo a realizar exista riesgo de deslumbramiento, las lentes serán de color o llevarán un filtro para garantizar una absorción lumínica suficiente.

### 5.1.4 Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruidos en un puesto o área de trabajo sobrepase el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 85 decibelios, será obligatorio el uso de los elementos o aparatos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento o insonorización que proceda adoptar.



Para los ruidos de muy elevada intensidad se dotará a los trabajadores que hayan de soportarlos, de auriculares con filtro, orejeras de almohadilla, discos o casquetes antirruídos o dispositivos similares.

Cuando se sobrepase el dintel de seguridad normal será obligatorio el uso de tapones contra ruido, de goma, plástico, cera maleable, algodón o lana de vidrio.

La protección de los pabellones del oído combinará con la del cráneo y la cara por los medios previstos en el presente Pliego.

Los elementos de protección auditiva serán siempre de uso individual.

### 5.1.5 Protección de las extremidades inferiores

Para la protección de los pies, en los casos que se indican seguidamente, se dotará al trabajador de zapatos o botas de seguridad, adaptados a los riesgos a prevenir.

En trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de botas o zapatos de seguridad con refuerzo metálico en la puntera. Será tratada y fosfatada para evitar la corrosión.

Frente al riesgo derivado del empleo de líquidos corrosivos, o frente a riesgos químicos, se usará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado, o madera, y se deberá sustituir el cosido por la vulcanización en la unión del cuerpo con la suela.

La protección frente al agua y la humedad se efectuará con botas altas de goma.

La protección contra las altas temperaturas se efectuará con botas ignífugas.

En los casos de riesgos concurrentes, las botas o zapatos de seguridad cubrirán los requisitos máximos de defensa frente a los mismos.

Los trabajadores ocupados en trabajos con peligro de descarga eléctrica, utilizarán calzado aislante sin ningún elemento metálico.

En aquellas operaciones en que las chispas resulten peligrosas, el calzado no tendrá clavos de hierro o acero.

Siempre que las condiciones de trabajo lo requieran las suelas serán antideslizantes.

En los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación de las suelas por clavos, virutas, cristales, etc, es recomendable el uso de plantillas de acero flexibles incorporadas a la misma suela o simplemente colocadas en su interior.

La protección de las extremidades inferiores se completará cuando sea necesario con el uso de cubrepies y polainas de cuero curtido, amianto, caucho o tejido ignífugo.

### 5.1.6 Protección de las extremidades superiores

La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica, según las características o riesgos del trabajo a realizar.

En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.

Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno, o materias plásticas, que lleven marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados, prohibiéndose el uso de otros guantes que no cumplan este requisito indispensable.

Como complemento, si procede, se utilizarán cremas protectoras.

### 5.1.7 Protección del aparato respiratorio

El uso de mascarillas con filtro se autoriza sólo en aquellos lugares de trabajo en que no exista escasa ventilación o déficit de oxígeno.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración. Los filtros químicos serán reemplazados después de cada uso, y si no se llegaron a usar, a intervalos que no exceda del año.

### 5.1.8 Protección de la cabeza

Comprenderá la defensa del cráneo y cuello y completará, en su caso, la protección específica de ojos y oídos.

En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos, por su proximidad a máquinas, aparatos o ingenios en movimiento, cuando se produzca acumulación, permanente y ocasional de sustancias peligrosas o sucias, será obligatoria la cobertura del cabello con cofias, redes, gorros, boinas u otros medios adecuados, eliminándose los lazos, cintas y adornos salientes.

Siempre que el trabajo determine exposición constante al sol, lluvia o nieve, será obligatorio el uso de sombreros o cubrecabezas adecuados.

Cuando exista riesgo de caída o proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores.

Los cascos protectores podrán ser con ala completa a su alrededor protegiendo en parte las orejas y el cuello, o bien con visera en el frente únicamente, y en ambos casos deberán cumplir los siguientes requisitos:

1. Estarán compuestos de casco propiamente dicho, y del arnés, o atalaje de adaptación a la cabeza, el cual constituye la parte en contacto con la misma y va provisto en algún caso de un barboquejo ajustable para su sujeción. Este atalaje será regulable a los distintos tamaños de cabeza, su fijación al casco deberá ser sólida, quedando a una distancia de 2 a 4 cm entre el mismo y la parte interior del casco, con el fin de amortiguar los impactos. Las partes de contacto con la cabeza deberán ser reemplazables fácilmente.
2. Serán fabricados con material resistente al impacto mecánico, sin perjuicio de su ligereza, no rebasando en ningún caso los 0,450 kg de peso.
3. Protegerán al trabajador frente a las descargas eléctricas y las radiaciones caloríficas y serán incombustibles.
4. Deberán sustituirse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos, aun cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno. Se les considerará un envejecimiento del material en el plazo de unos diez años, transcurrido el cual deberán ser dados de baja, aún aquellos que no hayan sido utilizados y se hallen almacenados.
5. Serán de uso personal, y en aquellos casos extremos en que hayan de ser utilizados por otras personas, se cambiarán las partes interiores, que se hallen en contacto con la cabeza.

## 5.1.9 Protección personal contra la electricidad

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

### 5.1.10 Protección contra caídas en altura

En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de arnés de seguridad. Estos arneses reunirán las siguientes características:

1. Serán de cincha de tejido en lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada; en su defecto, de cuero curtido al cromo o al titanio.
2. Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia calculada para el cuerpo humano en caída libre, en recorrido de 5 metros.
3. Irán provistos de anillas por donde la cuerda salvavidas; aquellas no podrán ir sujetas por medio de remaches.
4. Las cuerdas salvavidas serán de nylon o de cáñamo de Manila, con un diámetro de 12 milímetros en el primer caso y de 17 milímetros en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas, cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.
5. Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles.

## 5.2 Protecciones colectivas.

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- **Pórticos delimitadores del gálibo.**

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

- **Vallas de limitación y protección.**

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su 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.

- **Pasillos de seguridad.**

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terrenos, capa de arena, etc).

○ **Barandillas.**

Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

○ **Redes.**

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

○ **Lonas.**

Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

○ **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 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.

○ **Extintores.**

Serán adecuados en agente extintor y tamaños al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

○ **Riegos.**

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para evitar levantamientos de polvo por el tránsito de los mismos.

○ **Señales.**

Todas las señales se fabrican bajo las normas 8.1.1 C. Del 16 de Julio de 1961 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del Ministerio de Obras Públicas.

- ✓ El proceso de fabricación se ajustará en todo a las Normas Oficiales de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del Ministerio de Obras Públicas, chapa de acero laminada en frío, galvanizada, con textos y símbolos embutidos en prensas hidráulicas, limpieza y desengrasado mecánico mediante chorro de arena, tratamiento

- previo, a base de imprimación de butiral polivinilo, aplicado a pistola y con un acabado de las distintas capas de pinturas secadas al horno a temperaturas de 2.000° C reflectorizadas.
- ✓ Toda la tornillería será zincada, evitando de esta forma la oxidación.

## 6 Riesgos principales en la zona de trabajo, análisis y normas preventivas.

Los riesgos principales que puedan aparecer en las zonas de trabajo son los siguientes:

- Riesgos de trabajos en niveles superpuestos.
- Riesgos por interferencias con otras empresas.
- Riesgos por caída de personal de altura.
- Riesgos por caída de objetos.
- Riesgos en los desplazamientos verticales.
- Riesgos por huecos al vacío.
- Riesgos por falta de iluminación.
- Riesgos eléctricos.

### 6.1 Riesgos de trabajos en niveles superpuestos.

Se evitarán la superposición de tajos mediante:

- La programación de los trabajos para que no coincidan en la misma vertical o si coinciden lo sean en el mínimo tiempo posible.
- El empleo de protecciones resistentes apropiadas, que independicen de forma segura los trabajos realizados en la misma vertical.

### 6.2 Riesgos por interferencias con trabajos realizados por terceros.

Son previsibles las siguientes interferencias con otras empresas:

- Por tráfico de vehículos en la misma zona de obra.
- Por acopio de materiales en obra.

### 6.3 Riesgos de caída de personal desde altura.

Para evitar estos riesgos serán de aplicación las siguientes normas:

- a) Los operarios que deban realizar trabajos en altura utilizarán obligatoriamente cinturón de seguridad adecuado y casco.
- b) Los andamios reunirán las siguientes características:
  - Los tablonos del piso serán de madera seca, sin nudos ni grietas y con el espesor adecuado al vano. Se colocarán juntos, de manera que formen un piso uniforme, y estarán adecuadamente sujetos para impedir su vuelco o caída. Se comprobará la resistencia de los tablonos antes de ser utilizados.
  - Todos los andamios que se utilicen en alturas superiores a dos (2) metros tendrán barandillas resistentes a 0,45 m de altura y rodapié o similar.
  - Sobre los andamios sólo se almacenará el material imprescindible para asegurar la continuidad del trabajo.
  - El orden y limpieza del andamio serán perfectos.
- c) En el uso de escaleras portátiles se observarán las siguientes normas:

- Si son de madera, los largueros serán de una sola pieza, y los peldaños estarán bien ensamblados y no solamente clavados.
  - Las escaleras de madera no deberán pintarse salvo con barniz transparente.
  - La escalera de mano simple no debe salvar más de cinco metros a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a siete metros.
  - Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y firmeza.
  - Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie y de ganchos de sujeción en la parte superior.
- d) Los huecos al vacío se protegerán con barandillas o cables y se les pondrá una señalización llamativa. Antes de levantar la rejilla o rejillas se colocará una protección rígida que impida físicamente la caída de personas. Esta protección se ajustará lo máximo posible a las dimensiones del hueco que se vaya a abrir.

## 6.4 Riesgos de caídas de objetos.

Para evitar la caída de objetos se aplicará la siguiente normativa:

- a) Se proveerá a los operarios de recipientes adecuados para el manejo en altura de objetos y herramientas de pequeño tamaño. Estos recipientes dispondrán de un gancho u otro sistema que permita sujetarlos cuando se utilicen en altura.
- b) Al utilizar herramientas en altura se atarán para evitar su caída.
- c) Las estufas de electrodos se situarán en posición vertical y se atarán.
- d) Cerca de los tajos y en las zonas de paso se colocarán suficientes bidones para el vertido de desperdicios.
- e) La cuadrilla de seguridad atenderá especialmente la limpieza de las áreas de trabajo.
- f) Se programarán los trabajos de forma que no haya superposiciones de tajos o si los hay, duren el mínimo tiempo posible.
- g) Se estudiarán zonas de paso protegidas para el personal.
- h) Las zonas de izado de material se acotarán y señalizarán convenientemente para evitar que nadie se sitúe inadvertidamente bajo las cargas. También se acotarán y señalizarán las zonas sobre las cuales se manipulen objetos con riesgos de caída.

## 6.5 Riesgos en los desplazamientos verticales.

En los izados, cualquiera que sea el apartado de elevación empleado se respetarán las siguientes normas:

- Antes de comenzar la maniobra se comprobará el paso exacto de la pieza, y que tanto la máquina como los elementos auxiliares necesarios para efectuar el izado son capaces de resistir la carga y que se encuentran en perfecto estado de conservación.
- Se comprobará que el embragado de la pieza es correcto y no permite el desplazamiento o caída de la carga.
- El embragado de piezas y la sujeción a estructuras de poleas de reenvío se harán perfectamente por medio de cáncamos y grilletes. Cuando esto no fuera posible, los cables y estorbos se protegerán con cantoneras.

- Se evitará dar golpes a los grilletes, así como soldar sobre ellos o calentarlos. Las mismas precauciones se adoptarán con las poleas.
- Se acotará y señalizará la zona de izado.
- Se comprobará, antes de comenzar la maniobra, que el camino que ha de recorrer la pieza está libre de obstáculos.
- El personal que ordene las maniobras deberá estar especializado. Se evitarán los cambios del personal dedicado a estas tareas.
- El personal dedicado habitualmente a la ejecución de maniobras, dispondrá de tablas e instrucciones que le permitan seleccionar correctamente los elementos adecuados a cada maniobra.
- Las maniobras importantes estarán calculadas y supervisadas por un técnico capacitado para ello.
- Por el izado de materiales menudos se empleará recipientes cuya capacidad de carga está calculada y reflejada de forma bien visible.
- Se prohíbe terminantemente situarse sobre piezas suspendidas.

## 6.6 Riesgos producidos por falta de limpieza y orden.

Estos riesgos, caída de materiales, caída de operarios, pinchazos, dificultad de desplazamientos de vehículos, etc, se evitarán con una limpieza constante de los tajos con la existencia de abundantes cubos para recogida de desperdicios, utilizando zonas de acopio adecuadas para materiales de montaje, en las que se almacenarán ordenadamente y en la cantidad mínima imprescindible.

## 6.7 Riesgos por falta de iluminación.

Los tajos estarán iluminados con intensidad suficiente para permitir una perfecta visión y de modo que no se produzcan deslumbramientos. La tensión de la corriente de alimentación será la adecuada de acuerdo con las características de conductibilidad del tajo. Como norma general se utilizará la tensión de 24 V en todas las lámparas portátiles.

## 6.8 Riesgos eléctricos producido por portátiles, cuadros, mangueras, etc.

- Las portátiles dispondrán de mango aislante y protector metálico para la lámpara. La tensión de alimentación será de 24 V en todos los casos.
- Los cuadros serán de intemperie, dotados de puerta hermética, tendrán toma de tierra e interruptores diferenciales.



- Las mangueras se canalizarán por lugares en los que estén resguardadas de golpes o cortes. Se atenderá muy especialmente al mantenimiento en perfecto estado del aislamiento y que no interfieran con cables de izado, de andamios colgantes de soporte provisionales de piezas.

## 7 Riesgos en el transporte.

Los principales riesgos que puedan aparecer en el manejo y transporte de materiales son los siguientes:

- Riesgos por carga y descarga.
- Riesgos por interferencias con línea eléctrica.
- Riesgos por tráfico en zona de obra.
- Riesgo por el transporte desde la zona de almacenamiento a la zona de prearmado y montaje.

### 7.1 Por carga y descarga de materiales.

- Son de aplicación en este caso las normas relativas a izados, debido a que la mayor parte de los materiales se manipulan con ayuda de grúas.
- Se prohíbe al personal viajar sobre grúas, plataformas o en la caja de los camiones.
- Cuando haya que desembalar materiales, se utilizarán las herramientas apropiadas y se eliminarán los restos de embalaje que tengan clavos.
- La manipulación de materiales es causa de frecuentes contusiones y fracturas. Para esta tarea se requieran operarios entrenados, por lo que se evitarán, en lo posible, los cambios de personal.
- Es obligatorio el uso de casco, guantes y botas de seguridad.

### 7.2 Por interferencias en posibles líneas eléctricas.

Cuando se haya de transportar, cargar o descargar materiales en proximidad de líneas eléctricas se adoptarán las siguientes precauciones:

- Verificación de la altura de la línea, de la carga y de la altura propia del medio empleado para el movimiento del material.
- Estudio previo del posicionamiento de las grúas y de campo de acción. En este estudio se fijarán la altura máxima que puede alcanzar la pluma de la grúa, así como los límites de giro y desplazamiento.
- En caso de existir duda sobre la posibilidad de guardar la distancia mínima requerida en cada caso, no se efectuará el trabajo hasta que se haya colocado gálibos que garanticen la imposibilidad de contactos con conductores de baja tensión.

### 7.3 Por tráfico en la obra.

- Los conductores de vehículos estarán en posesión del correspondiente permiso oficial.
- Respetarán las normas y señalizaciones existentes en obra.
- Revisarán periódicamente, con la frecuencia que se señale, los distintos mecanismos de sus vehículos, especialmente: dirección, frenos, circuitos hidráulicos e iluminación.

### 7.4 Por transporte de materiales.

Además de las normas relativas al tráfico se observará que:

- El peso de la carga no sobrepasa la capacidad del vehículo.
- La carga está debidamente situada y sujeta para impedir su desplazamiento vuelco del vehículo.
- El itinerario es adecuado a las características y peso de la carga a transportar.
- Cuando se estime necesario se destinará personal que acompañe al transporte para cortar o desviar el tráfico de otros vehículos.

### 7.5 Riesgos en herramientas y maquinaria.

Los riesgos que se pueden derivar del empleo de herramientas y maquinaria son los siguientes:

- Herramientas inadecuadas o en mal estado.
- Estado de estrobos, cables y cuerda.
- Revisiones y reparaciones de maquinaria.
- Grupos de soldadura.

Hacemos a continuación un estudio de cada uno de estos apartados.

#### 7.5.1 Herramienta no adecuada o en mal estado.

- Todos los trabajos, tendrán según su especialidad las herramientas más idóneas para la ejecución de cada trabajo.
- En el almacén existirá reservas suficientes para sustituir las que se deterioren.
- El personal de mantenimiento reparará las herramientas que por su uso se hayan deteriorado.
- Se prohibirá el uso de herramientas en mal estado.
- La reparación de herramientas se efectuará en el taller de mantenimiento por el personal dedicado exclusivamente a tal fin. Se prohíbe al personal no especializado la reparación de herramientas y máquinas.

## 7.5.2 Estrobos, cables y cuerdas.

- Se emplearán, preferentemente, estrobos contruidos en fábrica, de los cuales habrá existencias de reserva en el almacén, de diferentes diámetros y longitudes para poder adaptarse adecuadamente a las exigencias en peso y dimensiones de las cargas a elevar.
- Cuando sea necesaria la construcción de estrobos grapados, éstos se harán de acuerdo con las normas existentes.
- Los estrobos y cables se protegerán con cantoneras cuando hayan de doblarse o rozar contra aristas vivas.
- Se desecharán por inútiles cuando el número de hilos rotos alcancen el límite superior establecido en las normas, cuando haya rotura de un cordón, tenga vicios o cosas que hagan dudar de su resistencia cuando se haya producido la rotura del alma o presente fuertes oxidaciones.

## 7.5.3 Revisiones y reparación de maquinaria.

- Se efectuarán revisiones periódicas de la maquinaria. El resultado de estas revisiones se reflejará en impresos adecuados para cada máquina. Las revisiones se efectuarán conjuntamente entre el servicio de mantenimiento y el de seguridad.
- Las reparaciones necesarias las realizará exclusivamente el personal de mantenimiento o de la casa suministradora.
- El operador de la máquina presenciara la reparación y comprobará si es satisfactoria.

## 7.5.4 Grupos de soldadura.

- Los cables de pinza canalizarán de modo que la mayor parte de su longitud constituya una instalación fija.
- Las instalaciones estarán dotadas de las correspondientes tierras.
- Se vigilará expresamente la correcta canalización de los tramos flotantes de estas instalaciones, los empalmes de los cables conductores y la conservación del aislamiento de los mismos.

# 8 Servicios de prevención.

## 8.1 Servicio técnico de seguridad y salud.

La empresa constructora dispondrá de los servicios de Seguridad y Salud.

La obra deberá constar de un técnico de seguridad, en régimen permanente, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe

de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeran para evitar su repetición.

## 8.2 Servicio médico.

La empresa constructora contará con servicio médico de empresa propio o mancomunado.

## 9 Vigilante de seguridad, funciones de los distintos estamentos.

Se nombrará vigilante de seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Se constituirá el comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza laboral de Construcción o, en su caso, lo que disponga el convenio colectivo provincial.

### 9.1 Objeto y funciones del servicio de seguridad.

El objeto principal del servicio de seguridad es prevenir los riesgos que se derivan de los trabajos a realizar y de los medios que se empleen para realizarlos.

Entre las funciones que deberá desarrollar están:

- Mantener contacto continuo con el departamento de planificación de la obra para estar informado de los trabajos que se van a realizar y de los medios que se emplearán.
- Discutir con planificación de los riesgos previsibles y proponer posibles variaciones en la ejecución encaminadas a eliminar riesgos.
- Supervisar la realización de los trabajos, para comprobar si se cumplen las normas aplicables proponiendo si son necesarias las correcciones o la paralización de los trabajos hasta que se establezcan las necesarias condiciones de seguridad.
- Comprobará el estado de los materiales de protección, del utillaje y de las señalizaciones.
- Inspección de las condiciones de funcionamiento y utilización de los medios técnicos.
- Organizará las campañas de prevenciones.

### 9.2 Jefe de obra.

En lo que se refiere a seguridad y salud, las funciones del Jefe de obra son:

- Organización General de la Seguridad de la obra.

### 9.3 Mandos intermedios de obra.

Vigilancia y aplicación de las normas de seguridad en sus tajos, de acuerdo con las normas legales y las decisiones de:

- El Comité de Seguridad.
- Colaboración con el técnico de seguridad.
- Asistencia a los cursos de seguridad que se programen.
- Hacer cumplir las normas de seguridad al personal bajo su mando.
- Cubrir los partes de accidente del personal a su cargo.

#### 9.4 Funciones del personal obrero.

- Cumplir la normativa general en materia de seguridad.
- Cumplir las normas particulares elaboradas por las comisiones y el comité.
- Cumplir las indicaciones que, en materia de seguridad, reciba de su mando y de los vigilantes de seguridad.
- Formar parte del comité de seguridad.
- Asistir a los cursos de seguridad que se programen.

## 10 Plan de seguridad y salud.

El contratista está obligado a redactar el Plan de Seguridad y Salud adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución.

noviembre de 2.016

EL AUTOR DEL ESTUDIO

I.C.C.P.



Fdo.: Raúl Felipe Guzmán Caballero  
(Colegiado nº 19.952)

# PRESUPUESTO



# Mediciones

**MEDICIONES**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

**CÓDIGO      DESCRIPCIÓN      UDS    LONGITUD ANCHURA ALTURA    PARCIALES    CANTIDAD**

**CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES**

**SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES PARA LA CABEZA**

<b>S03IA010</b>	<b>ud CASCO DE SEGURIDAD</b> Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	8		8,00		8,00
<b>S03IA030</b>	<b>ud CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO</b> Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3		3,00		3,00
<b>S03IA040</b>	<b>ud PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR</b> Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3		3,00		3,00
<b>S03IA050</b>	<b>ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR</b> Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3		3,00		3,00
<b>S03IA055</b>	<b>ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICO</b> Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3		3,00		3,00
<b>S03IA060</b>	<b>ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS</b> Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	8		8,00		8,00
<b>S03IA070</b>	<b>ud GAFAS CONTRA IMPACTOS</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	8		8,00		8,00
<b>S03IA120</b>	<b>ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	4		4,00		4,00
<b>S03IA130</b>	<b>ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.</b> Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	4		4,00		4,00

**MEDICIONES**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES PARA EL CUERPO</b>							
S03IC010	ud CINTURÓN SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	4				4,00	4,00
S03IC030	ud CINTURÓN SEG. 1 PTO. AMARRE Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3				3,00	3,00
S03IC050	ud DISPOSITIVO ANTICAÍDAS T. VERT. Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.	3				3,00	3,00
S03IC090	ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	8				8,00	8,00
S03IC100	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	8				8,00	8,00
S03IC130	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3				3,00	3,00
S03IC140	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	8				8,00	8,00
S03IC150	ud ARNÉS AMARRE DORSAL Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE; s/ R.D. 773/97.	3				3,00	3,00

**MEDICIONES**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

**CÓDIGO DESCRIPCIÓN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD**

**SUBCAPÍTULO 01.03 PROTECCIONES PARA LAS MANOS**

<b>S03IM040</b>	<b>ud PAR GUANTES DE USO GENERAL</b> Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	8			8,00	8,00
<b>S03IM060</b>	<b>ud PAR GUANTES PARA SOLDADOR</b> Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3			3,00	3,00
<b>S03IM070</b>	<b>ud PAR GUANTES AISLANTE 5.000 V.</b> Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1			1,00	1,00

**SUBCAPÍTULO 01.04 PROTECCION PARA PIERNAS/PIES**

<b>S03IP010</b>	<b>ud PAR DE BOTAS DE AGUA</b> Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	8			8,00	8,00
<b>S03IP030</b>	<b>ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.</b> Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	8			8,00	8,00
<b>S03IP050</b>	<b>ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA</b> Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3			3,00	3,00

**CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS**

<b>S03CA030</b>	<b>ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63x63</b> Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	3			3,00	3,00
<b>S03CJT020</b>	<b>m2 ALQ./INSTAL.1 MES. AND. MET.TUB. h&lt;8 m.</b> Alquiler mensual, montaje y desmontaje de andamio metálico tubular de acero de 3,25 mm. de espesor de pared tipo europeo, galvanizado en caliente, con doble barandilla quitamiedo de seguridad, rodapié perimetral, plataformas de acero y escalera de acceso tipo barco, para alturas menores de 8 m., incluso p.p. de arriostamientos a fachadas y colocación de mallas protectoras, y p.p. de medios auxiliares y trabajos previos de limpieza para apoyos. Según normativa CE y R.D. 2177/2004 y R.D. 1627/1997.	2	8,00	4,00	64,00	64,00
<b>S03CB120</b>	<b>m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS</b> Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	1	10,00		10,00	10,00
<b>S03CB160</b>	<b>m. ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN.</b> Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados					

**MEDICIONES**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.						
		5					5,00
<b>S03CB180</b>	<b>ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES</b> Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.						5,00
		10					10,00
<b>S03CE050</b>	<b>ud CUADRO GENERAL OBRA P<sub>máx</sub>= 15 kW.</b> Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.						10,00
		1					1,00
<b>S03CE020</b>	<b>ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m</b> Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> ., con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039.						1,00
		1					1,00
<b>S03CF010</b>	<b>ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.						2,00
		2					2,00
<b>S03CM030</b>	<b>m. PLATAFORMA VOLADA PARA CUBIERTA</b> Plataforma volada de 1,00 m. de vuelo formada por soporte metálico hasta 2,5 m. de largo (amortizable en 20 usos) y 5 tablonces de 0,20x0,07 m., barandilla de protección de 1 m. de altura con pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de madera de pino (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje para formación de aleros de cubiertas. s/ R.D. 486/97.						2,00
		10					10,00
							10,00

**CAPÍTULO 03 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

<b>S01W050</b>	<b>ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I</b> Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.						
		8					8,00
<b>S01M110</b>	<b>ud BOTIQUÍN DE URGENCIA</b> Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.						8,00
		1					1,00
							1,00

**MEDICIONES**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 04 SEÑALIZACION</b>							
S02S050	ud SEÑAL TRÁFICO BOLSA PLÁSTICO Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico (amortizable en un uso) montada sobre bastidor metálico (amortizable en tres usos) i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	6				6,00	6,00
S02S070	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	1				1,00	1,00
S02S080	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	3				3,00	3,00
S02B010	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	1	200,00			200,00	200,00
S02B040	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	5				5,00	5,00
<b>CAPÍTULO 05 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO</b>							
S04W020	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	5				5,00	5,00
S04W050	ud COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	5				5,00	5,00
<b>CAPÍTULO 06 INSTALACIONES</b>							
S01C150	ms ALQUILER CASETA OFICINA 9,75 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	5				5,00	5,00
S01A010	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2.						

**MEDICIONES**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm <sup>2</sup> . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	1	10,00			10,00	10,00
<b>S01A040</b>	<b>ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO</b>						
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1				1,00	1,00
<b>CAPÍTULO 07 VARIOS</b>							
<b>S04W010</b>	<b>h. VIGILANTE DE SEGURIDAD</b>						
	Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.	150				150,00	150,00
<b>S04W040</b>	<b>ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.</b>						
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.	5				5,00	5,00
<b>S04W060</b>	<b>ud VIGILANCIA DE LA SALUD</b>						
	Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.	5				5,00	5,00

# Cuadro de Precios nº1



**CUADRO DE PRECIOS Nº1**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	S01A010	m.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm <sup>2</sup> . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.		5,17
				CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
0002	S01A040	ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		642,60
				SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
0003	S01C150	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m <sup>2</sup> . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido auto-extinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		289,12
				DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
0004	S01M110	ud	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.		97,46
				NOVENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0005	S01W050	ud	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.		79,17
				SETENTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
0006	S02B010	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.		0,44
				CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0007	S02B040	ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.		3,03
				TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS	
0008	S02S050	ud	Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico (amortizable en un uso) montada sobre bastidor metálico (amortizable en tres usos) i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		12,89
				DOCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0009	S02S070	ud	Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.		35,36
				TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	

**CUADRO DE PRECIOS Nº1**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0010	S02S080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.		3,28
				TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
0011	S03CA030	ud	Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o similares, formada mediante tablonces de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).		16,58
				DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0012	S03CB120	m.	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.		6,63
				SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0013	S03CB160	m.	Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.		2,67
				DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0014	S03CB180	ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.		13,60
				TRECE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
0015	S03CE020	ud	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistencia $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039.		106,52
				CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0016	S03CE050	ud	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.		371,84
				TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0017	S03CF010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.		56,37
				CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0018	S03CJT020	m2	Alquiler mensual, montaje y desmontaje de andamio metálico tubular de acero de 3,25 mm. de espesor de pared tipo europeo, galvanizado en caliente, con doble barandilla quitamiedo de seguridad, rodapié perimetral, plataformas de acero y escalera de acceso tipo barco, para alturas		8,07

**CUADRO DE PRECIOS Nº1**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			menores de 8 m., incluso p.p. de arriostramientos a fachadas y colocación de mallas protectoras, y p.p. de medios auxiliares y trabajos previos de limpieza para apoyos. Según normativa CE y R.D. 2177/2004 y R.D. 1627/1997.		
				OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
0019	S03CM030	m.	Plataforma volada de 1,00 m. de vuelo formada por soporte metálico hasta 2,5 m. de largo (amortizable en 20 usos) y 5 tablonces de 0,20x0,07 m., barandilla de protección de 1 m. de altura con pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de madera de pino (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje para formación de aleros de cubiertas. s/ R.D. 486/97.		28,70
				VEINTIOCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
0020	S03IA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		2,41
				DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
0021	S03IA030	ud	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		1,92
				UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0022	S03IA040	ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		1,92
				UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0023	S03IA050	ud	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		2,40
				DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0024	S03IA055	ud	Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		23,68
				VEINTITRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0025	S03IA060	ud	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		1,23
				UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
0026	S03IA070	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		0,80
				CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
0027	S03IA120	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		2,40
				DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0028	S03IA130	ud	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		1,19
				UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
0029	S03IC010	ud	Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		5,41
				CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
0030	S03IC030	ud	Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		6,01
				SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS	
0031	S03IC050	ud	Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado		19,23

**CUADRO DE PRECIOS N°1**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.	DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
0032	S03IC090	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		13,22
				TRECE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
0033	S03IC100	ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		7,21
				SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0034	S03IC130	ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		5,17
				CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
0035	S03IC140	ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		2,80
				DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
0036	S03IC150	ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE; s/ R.D. 773/97.		5,53
				CINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0037	S03IM040	ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		1,20
				UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0038	S03IM060	ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		2,32
				DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
0039	S03IM070	ud	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		11,13
				ONCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
0040	S03IP010	ud	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		7,21
				SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0041	S03IP030	ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		7,20
				SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
0042	S03IP050	ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		2,60
				DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
0043	S04W010	h.	Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.		11,84
				ONCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0044	S04W020	ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.		96,21
				NOVENTA Y SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0045	S04W040	ud	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.		44,94

**CUADRO DE PRECIOS N°1**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

N° CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0046	S04W050	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	26,24
			VEINTISEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
0047	S04W060	ud	Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.	58,94
			CINCUENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

noviembre de 2.016

EL AUTOR DEL ESTUDIO

I.C.C.P.



Fdo.: Raúl Felipe Guzmán Caballero

(Colegiado nº 19.952)

## Cuadro de Precios nº2

**CUADRO DE PRECIOS N°2**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0001	S01A010	m.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm <sup>2</sup> . de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	
			Mano de obra .....	1,00
			Resto de obra y materiales .....	4,17
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,17</b>
0002	S01A040	ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
			Resto de obra y materiales .....	642,60
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>642,60</b>
0003	S01C150	ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m <sup>2</sup> . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido auto-extinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
			Mano de obra .....	0,68
			Resto de obra y materiales .....	288,44
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>289,12</b>
0004	S01M110	ud	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
			Mano de obra .....	0,80
			Resto de obra y materiales .....	96,66
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>97,46</b>
0005	S01W050	ud	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	
			Resto de obra y materiales .....	79,17
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>79,17</b>
0006	S02B010	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	
			Mano de obra .....	0,40
			Resto de obra y materiales .....	0,04
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,44</b>
0007	S02B040	ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra .....	0,80
			Resto de obra y materiales .....	2,23

**CUADRO DE PRECIOS N°2**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,03</b>
0008	S02S050	ud	Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico (amortizable en un uso) montada sobre bastidor metálico (amortizable en tres usos) i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra .....	0,80
			Resto de obra y materiales .....	12,09
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,89</b>
0009	S02S070	ud	Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra .....	1,61
			Resto de obra y materiales .....	33,75
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>35,36</b>
0010	S02S080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra .....	1,20
			Resto de obra y materiales .....	2,08
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,28</b>
0011	S03CA030	ud	Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonces de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	
			Mano de obra .....	0,80
			Resto de obra y materiales .....	15,78
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,58</b>
0012	S03CB120	m.	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra .....	2,14
			Resto de obra y materiales .....	4,49
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,63</b>
0013	S03CB160	m.	Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra .....	1,05
			Resto de obra y materiales .....	1,62
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,67</b>
0014	S03CB180	ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra .....	0,80
			Resto de obra y materiales .....	12,80
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,60</b>
0015	S03CE020	ud	Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una re-	



**CUADRO DE PRECIOS Nº2**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
			sistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> ., con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039.	
			Mano de obra .....	53,06
			Resto de obra y materiales .....	53,46
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>106,52</b>
0016	S03CE050	ud	Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	
			Resto de obra y materiales .....	371,84
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>371,84</b>
0017	S03CF010	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra .....	0,80
			Resto de obra y materiales .....	55,57
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>56,37</b>
0018	S03CJT020	m2	Alquiler mensual, montaje y desmontaje de andamio metálico tubular de acero de 3,25 mm. de espesor de pared tipo europeo, galvanizado en caliente, con doble barandilla quitamiedo de seguridad, rodapié perimetral, plataformas de acero y escalera de acceso tipo barco, para alturas menores de 8 m., incluso p.p. de arriostamientos a fachadas y colocación de mallas protectoras, y p.p. de medios auxiliares y trabajos previos de limpieza para apoyos. Según normativa CE y R.D. 2177/2004 y R.D. 1627/1997.	
			Maquinaria .....	8,07
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,07</b>
0019	S03CM030	m.	Plataforma volada de 1,00 m. de vuelo formada por soporte metálico hasta 2,5 m. de largo (amortizable en 20 usos) y 5 tablonos de 0,20x0,07 m., barandilla de protección de 1 m. de altura con pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de madera de pino (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje para formación de aleros de cubiertas. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra .....	21,45
			Resto de obra y materiales .....	7,25
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>28,70</b>
0020	S03IA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	2,41
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,41</b>
0021	S03IA030	ud	Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	

**CUADRO DE PRECIOS Nº2**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
			Resto de obra y materiales .....	1,92
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,92</b>
0022	S03IA040	ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	1,92
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,92</b>
0023	S03IA050	ud	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	2,40
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,40</b>
0024	S03IA055	ud	Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	23,68
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,68</b>
0025	S03IA060	ud	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	1,23
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,23</b>
0026	S03IA070	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	0,80
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,80</b>
0027	S03IA120	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	2,40
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,40</b>
0028	S03IA130	ud	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	1,19
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,19</b>
0029	S03IC010	ud	Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	5,41
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,41</b>
0030	S03IC030	ud	Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	6,01
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,01</b>
0031	S03IC050	ud	Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	19,23
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,23</b>
0032	S03IC090	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un	

**CUADRO DE PRECIOS N°2**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
			uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	13,22
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,22</b>
0033	S03IC100	ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	7,21
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,21</b>
0034	S03IC130	ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	5,17
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,17</b>
0035	S03IC140	ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	2,80
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,80</b>
0036	S03IC150	ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	5,53
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,53</b>
0037	S03IM040	ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	1,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,20</b>
0038	S03IM060	ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	2,32
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,32</b>
0039	S03IM070	ud	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	11,13
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,13</b>
0040	S03IP010	ud	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	7,21
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,21</b>
0041	S03IP030	ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	7,20
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,20</b>
0042	S03IP050	ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales .....	2,60
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,60</b>
0043	S04W010	h.	Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1º.	

**CUADRO DE PRECIOS N°2**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

N°	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
			que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.	
			Resto de obra y materiales .....	11,84
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,84</b>
0044	S04W020	ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	
			Resto de obra y materiales .....	96,21
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>96,21</b>
0045	S04W040	ud	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.	
			Resto de obra y materiales .....	44,94
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>44,94</b>
0046	S04W050	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
			Resto de obra y materiales .....	26,24
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>26,24</b>
0047	S04W060	ud	Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.	
			Resto de obra y materiales .....	58,94
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>58,94</b>

noviembre de 2.016

EL AUTOR DEL ESTUDIO

I.C.C.P.

**CUADRO DE PRECIOS N°2**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

N° CÓDIGO	UD DESCRIPCIÓN	IMPORTE
-----------	----------------	---------

---

Fdo.: Raúl Felipe Guzmán Caballero  
(Colegiado n° 19.952)

# Presupuestos Parciales

**PRESUPUESTOS PARCIALES**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES PARA LA CABEZA</b>				
S03IA010	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	8,00	2,41	19,28
S03IA030	ud CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3,00	1,92	5,76
S03IA040	ud PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3,00	1,92	5,76
S03IA050	ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3,00	2,40	7,20
S03IA055	ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICO Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3,00	23,68	71,04
S03IA060	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	8,00	1,23	9,84
S03IA070	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	8,00	0,80	6,40
S03IA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	4,00	2,40	9,60
S03IA130	ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	4,00	1,19	4,76
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES PARA LA CABEZA.....</b>				<b>139,64</b>

**PRESUPUESTOS PARCIALES**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES PARA EL CUERPO</b>				
S03IC010	ud CINTURÓN SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		4,00	5,41	21,64
S03IC030	ud CINTURÓN SEG. 1 PTO. AMARRE Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		3,00	6,01	18,03
S03IC050	ud DISPOSITIVO ANTICAÍDAS T. VERT. Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.			
		3,00	19,23	57,69
S03IC090	ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		8,00	13,22	105,76
S03IC100	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		8,00	7,21	57,68
S03IC130	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		3,00	5,17	15,51
S03IC140	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		8,00	2,80	22,40
S03IC150	ud ARNÉS AMARRE DORSAL Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE; s/ R.D. 773/97.			
		3,00	5,53	16,59
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES PARA EL CUERPO.....</b>				<b>315,30</b>



**PRESUPUESTOS PARCIALES**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 PROTECCIONES PARA LAS MANOS</b>				
S03IM040	ud PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		8,00	1,20	9,60
S03IM060	ud PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		3,00	2,32	6,96
S03IM070	ud PAR GUANTES AISLANTE 5.000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		1,00	11,13	11,13
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 PROTECCIONES PARA LAS MANOS.....</b>				<b>27,69</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 PROTECCION PARA PIERNAS/PIES</b>				
S03IP010	ud PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		8,00	7,21	57,68
S03IP030	ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		8,00	7,20	57,60
S03IP050	ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		3,00	2,60	7,80
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 PROTECCION PARA PIERNAS/PIES.....</b>				<b>123,08</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES .....</b>				<b>605,71</b>

**PRESUPUESTOS PARCIALES**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				
S03CA030	<p>ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63x63</p> <p>Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonés de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).</p>	3,00	16,58	49,74
S03CJT020	<p>m2 ALQ./INSTAL.1 MES. AND. MET.TUB. h&lt;8 m.</p> <p>Alquiler mensual, montaje y desmontaje de andamio metálico tubular de acero de 3,25 mm. de espesor de pared tipo europeo, galvanizado en caliente, con doble barandilla quitamiedo de seguridad, rodapié perimetral, plataformas de acero y escalera de acceso tipo barco, para alturas menores de 8 m., incluso p.p. de arriostramientos a fachadas y colocación de mallas protectoras, y p.p. de medios auxiliares y trabajos previos de limpieza para apoyos. Según normativa CE y R.D. 2177/2004 y R.D. 1627/1997.</p>	64,00	8,07	516,48
S03CB120	<p>m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS</p> <p>Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p>	10,00	6,63	66,30
S03CB160	<p>m. ALQUILER VALLA ENREJADOS GALVAN.</p> <p>Alquiler m./mes de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, considerando un tiempo mínimo de 12 meses de alquiler, incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p>	5,00	2,67	13,35
S03CB180	<p>ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES</p> <p>Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p>	10,00	13,60	136,00
S03CE050	<p>ud CUADRO GENERAL OBRA P<sub>máx</sub>= 15 kW.</p> <p>Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.</p>	1,00	371,84	371,84
S03CE020	<p>ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=100 Oh.m</p> <p>Toma de tierra para una resistencia de tierra R&lt;=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>., con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039.</p>	1,00	106,52	106,52
S03CF010	<p>ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.</p> <p>Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.</p>	2,00	56,37	112,74
S03CM030	<p>m. PLATAFORMA VOLADA PARA CUBIERTA</p> <p>Plataforma volada de 1,00 m. de vuelo formada por soporte metálico hasta 2,5 m. de largo (amortizable en 20 usos) y 5 tablonés de 0,20x0,07 m., barandilla de protección de 1 m. de altura con pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de madera de pino (amortizable en 10 usos), incluso montaje</p>			

**PRESUPUESTOS PARCIALES**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	y desmontaje para formación de aleros de cubiertas. s/ R.D. 486/97.			287,00
		10,00	28,70	287,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b>				<b>1.659,97</b>
<b>CAPÍTULO 03 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>				
S01W050	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.			633,36
		8,00	79,17	633,36
S01M110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			97,46
		1,00	97,46	97,46
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....</b>				<b>730,82</b>
<b>CAPÍTULO 04 SEÑALIZACION</b>				
S02S050	ud SEÑAL TRÁFICO BOLSA PLÁSTICO Señal de tráfico pintada sobre bolsa de plástico (amortizable en un uso) montada sobre bastidor metálico (amortizable en tres usos) i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			77,34
		6,00	12,89	77,34
S02S070	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.			35,36
		1,00	35,36	35,36
S02S080	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			9,84
		3,00	3,28	9,84
S02B010	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.			88,00
		200,00	0,44	88,00
S02B040	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.			15,15
		5,00	3,03	15,15
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 SEÑALIZACION .....</b>				<b>225,69</b>

**PRESUPUESTOS PARCIALES**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO</b>				
S04W020	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	5,00	96,21	481,05
S04W050	ud COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	5,00	26,24	131,20
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .....</b>				<b>612,25</b>

**CAPÍTULO 06 INSTALACIONES**

S01C150	ms ALQUILER CASETA OFICINA 9,75 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	5,00	289,12	1.445,60
S01A010	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	10,00	5,17	51,70
S01A040	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1,00	642,60	642,60
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 INSTALACIONES .....</b>				<b>2.139,90</b>

**PRESUPUESTOS PARCIALES**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 VARIOS</b>				
S04W010	<p><b>h. VIGILANTE DE SEGURIDAD</b></p> <p>Vigilante de seguridad, considerando una hora diaria de un oficial de 1ª. que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud en el trabajo.</p>	150,00	11,84	1.776,00
S04W040	<p><b>ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.</b></p> <p>Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.</p>	5,00	44,94	224,70
S04W060	<p><b>ud VIGILANCIA DE LA SALUD</b></p> <p>Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.</p>	5,00	58,94	294,70
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 VARIOS.....</b>				<b>2.295,40</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>8.269,74</b>

# Resumen de Presupuestos Parciales

**RESUMEN DE PRESUPUESTOS PARCIALES**  
**SEGURIDAD Y SALUD EDAR BUTARQUE**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	605,71	7,32
-01.01	-PROTECCIONES PARA LA CABEZA .....	139,64	
-01.02	-PROTECCIONES PARA EL CUERPO .....	315,30	
-01.03	-PROTECCIONES PARA LAS MANOS .....	27,69	
-01.04	-PROTECCION PARA PIERNAS/PIES .....	123,08	
02	PROTECCIONES COLECTIVAS .....	1.659,97	20,07
03	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	730,82	8,84
04	SEÑALIZACION.....	225,69	2,73
05	REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .....	612,25	7,40
06	INSTALACIONES .....	2.139,90	25,88
07	VARIOS .....	2.295,40	27,76
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>8.269,74</b>	

# ANEJO 07

## Justificación de precios



## ÍNDICE

1	Justificación de precios.....	3
2	Precios elementales .....	3
2.1	Costes directos .....	3
2.2	Costes indirectos .....	3
3	Precios simples .....	5
3.1	Mano de obra .....	5
3.2	Maquinaria .....	5
3.3	Materiales.....	6
4	Precios auxiliares .....	10
5	Precios descompuestos .....	11

## 1 Justificación de precios

En cumplimiento de la normativa vigente, en la que se hace referencia a la obligatoriedad de justificar los precios, se presenta el siguiente anejo.

### 2 Precios elementales

#### 2.1 Costes directos

Se consideran costes directos:

- La mano de obra con sus pluses, cargos y seguros sociales que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción, Obras Públicas y oficios auxiliares.

La determinación de los costes por hora trabajada se ha conseguido mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$\text{Coste hora trabajada} = \frac{\text{Coste empresarial anual}}{\text{Horas trabajadas al año}}$$

En la que el coste anual representa el coste total anual para la empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

En la página siguiente aparece el cálculo del coste de mano de obra para las distintas categorías según el convenio anteriormente mencionado.

#### 2.2 Costes indirectos

Se denominan costes indirectos a todos aquellos no imputables directamente a unidades de obra concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalaciones de oficina a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones, etc., así como los derivados del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y que no intervengan en la ejecución de unidades concretas (ingenieros, ayudantes, encargados, vigilantes, etc).

Para su determinación se calculan como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos y otra de imprevistos. Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = \left( 1 + \frac{K}{100} \right) \cdot C_D$$

Donde:

P = precios de ejecución material en pesetas.

K = K1 + K2

CD = Costes directos

El primer sumando K1 se calcula mediante la siguiente expresión:

$$K_1 = 100 \cdot \frac{C_I}{C_D}$$

Donde:

CI = Costes indirectos

El valor máximo de K1 es del 5%.

El segundo sumando K2 alude a los imprevistos y para obra terrestre ha de ser menor del 1%.

La norma general, que es la que se adopta en este proyecto es tomar como coeficiente K:

$$K = K1 + K2 = 6\%$$

### 3 Precios simples

#### 3.1 Mano de obra

CÓDIGO	UD.	CONCEPTO	PRECIO
O01A010	h.	Encargado	12,55
O01A030	h.	Oficial primera	13,92
O01A050	h.	Ayudante	12,12
O01A060	h.	Peón especializado	11,94
O01A070	h.	Peón ordinario	11,88
O01AYEL1	H.	Ayudante electricista	12,3
O01AYU	H.	Ayudante	18
O01ELEC	H.	Encargado esp.inst.eléctrica	24
O01ESP	H.	Peón especializado	14,4
O01MONT	H.	Oficial primera montador	24
O01MONT1	H.	Peón ordinario montador	14,4
O01OA020	h.	Capataz	6,58
O01OF01	h	Oficial primera electricista.	30,48
O01OFEL1	H.	Oficial primera electricista	18,24
O01PE01	h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	18,24
OEMSOLD	H.	Oficial 1ª soldador	26,4
OILLIJMJ	h	Programador	42,24

#### 3.2 Maquinaria

CÓDIGO	UD.	CONCEPTO	PRECIO
M01DA320	h.	Bomba autoas.di.ag.lim.b.p.40kW	8,57
M02GT130	h.	Grúa torre automontante 35 txm.	13,11
M03MF010	h.	Pta.asfált. en frío disc.100 t/h	105,28
M05EC020	h.	Excav.hidr.cadenas 135 CV	28,76
M05PN010	h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	21,1
M05RN010	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	17,35
M05RN020	h.	Retrocargadora neum. 75 CV	16,98
M06CB050	h.	Hidrolimpiadora industrial alta presión	14,5
M06CM010A	h.	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	3,61
M06CM010B	Ud	Perforadora en huecos >1m2	654
M06MI110	h.	Mart.manual picador neum.9kg	0,49
M06MR230	h.	Martillo rompedor hidr. 600 kg.	4,38
M07CB010	h.	Camión basculante 4x2 10 t.	13,12
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	19,18
M07CG010	h.	Camión con grúa 6 t.	47,25
M07N080	m3	Canon de tierras a vertedero	0,16

CÓDIGO	UD.	CONCEPTO	PRECIO
M07W030	t.	km transp.aglomerado	0,1
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	15,94
M08EA010	h.	Extended.asfáltica 6 m. s/ruedas	60,85
M08RL010	h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	2,95
M08RT050	h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	36,14
M08RV010	h.	Compact.asfált.neum.aut. 6/15t.	42,94
M10HP010	h.	Pulidora mecánica	4,35
M10HV220	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	1,41
M11U120	h.	Compresor de aire eléctrico 2,5CV	1,69
M11U170B	h.	Lijadora superficies	1,88
M12EF020	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	3
M12EF040	m.	Fleje para encofrado metálico	0,18
MEMGRUAP	H.	Autogrúa pequeña	48,79
MN101523	h.	Equipo oxicorte	6,9

### 3.3 Materiales

CÓDIGO	UD.	CONCEPTO	PRECIO
P003002	M3.	Grava de diámetro 40/60 mm. (bolos).	3,43
P010360N	ml	Cable cobre desnudo 35 mm <sup>2</sup>	1,01
P010390N	ml	Línea 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> RC4Z1-K 0,6/1Kv Cu	3,43
P01AA030	t.	Arena de río 0/5 mm.	4,45
P01AF250	t.	Árido mach.2/6 D.A.<25 ex.polvo	8,73
P01AF260	t.	Árido mach.6/12 D.A.<25 ex.polvo	8,73
P01AF270	t.	Árido mach.12/18 D.A.<25 ex.polv	7,19
P01DC010	kg	Aditivo desencofrante	0,75
P01HC086	m3	Hormigón HM-20/P/40/IV+Qb central	53,67
P01HD050	m3	Horm.elem. no resist.HM-10/P/40/IV+Qb central	41,08
P01LT020	ud	Ladrillo perfora. toscó 25x12x7	0,06
P01MC010	m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	26,77
P01MC040	m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	25,16
P01PL095	t.	Emulsión asfáltica EAM	315,7
P01ST900	m2	Limpieza piedra chorro arena	16,79
P01ST909BC	Ud	Tratamiento restauración hormigón	121,61
P01UC030	kg	Puntas 20x100	0,64
P02AC020	ud	Tapa arqueta fundición	148
P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,75
P03AC200	kg	Acero corrugado B 500 S	0,95
P03AL050	m.	Perfil metálico	5,5
P04ROVK1	ml	Cable ROV-K 0,6/1KV 4G10 mm <sup>2</sup> Cu	12,3
P04RV23	ml	Cable RV 0,6/1KV 3x1,5 mm <sup>2</sup> Cu	2,4
P04RVK06	ml	Cable RV-K 0,6/1KV 1x16 mm <sup>2</sup> Cu	2,3

CÓDIGO	UD.	CONCEPTO	PRECIO
P04RVK29	ml	Cable RV-K 0,6/1KV 3x25 mm <sup>2</sup> Cu	12,84
P04RVK40	ml	Cable RV-K 0,6/1KV 4G2,5 mm <sup>2</sup> Cu	2,52
P04RVK41	ml	Cable RV-K 0,6/1KV 4G4 mm <sup>2</sup> Cu	3,9
P04RVK48	ml	Cable RV-K 0,6/1KV 5G1,5 mm <sup>2</sup> Cu	3
P05CS040	m2	Panel chapa pre.2 c. 50 e.poliu.	29,39
P05CW010	ud	Tornillería y pequeño material	0,11
P05EW140	m.	Rastrel metálico galvanizado	1,59
P06G03	MI	Tubo acero flex. plast. 23 mm ø	1,02
P06G05	MI	Tubo acero flex. plast. 36 mm ø	1,68
P06G07	MI	Tubo acero flex. plast. 48 mm ø	2,45
P06G10	Ud	Racor tubo acero flex. 23 mm ø	1,78
P06G12	Ud	Racor tubo acero flex. 36 mm ø	5,09
P06G14	Ud	Racor tubo acero flex. 48 mm ø	10,16
P06I07	MI	Bandeja PVC lisa de 300x100 mm	30,24
P100700	ud	Pica acero cobreada 2 m., 14 mm.	38,1
P100702	ud	Brida conexión de picas	10,56
P100703	ud	Brida conexión puntas derivación	12,13
P12AV160	m2	Ventanas practicables >1m2.<2m2	84,67
P12PW010	m.	Premarco aluminio	2,58
P13DC020	m2	Celosía fija lamas chapa galvan.	101,55
P14AA070	m2	Luna pulida incolora 10mm.	94,73
P18480	Ud	Int. magnetotérmico 15kA Curva C 4x100 A	215,99
P24FC020	l.	Pintura silicato	7,24
P24JM030	Ud	Esmalte poliuretano	654
P24MT030	l.	Catalizador	6,98
P24OF020	Ud	Fondo esmalte brillante	1.210,00
P24OF060	kg	Pasta enducida	2,88
P24OU020	Ud	Imprim.antioxidante(poliuretano)	654
P24PT010	Ud.	Tratamiento decapante	1.240,00
P24RO040	kg	Pintura epoxi (dos comp.)	8,33
P24WW220	ud	Pequeño material	1,03
P27EB060	m.	Cinta baliz.plást. R/B y A/B	0,07
P27SA030	ud	Placa y perno anclaja	284
P3333333	ud	Material complementario	1,2
PCA0025	MI	Barandilla	62,4
PCA02	Kg	Acero en chapas y perfiles	1,74
PCA03	M2	Tramex galvanizado	60
PCA05	M2	Tramex poliéster	55
PCA12	Kg	Acero AISI 304 plancha 3 mm	4,6
PJIUI	Ud	Caja rodamiento+ rodamiento y soporte	143,99
PJKKMM	Ud	Reductor vis sinfin 1/4 vuelta	419,98
PN01804	ud	Automata principal.	5.423,79

CÓDIGO	UD.	CONCEPTO	PRECIO
PN01CP13	m	Tubo corrug. de PE 110mm., i/manguito de unión	2,84
PN01HCM0I	m3	Hormigón HM-20/P/40/IIa	84,45
PN01LG170	ud	Rasillón cerámico m-h 100x25x5	0,71
PN02TP060	m.	Tubería PVC saneam.j.elastica 200 mm.	18,28
PN0311A	ud	Cuadro control motores Butarque	9.839,63
PN24OU050	kg	Palastro 40 mm.	0,7
POIIOI	Ud	Red de aire de servicio	251,99
POPOPP	Ud	Materiales	359,99
PPACB10065	Ud	Brida DIN 2576 $\phi$ 2½" PN 10	11,95
PPACB10100	Ud	Brida DIN 2576 $\phi$ 100 mm. PN 10	18
PPACB10150	Ud	Brida DIN 2576 $\phi$ 150 mm. PN 10.	25,44
PPACC3065	Ud	Curva N3D $\phi$ 76.1 r=95. DIN 2605	4,99
PPACC3100	Ud	Curva N3D $\phi$ 114.3 r=152.5 DIN 2605	14,33
PPACC3150	Ud	Curva N3D $\phi$ 168.3 r=228.5 DIN 2605	34,17
PPACTS025	MI	Tub. s/sold. DIN 2440 ST33.2 $\phi$ 33.70 X 3.20	13,85
PPACTS065	MI	Tub. s/sold. DIN 2440 ST33.2 $\phi$ 76.10 X 3.60	28,7
PPACTS100	MI	Tub. s/sold. DIN 2440 ST33.2 $\phi$ 114.30 X 4.50	53,61
PPACTS150	MI	Tub. s/sold. DIN 2448 ST37.0 $\phi$ 168.30 X 4.5	88,82
PPAI4B300	Ud	Brida DIN 2576 AISI-304 L DN 300 $\phi$ 324.9 int	350
PPAI4C300	Ud	Codo 90º N5D ASTM sold. A4L DN 300 $\phi$ 323.85x4.57 int	450
PPAI4CM150	Ud	Curva milimetrica AISI 304L $\phi$ 154 x 2 mm	82,44
PPAI4CM200	Ud	Curva milimetrica AISI 304L $\phi$ 204 x 2 mm	141,43
PPAI4T300	MI	Tub. s/sold. ASTM SCH10S A4 DN 300 $\phi$ 323.85x4.57	337,4
PPAI4TM150	MI	Tubería soldada DIN 17457 AISI 304 $\phi$ 154 x 2	82,56
PPAI4TM200	MI	Tubería soldada DIN 17457 AISI 304 $\phi$ 204 x 2	114,14
PPAI4VM150	Ud	Valona AISI 304 $\phi$ 154 x 2 mm	8,26
PPAI4VM200	Ud	Valona AISI 304 $\phi$ 204 x 2 mm	11,95
PPBAL150	Ud	Brida de aluminio DIN 2642 PN 10 $\phi$ 154 int	25,75
PPBAL200	Ud	Brida de aluminio DIN 2642 PN 10 $\phi$ 204 int	35,83
PPCINT04	Ud	Cinta transportadora 10 metros.	9.899,62
PPCINT07	Ud	Cinta transportadora 16 metros.	22.619,14
PPGTO207	Ud	Cono salida bomba fangos 150-300	659,97
PPGTOF1.5	Ud	Bomba transp.fangos 10 m3/h - 10 bar	24.412,12
PPHY	MI	Tubería $\phi$ 63 mm PVC con accesorios	54
PPICDET	Ud	Detector nivel capacitivo	455,98
PPICRAR	Ud	Medidor nivel radar	1.259,95
PPINCHO	M2	Chorro arena 2½	3,34
PPIND04	Ud	Indicador digital 2 reles	191,99
PPINGAL	Kg	Galvanizado en caliente	0,77
PPJF05	Ud	Tolva descarga centrifuga	387,59
PPJUN100	Ud	Junta plana epdm 100 mm $\phi$	1,12
PPJUN150	Ud	Junta plana epdm 150 mm $\phi$	1,66

CÓDIGO	UD.	CONCEPTO	PRECIO
PPJUN200	Ud	Junta plana epdm 200 mm ø	2,15
PPJUN300A	Ud	Junta goma diametro 300 mm ø	3,05
PPOPO	Ud	Materiales	539,98
PPOPO1	Ud	Materiales	299,99
PPSCO04	Ud	Compresor 300 l. 10 atm 3 CV	1.499,94
PPSILO	Ud	Silo almacenamiento 100 m3	60.384,97
PPVA408	Ud	Convertidor sdrive 18.50 Kw IP 20 filtro RFI	2.150,00
PPVCM300	Ud	Servomotor AUMANORM	2.393,91
PVCAI10300	Ud	Carrete desm. inox DN 300 mm PN 10	1.625,00
PVMVG300	Ud	Valvula guillotina 300 ø	575,98



## 4 Precios auxiliares

<b>A02EZM010</b>	<b>m3</b>	<b>EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.</b> Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
O01A070	0,08 h.	Peón ordinario	11,88	0,95
M05RN020	0,15 h.	Retrocargadora neum. 75 CV	16,98	2,55
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>3,50</b>
<b>A04CM060</b>	<b>m3</b>	<b>HORM. HM-20/P/40/IV+Qb CIM. V.MANUAL</b> Hormigón en masa HM-20 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia plástica, T <sub>máx.</sub> 40, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE.		
O01A030	0,26 h.	Oficial primera	13,92	3,62
O01A070	0,26 h.	Peón ordinario	11,88	3,09
M10HV220	0,26 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	1,41	0,37
P01HC086	1,10 m3	Hormigón HM-20/P/40/IV+Qb central	53,67	59,04
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>66,12</b>
<b>A04CM080N</b>	<b>m3</b>	<b>HORM. HA-30/P/20/IIa CIM.V.MAN.</b> Hormigón para armar HA-30/P/20/IIa, de 30 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia plástica, T <sub>máx.</sub> 20, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.		
O01A030	0,26 h.	Oficial primera	13,92	3,62
O01A070	0,26 h.	Peón ordinario	11,88	3,09
M10HV220	0,26 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	1,41	0,37
P01HC401N	1,10 m3	Hormigón HA-30/P/20/IIa central,cim.	105,00	115,50
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>122,58</b>
<b>A104CM050N</b>	<b>m3</b>	<b>HORMIGÓN LIMPIEZA HL-150</b> Hormigón en masa HL-150, T <sub>máx.</sub> 20 mm. elaborado en central. Según EHE.		
O01A030	0,26 h.	Oficial primera	13,92	3,62
O01A070	0,26 h.	Peón ordinario	11,88	3,09
M10HV220	0,26 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	1,41	0,37
P01HD070N	1,10 m3	Hormigón en masa HL-150	85,00	93,50
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>100,58</b>

## 5 Precios descompuestos

<b>E01CRL030</b>	<b>m2</b>	<b>LEVANTADO COMPRESOR ACERA Y SOLERAS HORMIGÓN</b>		
		Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.		
O01A070	0,15 h.	Peón ordinario	11,88	1,78
M06CM010A	0,10 h.	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	3,61	0,36
M06MI110	0,10 h.	Mart.manual picador neum.9kg	0,49	0,05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,19</b>
<b>E01CRL040</b>	<b>m2</b>	<b>LEVANTADO COMPRES. PAV. AGLOM.</b>		
		Levantado con compresor de firme asfáltico, medido sobre perfil, de espesor superior a 15 cm., incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.		
O01A070	2,00 h.	Peón ordinario	11,88	23,76
M06MI110	0,50 h.	Mart.manual picador neum.9kg	0,49	0,25
M06CM010A	0,30 h.	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	3,61	1,08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>25,09</b>
<b>E01EFM050</b>	<b>m2</b>	<b>PREP. SUPERFICIES SOLERAS Y PAREDES</b>		
		Tratamiento completo de limpieza incluso con chorro de arena de sílice y agua a presión en cualquier tipo de paramento, incluso aplicación de producto desincrustantes, preparación previa de superficies existentes, tanto soleras como paredes, tras desmontajes previos no incluidos, limpieza con cualquier sistema necesario, hidrolimpiadora, pulido, decapado de pinturas existentes y pequeñas demoliciones con compresor eléctrico, incluso limpieza eliminando residuos de obra, polvo, etc, consiguiendo una limpieza total, hasta 6 m. de altura.		
O01A070	0,10 h.	Peón ordinario	11,88	1,19
O01A060	0,10 h.	Peón especializado	11,94	1,19
M11U170B	0,20 h.	Lijadora superficies	1,88	0,38
M10HP010	0,20 h.	Pulidora mecánica	4,35	0,87
M11U120	1,00 h.	Compresor de aire eléctrico 2,5CV	1,69	1,69
M06CB050	0,15 h.	Hidrolimpiadora industrial alta presión	14,50	2,18
P01ST900	0,20 m2	Limpieza piedra chorro arena	16,79	3,36
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>10,86</b>
<b>E01EWM010</b>	<b>m3</b>	<b>APER. HUECOS HORMIGÓN &gt;1m2</b>		
		Apertura de huecos y perforaciones no mayores de 1,00 m2, en muros de hormigón armado de espesor variable inferior a 0.50 m, con equipo perforador o compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
O01A060	0,30 h.	Peón especializado	11,94	3,58
O01A070	0,33 h.	Peón ordinario	11,88	3,92
M06CM010B	1,00 Ud	Perforadora en huecos >1m2	654,00	654,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>661,50</b>
<b>E02CZE040</b>	<b>m3</b>	<b>EXC.ZANJA Y/O PO.TERR.TRÁNS.C/AG</b>		
		Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.		
O01OA020	0,05 h.	Capataz	6,58	0,33
O01A070	0,08 h.	Peón ordinario	11,88	0,95
M05EC020	0,05 h.	Excav.hidr.cadenas 135 CV	28,76	1,44
M06MR230	0,05 h.	Martillo rompedor hidr. 600 kg.	4,38	0,22
M01DA320	0,05 h.	Bomba autoas.di.ag.lim.b.p.40kW	8,57	0,43
M07CB020	0,02 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	19,18	0,38
%CI	6,00 %	% Costes Indirectos	4,00	0,24
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>3,99</b>

<b>E02CZR010</b>	<b>m3</b>	<b>RELLENO LOCALIZADO ZANJAS</b>		
		Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
O01A070	0,12 h.	Peón ordinario	11,88	1,43
M08CA110	0,02 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	15,94	0,32
M05PN010	0,02 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	21,10	0,42
M08RL010	0,12 h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	2,95	0,35
%CI	6,00 %	% Costes Indirectos	3,00	0,18
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,70</b>
<b>E02CZR020</b>	<b>m3</b>	<b>RELLENO DE ARENA EN ZANJAS</b>		
		Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.		
O01A070	0,10 h.	Peón ordinario	11,88	1,19
P01AA030	1,00 t.	Arena de río 0/5 mm.	4,45	4,45
M05PN010	0,02 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	21,10	0,42
M08RL010	0,10 h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	2,95	0,30
%CI	6,00 %	% Costes Indirectos	6,00	0,36
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>6,72</b>
<b>E03AAA020</b>	<b>ud</b>	<b>ARQUETA ESCURRIDO FANGOS 0.8X0.80</b>		
		Arqueta registrable, de 80x80x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/P/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con reja metálica/fundición apta para tráfico presado , totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
O01A030	1,80 h.	Oficial primera	13,92	25,06
O01A060	0,90 h.	Peón especializado	11,94	10,75
P01HD050	0,06 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/P/40/IV+Qb central	41,08	2,46
P01LT020	140,00 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,06	8,40
P01MC040	0,05 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	25,16	1,26
P01MC010	0,05 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	26,77	1,34
P02AC020	1,00 ud	Tapa arqueta fundición	148,00	148,00
%CI	6,00 %	% Costes Indirectos	197,00	11,82
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>209,09</b>
<b>E03AAR060</b>	<b>ud</b>	<b>ARQUETA REGISTRO 63x63x80 cm.</b>		
		Arqueta de registro de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/P/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
		Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>84,02</b>
<b>E04CM100N</b>	<b>m3</b>	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150</b>		
		Hormigón en masa HL-150, Tmáx. 20 mm. elaborado en central en rellenos y elaboración de pendientes, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según EHE.		
A104CM050N	1,00 m3	HORMIGÓN LIMPIEZA HL-150	100,58	100,58
M02GT130	0,20 h.	Grúa torre automontante 35 t.m.	13,11	2,62
%CI	6,00 %	% Costes Indirectos	103,00	6,18
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>109,38</b>

<b>E04CM130N</b>	<b>m3</b>	<b>HORM. HA-30/P/20/IIa CIM.V.GRÚA</b>		
		Hormigón para armar HA-30/P/20/IIa, de 30 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia plastica, Tmáx.20, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.		
A04CM080N	1,00 m3	HORM. HA-30/P/20/IIa CIM.V.MAN.	122,58	122,58
M02GT130	0,10 h.	Grúa torre automotante 35 t.m.	13,11	1,31
%CI	6,00 %	% Costes Indirectos	124,00	7,44
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>131,33</b>
<b>E05AZA040</b>	<b>Ud</b>	<b>ESTRUCTURAS LIGERAS CUBIERTA BOMBAS</b>		
		Estructura ligera, para cubierta autoportante, compuesta por perfiles HEB-UPN y tubulares según planos, incluso soldaduras, uniones tornillería y remates, totalmente montada y terminada. Según normas EHE-08 y DB-SE-A.		
O01A030	0,15 h.	Oficial primera	13,92	2,09
O01A050	0,15 h.	Ayudante	12,12	1,82
P03AL050	1.500,00 m.	Perfil metálico	5,50	8.250,00
M07CG010	0,05 h.	Camión con grúa 6 t.	47,25	2,36
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>8.256,27</b>
<b>E05CA020</b>	<b>kg</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b>		
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.		
O01A030	0,02 h.	Oficial primera	13,92	0,28
O01A050	0,02 h.	Ayudante	12,12	0,24
P03AC200	1,08 kg	Acero corrugado B 500 S	0,95	1,03
P03AA020	0,01 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,75	0,01
%CI	6,00 %	% Costes Indirectos	2,00	0,12
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>1,68</b>
<b>E06RDE030BC</b>	<b>m2</b>	<b>AYUDAS DE ALBAÑILERÍA</b>		
		Ayudas de albañilería en colocación de reja, reparación de grietas y pasamuros, i/apertura y tapado de huecos.		
O01A030	8,00 h.	Oficial primera	13,92	111,36
O01A050	16,00 h.	Ayudante	12,12	193,92
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>305,28</b>
<b>E06RDSERVREP</b>	<b>Ud</b>	<b>REPOSICIONES Y PEQUEÑOS MATERIALES Y ACTUACIONES</b>		
		Ayudas de albañilería y otros oficios en remates y finalización de trabajos, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones eléctricas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
O01A030	24,00 h.	Oficial primera	13,92	334,08
O01A050	32,00 h.	Ayudante	12,12	387,84
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>721,92</b>
<b>E06RDSERVREPO</b>	<b>Ud</b>	<b>REPOSICIONES Y PEQUEÑOS MATERIALES Y ACUTACIONES</b>		
		Ayudas de albañilería y otros oficios en remates y finalización de trabajos, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones eléctricas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
O01A030	24,00 h.	Oficial primera	13,92	334,08
O01A050	32,00 h.	Ayudante	12,12	387,84
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>721,92</b>

<b>E06RDVPAV</b>	<b>Ud</b>	<b>CONEXIÓN CON RED EXISTNTE</b>		
		Ayudas de albañilería y otros oficios en conexión con red existente de escurridos de la tolva, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones, arquetas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
O01A030	6,00 h.	Oficial primera	13,92	83,52
O01A050	8,00 h.	Ayudante	12,12	96,96
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>180,48</b>
<b>E07IMP070</b>	<b>m2</b>	<b>CUB.PANEL CHAPA PRELA.-50 E.POL.</b>		
		Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en verdadera magnitud. Según planos. Incluso remates laterales.		
O01A030	0,23 h.	Oficial primera	13,92	3,20
O01A050	0,23 h.	Ayudante	12,12	2,79
P05CS040	1,15 m2	Panel chapa pre.2 c. 50 e.poliu.	29,39	33,80
P05CW010	1,00 ud	Tornillería y pequeño material	0,11	0,11
P05EW140	3,00 m.	Rastrel metálico galvanizado	1,59	4,77
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>44,67</b>
<b>E13AAA280</b>	<b>m2</b>	<b>VENTANA ALUMINIO PRACTICABLES</b>		
		Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas practicables de 2 hojas , mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares, incluso luna incolora de 10 mm de espesor.		
O01A030	0,24 h.	Oficial primera	13,92	3,34
O01A050	0,12 h.	Ayudante	12,12	1,45
P12PW010	4,00 m.	Premarco aluminio	2,58	10,32
P12AV160	1,00 m2	Ventanas practicables >1m2.<2m2	84,67	84,67
P14AA070	1,01 m2	Luna pulida incolora 10mm.	94,73	95,68
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>195,46</b>
<b>E13JDC010</b>	<b>m2</b>	<b>CELOSÍA FIJA LAMAS CHAPA GAL.</b>		
		Celosía fija de lamas fijas de acero pintado, con plegadura sencilla en los bordes, incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).		
O01A030	0,10 h.	Oficial primera	13,92	1,39
O01A050	0,10 h.	Ayudante	12,12	1,21
P13DC020	1,00 m2	Celosía fija lamas chapa galvan.	101,55	101,55
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>104,15</b>
<b>E15HEC060BC</b>	<b>m2</b>	<b>ESMALTE ELEMENTOS METÁLICOS</b>		
		Pintura esmalte de los diferentes componentes del edificio (puertas, ventanas, etc), según especificación técnica, a base de poliuretano.		
O01A030	0,33 h.	Oficial primera	13,92	4,59
O01A050	0,33 h.	Ayudante	12,12	4,00
P24OU020	1,00 Ud	Imprim.antioxidante(poliuretano)	654,00	654,00
P24JM030	1,00 Ud	Esmalte poliuretano	654,00	654,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1.316,59</b>
<b>E15HET040BC</b>	<b>m.</b>	<b>P.ESMALTE S/TUBERÍAS Y BARANDILLAS</b>		
		Pintura al esmalte sobre tubos, colores a elegir por DO, i/limpieza y capa antioxidante previa (2 manos) y una micraje mínimo según especificación técnica general.		
O01A030	0,10 h.	Oficial primera	13,92	1,39
P24OU020	1,00 Ud	Imprim.antioxidante(poliuretano)	654,00	654,00
P24OF020	1,00 Ud	Fondo esmalte brillante	1.210,00	1.210,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1.865,39</b>

<b>E15IW010</b>	<b>m2</b>	<b>PINTURA INTERIORES</b>		
		Pintura al silicato con dos manos sobre paramentos interiores de cemento, hormigón, enfoscado u otras superficies análogas.		
O01A030	0,06 h.	Oficial primera	13,92	0,84
O01A050	0,06 h.	Ayudante	12,12	0,73
P24FC020	0,40 l.	Pintura silicato	7,24	2,90
P24WW220	0,05 ud	Pequeño material	1,03	0,05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>4,52</b>
<b>E15PA010BC</b>	<b>Ud.</b>	<b>DECAPADO PINTURAS EXISTENTES ELEM. METÁLICS</b>		
		Tratamiento decapante sobre elementos metálicos existentes, conducciones de acero pintado, barandillas, puertas, estructuras de acero existentes.		
O01A030	0,35 h.	Oficial primera	13,92	4,87
O01A050	0,35 h.	Ayudante	12,12	4,24
P24PT010	1,00 Ud.	Tratamiento decapante	1.240,00	1.240,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1.249,11</b>
<b>E15PA120</b>	<b>m2</b>	<b>REPARACIÓN SUPERFICIES Y DESPERFECTOS</b>		
		Preparación de superficies, reparación de juntas y grietas, eliminación de coqueras y oquedades y tendido de pasta especial, si procede, a llana.		
O01A050	0,22 h.	Ayudante	12,12	2,67
P24OF060	0,50 kg	Pasta enducida	2,88	1,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>4,11</b>
<b>E15S0010</b>	<b>m2</b>	<b>PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN</b>		
		Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches y dotación de elementos antideslizantes.		
O01A030	0,12 h.	Oficial primera	13,92	1,67
O01A050	0,12 h.	Ayudante	12,12	1,45
P24MT030	0,25 l.	Catalizador	6,98	1,75
P24RO040	0,36 kg	Pintura epoxi (dos comp.)	8,33	3,00
P24WW220	0,20 ud	Pequeño material	1,03	0,21
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>8,08</b>
<b>E33SAM010</b>	<b>ud</b>	<b>CIMENTACIÓN ESTRUCTURA</b>		
		Cimentación para perfil metálico en apoyo de estructura de altura inferior a 5 m., con dimensiones 60x60x90 cm., en hormigón HM-20 N/mm2., i/excavación necesaria, placa y pernos de anclaje de 30 cm. de longitud.		
AO01OA090	0,81 h.	Cuadrilla A	31,98	25,90
A02EZM010	0,18 m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	3,50	0,63
A04CM060	0,44 m3	HORM. HM-20/P/40/IV+Qb CIM. V.MANUAL	66,12	29,09
P27SA030	1,00 ud	Placa y perno anclaja	284,00	284,00
%CI	6,00 %	% Costes Indirectos	340,00	20,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>360,02</b>

<b>EL00311N1</b>	<b>ud</b>	<b>Cuadro control motores</b>		
		Cuadro general de distribución y de mando y protección de motores compuesto por armario formado por 2 módulos metálicos de dimensiones 1000x800x500 mm., con puerta ciega, conteniendo en su interior toda la apartamenta de baja tensión según esquema unifilar.		
		1 Interruptor general automatico de 100 amperios		
		Descargadores de sobretensiones permanentes		
		Descargadores de sobretensiones transitorias		
		2 Salidas para equipos accionados con variador de frecuencia de 18.50 Kw		
		3 salidas para equipos accionados con arranque directo de motores hasta 4 kw		
		7 Salidas para equipos accionados con inversor para motor de 0.75 kw		
		Salidas para instrumentacion con protección diferencial, interruptor automático magnetotérmico general y bases fusibles de alto poder de ruptura.		
		Salidas para alimentacion de electrovalvulas de 24 VDC		
		Incluyendo ademas 1 extractor para cada módulo del cuadro para ventilación, 1 resistencia calefactora de 15 W. por módulo, 1 termostato de ambiente por módulo, transformadores de 230 V. a 110 V. y 24 V. de corriente alterna, 1 rectificador c.a./c.c., 1 piloto para cada motor para montaje en frontal del cuadro; cada módulo equipado con cerradura con llave metálica, interruptor de puerta, lámpara de fijación magnética, portaplanos, retenedor neumático y cáncamos de elevación; incluyendo relés de maniobra, temporizadores, protectores de metacrilato, canaletas de cableado, etiquetado y mecanizado total del cuadro.		
PN0311A	1,00 ud	Cuadro control motores Butarque	9.839,63	9.839,63
O01OF01	12,00 h	Oficial primera electricista.	30,48	365,76
O01PE01	12,00 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	18,24	218,88
%003	3,00 %	Material auxiliar.	10.424,00	312,72
%005	5,00 %	Transporte.	10.737,00	536,85
%006	6,00 %	Accesorios de montaje.	11.274,00	676,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>11.950,28</b>
<b>EL010360N</b>	<b>ml</b>	<b>Cable cobre desnudo 35 mm<sup>2</sup></b>		
		M.I.- Cable conductor para tierra de protección y/o servicio de 35 mm <sup>2</sup> de sección de cobre.		
P010360N	1,00 ml	Cable cobre desnudo 35 mm <sup>2</sup>	1,01	1,01
O01PE01	0,11 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	18,24	2,01
%003	3,00 %	Material auxiliar.	3,00	0,09
%005	5,00 %	Transporte.	3,00	0,15
%006	6,00 %	Accesorios de montaje.	3,00	0,18
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>3,44</b>
<b>EL010390N</b>	<b>ml</b>	<b>Línea 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> RC4Z1-K 0,6/1kV Cu</b>		
		M.I.- Tendido de línea con conductor de Cu apantallado RC4Z1-K de 0,6/1kV de 2x1,5 mm <sup>2</sup> de sección en conducción subterránea con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.		
P010390N	1,00 ml	Línea 2 x 1,5 mm <sup>2</sup> RC4Z1-K 0,6/1kV Cu	3,43	3,43
O01PE01	0,07 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	18,24	1,28
%003	3,00 %	Material auxiliar.	5,00	0,15
%005	5,00 %	Transporte.	5,00	0,25
%006	6,00 %	Accesorios de montaje.	5,00	0,30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>5,41</b>
<b>EL01813</b>	<b>ud</b>	<b>Puesta en marcha/adecuacion Scada</b>		
		Puesta en marcha y ajustes en obra de automata e integracion de nuevas pantallas en Scada Wincc.		
OILLILJMJ	32,00 h	Programador	42,24	1.351,68
O01OF01	45,00 h	Oficial primera electricista.	30,48	1.371,60
O01PE01	20,00 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	18,24	364,80
%003	3,00 %	Material auxiliar.	3.088,00	92,64
%005	5,00 %	Transporte.	3.181,00	159,05
%006	6,00 %	Accesorios de montaje.	3.340,00	200,40
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>3.540,17</b>

<b>EL0415</b>	<b>Ud</b>	<b>Caja selector M-0-A con seta+ pulsadores</b> Caja estanca con seta de parada de emergencia y selector de funcionamiento Manual, parada y automatico, y pulsador de paro marcha, totalmente instalada.		
				Sin descomposición
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>114,00</b>
<b>EL04201</b>	<b>Ud</b>	<b>Pequeño material</b> Ud.- pequeño material y accesorios.		
				Sin descomposición
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>144,00</b>
<b>EL100700</b>	<b>ud</b>	<b>Pica acero cobreada 2 m., 14 mm.</b> Ud.- de Pica de acero cobreada con un diámetro de 14mm., y una longitud de 2.000 mm.		
P100700	1,00 ud	Pica acero cobreada 2 m., 14 mm.	38,10	38,10
O01PE01	0,10 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	18,24	1,82
%003	3,00 %	Material auxiliar.	40,00	1,20
%005	5,00 %	Transporte.	41,00	2,05
%006	6,00 %	Accesorios de montaje.	43,00	2,58
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>45,75</b>
<b>EL100702</b>	<b>ud</b>	<b>Brida conexión de picas.</b> Ud.- Brida para la conexión de las picas.		
P100702	1,00 ud	Brida conexión de picas	10,56	10,56
O01PE01	0,06 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	18,24	1,09
%003	3,00 %	Material auxiliar.	12,00	0,36
%005	5,00 %	Transporte.	12,00	0,60
%006	6,00 %	Accesorios de montaje.	13,00	0,78
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,39</b>
<b>EL100703</b>	<b>ud</b>	<b>Brida conexión puntas derivación.</b> Ud.- Bidas para el conexionado de las puntas de derivación.		
P100703	0,90 ud	Brida conexión puntas derivación	12,13	10,92
O01PE01	0,05 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	18,24	0,91
%003	3,00 %	Material auxiliar.	12,00	0,36
%005	5,00 %	Transporte.	12,00	0,60
%006	6,00 %	Accesorios de montaje.	13,00	0,78
P3333333	0,01 ud	Material complementario	1,20	0,01
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,58</b>
<b>ELCROVK1</b>	<b>ml</b>	<b>Cable ROV-K 0,6/1KV 4G10 mm² Cu</b> Ml. de cable ROV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 4G10 mm² de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, asiento de PVC, pantalla de Trenzado de Cu, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90°C, y construido según UNE-21123.		
P04ROVK1	1,00 ml	Cable ROV-K 0,6/1KV 4G10 mm² Cu	12,30	12,30
O01OFEL1	0,06 H.	Oficial primera electricista	18,24	1,09
O01AYEL1	0,06 H.	Ayudante electricista	12,30	0,74
%003	3,00 %	Material auxiliar.	14,00	0,42
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,55</b>



<b>ELCRVK06</b>	<b>ml</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 1x16 mm<sup>2</sup> Cu</b>		
		Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 1x16 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.		
P04RVK06	1,00 ml	Cable RV-K 0,6/1KV 1x16 mm <sup>2</sup> Cu	2,30	2,30
O01OFEL1	0,02 H.	Oficial primera electricista	18,24	0,36
O01AYEL1	0,02 H.	Ayudante electricista	12,30	0,25
%003	3,00 %	Material auxiliar.	3,00	0,09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>3,00</b>
<b>ELCRVK29</b>	<b>ml</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 3x25 mm<sup>2</sup> Cu</b>		
		Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 3x25 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.		
P04RVK29	1,00 ml	Cable RV-K 0,6/1KV 3x25 mm <sup>2</sup> Cu	12,84	12,84
O01OFEL1	0,10 H.	Oficial primera electricista	18,24	1,82
O01AYEL1	0,10 H.	Ayudante electricista	12,30	1,23
%003	3,00 %	Material auxiliar.	16,00	0,48
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>16,37</b>
<b>ELCRVK40</b>	<b>ml</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 4G2,5 mm<sup>2</sup> Cu</b>		
		Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 4G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.		
P04RVK40	1,00 ml	Cable RV-K 0,6/1KV 4G2,5 mm <sup>2</sup> Cu	2,52	2,52
O01OFEL1	0,02 H.	Oficial primera electricista	18,24	0,36
O01AYEL1	0,02 H.	Ayudante electricista	12,30	0,25
%003	3,00 %	Material auxiliar.	3,00	0,09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>3,22</b>
<b>ELCRVK41</b>	<b>ml</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 4G4 mm<sup>2</sup> Cu</b>		
		Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 4G4 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.		
P04RVK41	1,00 ml	Cable RV-K 0,6/1KV 4G4 mm <sup>2</sup> Cu	3,90	3,90
O01OFEL1	0,03 H.	Oficial primera electricista	18,24	0,55
O01AYEL1	0,02 H.	Ayudante electricista	12,30	0,25
%003	3,00 %	Material auxiliar.	5,00	0,15
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>4,85</b>
<b>ELCRVK48</b>	<b>ml</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 5G1,5 mm<sup>2</sup> Cu</b>		
		Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 5G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.		
P04RVK48	1,00 ml	Cable RV-K 0,6/1KV 5G1,5 mm <sup>2</sup> Cu	3,00	3,00
O01OFEL1	0,02 H.	Oficial primera electricista	18,24	0,36
O01AYEL1	0,02 H.	Ayudante electricista	12,30	0,25
%003	3,00 %	Material auxiliar.	4,00	0,12
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>3,73</b>

<b>ELE01804N</b>	<b>ud</b>	<b>Autómata principal.</b>		
		Autómata de control a instalar en interior de cuadro eléctrico, incluido software para su programación, conteniendo:		
		- 1 PLC marca Siemens S7 1500, compuesto por:		
		- 1 procesador S7 -1500		
		- 1 módulo de alimentación		
		- 1 Modulo comunicacion ethernet		
		- 1 módulos de 16 salidas digitales a 24 Vcc		
		- 2 módulos de 32 entradas digitales a 24 Vcc		
		- 1 módulo de 8 entradas analógicas de 4-20 mA		
		- 1 módulos de 8 salidas analógicas de 4-20 mA		
PN01804	1,00 ud	Automata principal.	5.423,79	5.423,79
O01OF01	7,00 h	Oficial primera electricista.	30,48	213,36
O01PE01	2,00 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	18,24	36,48
%003	3,00 %	Material auxiliar.	5.674,00	170,22
%005	5,00 %	Transporte.	5.844,00	292,20
%006	6,00 %	Accesorios de montaje.	6.136,00	368,16
P3333333	0,01 ud	Material complementario	1,20	0,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>6.504,22</b>
<b>ELJKKKK</b>	<b>Ud</b>	<b>Instalacion magnetotermico 4x100 A en cuadro existente</b>		
		Instalacion de interruptor magnetotermico de 4 x 100 A en cuadro existente, incluso puentes de co-nexion desde embarrado y latiguillos a bornero inferior en conductor de 1 Kv de 25 mm2.		
P18480	1,00 Ud	Int. magnetotérmico 15kA Curva C 4x100 A	215,99	215,99
O01OF01	8,00 h	Oficial primera electricista.	30,48	243,84
O01PE01	8,00 h	Peón especialista instalaciones eléctricas.	18,24	145,92
%003	3,00 %	Material auxiliar.	606,00	18,18
%005	5,00 %	Transporte.	624,00	31,20
%006	6,00 %	Accesorios de montaje.	655,00	39,30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>694,43</b>
<b>ELNCRV23</b>	<b>ml</b>	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 3Gx1,5 mm² Cu</b>		
		MI. de cable RV 0,6/1KV con conductor de cobre de 3x1,5 mm² de sección, clase 1/2, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C y construido según UNE-21123.		
P04RV23	1,00 ml	Cable RV 0,6/1KV 3x1,5 mm² Cu	2,40	2,40
O01OFEL1	0,01 H.	Oficial primera electricista	18,24	0,18
O01AYEL1	0,01 H.	Ayudante electricista	12,30	0,12
%003	3,00 %	Material auxiliar.	3,00	0,09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,79</b>
<b>ELOPIIOO</b>	<b>Ud</b>	<b>Soportes cajas de maniobra locales</b>		
		Partida para soportes de cajas de mecanismos de maniobra local construidas en chapas y/o perfiles de acero inoxidable.		
		Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>360,00</b>
<b>ELPMS10</b>	<b>Ud</b>	<b>Caja est. derivación 100x100</b>		
		Ud. de caja estanca, fijada a la pared o techo, de 100x100 mm, totalmente instalada		
		Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>7,07</b>
<b>ELPMSL1</b>	<b>Ud</b>	<b>Caja selector M-0-A con seta</b>		
		Caja estanca con seta de parada de emergencia y selector de funcionamiento Manual, parada y automatico, totalmente instalada.		
		Sin descomposición		
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>84,00</b>

<b>ELTCA16</b>	<b>MI</b>	<b>Bandeja PVC lisa de 300x100 mm</b>		
		M.I. de bandeja de PVC lisa de 300x100 mm, con tapa lisa, fijada sobre la pared o techo, incluso fijaciones y p.p. de piezas especiales, como curvas, manguitos de empalme, tapas finales, etc. Totalmente instalado.		
P06I07	1,00 MI	Bandeja PVC lisa de 300x100 mm	30,24	30,24
O01AYEL1	0,07 H.	Ayudante electricista	12,30	0,86
O01OFEL1	0,07 H.	Oficial primera electricista	18,24	1,28
P%003	3,00 %	Material auxiliar (%s/mater.)	30,00	0,90
%003	3,00 %	Material auxiliar.	33,00	0,99
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>34,27</b>
<b>ELTHE03</b>	<b>MI</b>	<b>Tubo heliflex 23 mm</b>		
		Tubo metalico flexible para proteccion mecanica en instalaciones electricas de 23 mm de diametro, formado por espiral de acero galvanizado y camisa de PVC, color gris, incluyendo parte proporcional de anclajes y accesorios.		
P06G03	1,00 MI	Tubo acero flex. plast. 23 mm ø	1,02	1,02
P06G10	0,20 Ud	Racor tubo acero flex. 23 mm ø	1,78	0,36
O01OFEL1	0,08 H.	Oficial primera electricista	18,24	1,46
O01AYEL1	0,08 H.	Ayudante electricista	12,30	0,98
%003	3,00 %	Material auxiliar.	4,00	0,12
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,94</b>
<b>ELTHE05</b>	<b>MI</b>	<b>Tubo heliflex 36 mm</b>		
		Tubo metalico flexible para proteccion mecanica en instalaciones electricas de 36 mm de diametro, formado por espiral de acero galvanizado y camisa de PVC, color gris, incluyendo parte proporcional de anclajes y accesorios.		
P06G05	1,00 MI	Tubo acero flex. plast. 36 mm ø	1,68	1,68
P06G12	0,20 Ud	Racor tubo acero flex. 36 mm ø	5,09	1,02
O01OFEL1	0,15 H.	Oficial primera electricista	18,24	2,74
O01AYEL1	0,15 H.	Ayudante electricista	12,30	1,85
%003	3,00 %	Material auxiliar.	7,00	0,21
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,50</b>
<b>ELTHE07</b>	<b>MI</b>	<b>Tubo heliflex 48 mm</b>		
		Tubo metalico flexible para proteccion mecanica en instalaciones electricas de 48 mm de diametro, formado por espiral de acero galvanizado y camisa de PVC, color gris, incluyendo parte proporcional de anclajes y accesorios.		
P06G07	1,00 MI	Tubo acero flex. plast. 48 mm ø	2,45	2,45
P06G14	0,20 Ud	Racor tubo acero flex. 48 mm ø	10,16	2,03
O01OFEL1	0,35 H.	Oficial primera electricista	18,24	6,38
O01AYEL1	0,35 H.	Ayudante electricista	12,30	4,31
%003	3,00 %	Material auxiliar.	15,00	0,45
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15,62</b>
<b>ELUPS1200</b>	<b>Ud</b>	<b>SAI 1200 VA</b>		
		Sistema de alimentación ininterrumpido de 1200 V.A. Marca Salicru, modelo TOP-1200.		
				Sin descomposición
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>700,00</b>
<b>EM01005</b>	<b>Ud</b>	<b>Modificacion pilar plataforma acceso centrifugas Alfa-Laval</b>		
		Modificacion de posicion de pilar de apoyo de plataforma de acceso a centrifugas Alfa Laval.		
OEMSOLD	4,00 H.	Oficial 1ª soldador	26,40	105,60
OEM01	30,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	1.422,00
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	1.528,00	91,68
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	1.619,00	97,14
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.716,42</b>

<b>EM01011</b>	<b>Ud</b>	<b>Cambio de posicion de centrifuga Alfa Laval</b>		
		Cambio de posicion de centrifuga alfa laval consistente el desplazamiento de los soportes actuales sobre la estructura actual y soldadura en la nueva posicion.		
PCA02	250,00 Kg	Acero en chapas y perfiles	1,74	435,00
OEMSOLD	8,00 H.	Oficial 1ª soldador	26,40	211,20
OEM01	30,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	1.422,00
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	2.068,00	124,08
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	2.192,00	131,52
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2.323,80</b>
<b>EM01012</b>	<b>Ud</b>	<b>Modificacion cableado electrico Alfa Laval</b>		
		Prolongacion del cableado electrico de mando y fuerza de la centrifuga hacia la nueva ubicacion de motor, realizada con conductores de cobre y con tubo de acero flexible recubierto de PVC.		
OEM02	14,00 H	Cuadrilla B Electricidad	47,40	663,60
PPOPO	1,00 Ud	Materiales	539,98	539,98
%ME03	3,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	1.204,00	36,12
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1.239,70</b>
<b>EM0102</b>	<b>Ud</b>	<b>Modificacion salida de escurridos Alfa Laval</b>		
		Modificacion de la salida de escurridos de centrifuga alfa-laval fabricada en tuberia de PVC de 160 mm de diametro y conexion con la caja de salida actual.		
OEM01	30,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	1.422,00
POPOPP	1,00 Ud	Materiales	359,99	359,99
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	1.782,00	106,92
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1.888,91</b>
<b>EM0103</b>	<b>Ud</b>	<b>Modificacion entrada fango/poli/agua lavado Alfa Laval</b>		
		Modificacion de la tuberia de entrada de fango a centrifuga realizada en tuberia de acero al carbono pintada de 150 mm de diametro, de entrada de polielectrolito en tuberia de acero al carbono de 65 mm de diametro y de la tuberia de entrada de agua de lavado de 1" en acero galvanizado pintado.		
OEM01	30,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	1.422,00
PPACTS150	6,00 MI	Tub. s/sold. DIN 2448 ST37.0 ø 168.30 X 4.5	88,82	532,92
PPACB10150	6,00 Ud	Brida DIN 2576 ø 150 mm. PN 10.	25,44	152,64
PPACC3150	2,00 Ud	Curva N3D ø 168.3 r=228.5 DIN 2605	34,17	68,34
PPACTS065	6,00 MI	Tub. s/sold. DIN 2440 ST33.2 ø 76.10 X 3.60	28,70	172,20
PPACB10065	4,00 Ud	Brida DIN 2576 ø 2½" PN 10	11,95	47,80
PPACC3065	3,00 Ud	Curva N3D ø 76.1 r=95. DIN 2605	4,99	14,97
AAGT025	8,00 MI	Tub. galvanizada DIN 2440 ø 1"	16,00	128,00
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	2.539,00	152,34
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	2.691,00	161,46
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2.852,67</b>
<b>EM02001</b>	<b>Ud</b>	<b>Estructura soporte de centrifuga Westfalia</b>		
		Estructura de apoyo de centrifuga Westfalia fabricada en perfiles de acero S275JR HEB incluso placas de anclaje y anclajes a losa de edificio con tacos metalicos tipo Hilti.		
PCA02	850,00 Kg	Acero en chapas y perfiles	1,74	1.479,00
OEMSOLD	10,00 H.	Oficial 1ª soldador	26,40	264,00
OEM01	8,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	379,20
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	2.122,00	127,32
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	2.250,00	135,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2.384,52</b>

<b>EM02002</b>	<b>Ud</b>	<b>Estructura de plataforma de acceso Westfalia</b>		
		Estructura de plataforma de mantenimiento de centrifuga Westfalia construida en perfiles de acero S275 JR, con piso en tramex galvanizado, barandillas de acero construidas con perfiles tubulares de 1 1/4" con rodapie de 100 x 4 con una altura de 1.00 metro. Incluso escalera de acceso a la misma fabricada en perfiles metalicos y peldaños de tramex galvanizado.		
PCA02	500,00 Kg	Acero en chapas y perfiles	1,74	870,00
PCA0025	20,00 MI	Barandilla	62,40	1.248,00
PCA03	15,50 M2	Tramex galvanizado	60,00	930,00
OEMSOLD	20,00 H.	Oficial 1ª soldador	26,40	528,00
OEM01	20,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	948,00
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	4.524,00	271,44
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	4.795,00	287,70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>5.083,14</b>
<b>EM02003</b>	<b>Ud</b>	<b>Modificacion salida escurridos centrifuga Westfalia</b>		
		Modificacion de la salida de escurridos de centrifuga Westfalia realizada en tuberia de acero inoxidable AISI 304 mm, ademas de conexion de salida de agua de lavado desde caja de salida de fangos realizada con tuberia de acero inoxidable de diametro 150 mm.		
PPAI4TM200	3,50 MI	Tuberia soldada DIN 17457 AISI 304 ø 204 x 2	114,14	399,49
PPAI4VM200	2,00 Ud	Valona AISI 304 ø 204 x 2 mm	11,95	23,90
PPBAL200	2,00 Ud	Brida de aluminio DIN 2642 PN 10 Ø 204 int	35,83	71,66
PPJUN200	2,00 Ud	Junta plana epdm 200 mm ø	2,15	4,30
PPAI4CM200	1,00 Ud	Curva milimetrica AISI 304L Ø 204 x 2 mm	141,43	141,43
PPAI4TM150	2,50 MI	Tuberia soldada DIN 17457 AISI 304 ø 154 x 2	82,56	206,40
OEMSOLD	12,00 H.	Oficial 1ª soldador	26,40	316,80
OEM01	10,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	474,00
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	1.638,00	98,28
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	1.736,00	104,16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1.840,42</b>
<b>EM02004</b>	<b>Ud</b>	<b>Modificacion entrada fango/poli/agua Westfalia</b>		
		Modificacion de las tuberias de entrada a centrifuga Westfalia, tuberia de fango realizada en tuberia de acero al carbono de 100 mm de diametro, de polielectrolito en 63 mm de diametro PVC y de agua de lavado de 1" en acero galvanizado pintado.		
PPACTS100	4,50 MI	Tub. s/sold. DIN 2440 ST33.2 ø 114.30 X 4.50	53,61	241,25
PPACB10100	2,00 Ud	Brida DIN 2576 ø 100 mm. PN 10	18,00	36,00
PPACC3100	2,00 Ud	Curva N3D ø 114.3 r=152.5 DIN 2605	14,33	28,66
PPJUN100	2,00 Ud	Junta plana epdm 100 mm ø	1,12	2,24
PPHY	4,50 MI	Tuberia Ø 63 mm PVC con accesorios	54,00	243,00
AAGT025	8,00 MI	Tub. galvanizada DIN 2440 ø 1"	16,00	128,00
OEMSOLD	12,00 H.	Oficial 1ª soldador	26,40	316,80
OEM01	10,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	474,00
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	1.470,00	88,20
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	1.558,00	93,48
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1.651,63</b>
<b>EM02005</b>	<b>Ud</b>	<b>Modificacion cableado electrico centrifuga Westfalia</b>		
		Modificacion de las conexiones electricas de centrifuga Westfalia, incluso desplazamiento de canalera metalica existente y reconexionado de cableado.		
OEM02	10,00 H	Cuadrilla B Electricidad	47,40	474,00
PPOPO1	1,00 Ud	Materiales	299,99	299,99
%ME03	3,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	774,00	23,22
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>797,21</b>

<b>EM02111</b>	<b>Ud</b>	<b>Red de aire de servicio</b>		
		Red de aire de servicio y de limpieza de tubería de impulsión de fangos a silo realizada con tubería de acero galvanizado de 1/2" incluso manorreductor a la salida de compresor y válvulas de aislamiento de bola		
POIIOI	1,00 Ud	Red de aire de servicio	251,99	251,99
OEM01	10,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	474,00
%ME03	3,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	726,00	21,78
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>747,77</b>
<b>EM03001</b>	<b>Ud</b>	<b>Tolva de reparto a bombas de fango</b>		
		Tolva de reparto a bombas de transporte de fangos realizada en chapa de acero inoxidable AISI 304, equipada con partidador ejecutado en el mismo material y accionado por motorreductor de 1/4 de giro, incluso juntas de estanqueidad de goma en la brida de conexión con las bombas, dos trampillas de inspección y manguitos de 1 1/2" en los dos compartimentos para acomplamiento de detectores de nivel capacitivos.		
PCA12	350,00 Kg	Acero AISI 304 plancha 3 mm	4,60	1.610,00
OEMSOLD	25,00 H.	Oficial 1ª soldador	26,40	660,00
OEM01	15,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	711,00
PJKKMM	1,00 Ud	Reductor vis sinfin 1/4 vuelta	419,98	419,98
PJIUI	1,00 Ud	Caja rodamiento+ rodamiento y soporte	143,99	143,99
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	3.545,00	212,70
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	3.758,00	225,48
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.983,15</b>
<b>EM03002</b>	<b>Ud</b>	<b>Desvío tubería impulsión sobrenadantes Ø 150 mm AISI</b>		
		Desvío de la tubería de impulsión de sobrenadantes de acero inoxidable AISI 304 de 150 mm de diámetro, incluso traslado de soportes existentes.		
PPAI4TM150	4,00 MI	Tubería soldada DIN 17457 AISI 304 Ø 154 x 2	82,56	330,24
PPAI4CM150	1,00 Ud	Curva milimétrica AISI 304L Ø 154 x 2 mm	82,44	82,44
PPAI4VM150	4,00 Ud	Valona AISI 304 Ø 154 x 2 mm	8,26	33,04
PPBAL150	4,00 Ud	Brida de aluminio DIN 2642 PN 10 Ø 154 int	25,75	103,00
PPJUN150	2,00 Ud	Junta plana epdm 150 mm Ø	1,66	3,32
PCA02	120,00 Kg	Acero en chapas y perfiles	1,74	208,80
OEMSOLD	15,00 H.	Oficial 1ª soldador	26,40	396,00
OEM01	22,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	1.042,80
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	2.200,00	132,00
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	2.332,00	139,92
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.471,56</b>
<b>EM03005</b>	<b>Ud</b>	<b>Escalera acceso sobre cinta transportadora edificio</b>		
		Escalera de acceso para acceso a sala a través de nueva cinta transportadora		
PCA02	120,00 Kg	Acero en chapas y perfiles	1,74	208,80
PCA0025	5,00 MI	Barandilla	62,40	312,00
PCA03	3,50 M2	Tramex galvanizado	60,00	210,00
OEMSOLD	10,00 H.	Oficial 1ª soldador	26,40	264,00
OEM01	6,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	284,40
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	1.279,00	76,74
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	1.356,00	81,36
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.437,30</b>
<b>EM03008</b>	<b>Ud</b>	<b>Soportes cinta transportadora inclinada</b>		
		Soportes para cinta transportadora inclinada fabricados en perfiles de acero al carbono pintados.		
PCA02	210,00 Kg	Acero en chapas y perfiles	1,74	365,40
OEMSOLD	12,00 H.	Oficial 1ª soldador	26,40	316,80
OEM01	7,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	331,80
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	1.014,00	60,84
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	1.075,00	64,50
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.139,34</b>

<b>EM04001</b>	<b>Ud</b>	<b>Tolva almacenamiento fangos 100 m3</b>		
		Tolva para almacenamiento de fangos de 100 m3 de capacidad, de construcción cilíndrica con un diámetro de 4 metros y un altura de 6.75 metros, zona cónica con diámetro inferior de 1.00 metros y una altura de 2.50 metros. Altura libre desde el suelo de 4.00 metros, sistema de descarga mediante guillotina motorizada accionada por servomotor Centork de 240 Nm, con limitador de par regulable y carrera ajustable, transmisión directa con accionamiento manual de emergencia, motor 380 V- 50 Hz, 0.90 Kw. Plataforma intermedia para acceso al accionamiento de descarga, escalera de gato para acceso a techo y barandilla superior de protección. Material del silo en acero al carbono S275 JR con espesores de 10 (troncocono), 8 (virola inferior) y 6 (virola superior) mm, estructura portante en perfiles de acero al carbono S275 JR, barandillas en tubulares de 1 1/4" con rodapie de 100 x 4 mm. Boca de hombre superior DN 750, toma venteo de DN 80 y dos tomas de entrada de fangos DN 300. Protección interior interiormente chorreado hasta gr. Sa 1/2 s/ISO 8501. Tres capas de breá epoxi negra (3 x 125 micras). Exteriormente chorreado hasta grado Sa 1/2 s/ISO 8501, silicato inorgánico de zinc (65 micras), epoxi poliamida (75 micras) y poliuretano asfáltico (50 micras). Color final gris acero, efecto micáceo.		
PPSILO	1,00 Ud	Silo almacenamiento 100 m3	60.384,97	60.384,97
OEM02	8,00 H	Cuadrilla B Electricidad	47,40	379,20
OEM01	30,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	1.422,00
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	62.186,00	3.731,16
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	65.917,00	3.955,02
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>69.872,35</b>
<b>EM0701</b>		<b>Desmontaje cintas transporte Westfalia</b>		
		Desmontaje de cintas transportadoras de salida de fangos de Westfalia.		
OEM02	8,00 H	Cuadrilla B Electricidad	47,40	379,20
OEM01	40,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	1.896,00
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	2.275,00	136,50
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	2.412,00	144,72
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2.556,42</b>
<b>EM0702</b>		<b>Desmontaje tornillo salida Alfa laval</b>		
		Desmontaje de tornillo transportador de salida de fangos de centrifugas Alfa-Laval.		
OEM02	1,00 H	Cuadrilla B Electricidad	47,40	47,40
OEM01	15,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	711,00
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	758,00	45,48
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	804,00	48,24
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>852,12</b>
<b>EM0703</b>		<b>Desmontaje cinta transportadora general</b>		
		Desmontaje cinta transportadora general.		
OEM02	6,00 H	Cuadrilla B Electricidad	47,40	284,40
OEM01	30,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	1.422,00
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	1.706,00	102,36
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	1.809,00	108,54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1.917,30</b>
<b>EMBCAL09</b>	<b>M2</b>	<b>TRAMEX POLIESTER cerrado 25-30</b>		
		M <sup>2</sup> de trames de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 25 x 30 cm, incluso parte proporcional de perfiles de sujeción y anclaje.		
PCA05	1,00 M2	Trames poliéster	55,00	55,00
OEM01	1,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	47,40
%MA03	3,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	102,00	3,06
%ME03	3,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	105,00	3,15
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>108,61</b>

<b>EMBCAL21</b>	<b>Kg</b>	<b>Acero en soportes.</b>		
		Kg de acero A-42b en soportes.		
PCA02	1,00 Kg	Acero en chapas y perfiles	1,74	1,74
OEM01	0,05 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	2,37
%ME03	3,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	4,00	0,12
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>4,23</b>
<b>EMCAI10300</b>	<b>Ud</b>	<b>Carrete desm. inox DN 300 mm PN 10</b>		
		Carrete telescópico de desmontaje para una presión nominal de trabajo de 10 kg/cm <sup>2</sup> , fabricado con bridas y virolas de acero inoxidable AISI 304, junta torica de estanqueidad y bridas de apriete fabricadas en chapa de acero inoxidable AISI 304. Diametro nominal 300 mm.		
PVCAI10300	1,00 Ud	Carrete desm. inox DN 300 mm PN 10	1.625,00	1.625,00
OEM01	3,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	142,20
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	1.767,00	106,02
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	1.873,00	112,38
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>1.985,60</b>
<b>EMCINT04</b>	<b>Ud</b>	<b>Cinta transportadora 10 metros ancho 600 mm AISI 304</b>		
		Cinta transportadora formada por bastidor formado por perfiles de chapa plegada en forma "U", arriostrados entre sí. Fabricación en tramos modulares con uniones atornilladas. Sobre dicho bastidor irán situados los soportes de los rodillos, tanto superiores, en forma de "V" a 1m de paso, como inferiores, planos, situados cada 2 m. En las zonas de carga el paso de los rodillos superiores será de 500 mm. Grupo motriz formado por tambor con virola de chapa, recubierto de caucho. Sobre el eje del tambor motriz irá calado el motorreductor accionado mediante motor eléctrico trifásico y fijado todo ello al bastidor, mediante brazo de reacción. Tambor tensor de jaula similar al motriz, sin el recubrimiento de caucho. Sistema de tensado mediante husillos. Longitud entre ejes: 10 ml, ancho de banda 600 mm, capacidad 9 tn/h, velocidad 1 m/sg e inclinación 22°. Motorreductor corona sinfín de árbol hueco, potencia 2.20 Kw, tambor motriz en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø con virola engomado, Tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø, virola sistema tensor en acero inox. AISI-304, estaciones de rodillos superiores lisos, estaciones de rodillos inferiores lisos, banda grado "G" antiaceite tipo nevada EP 400/3-3+1,5, una guía encauzadora en acero inox. AISI304 de 1 metro de longitud, tolvin de descarga en acero Inox. AISI304, rascador interior en forma "V" en acero inox. AISI304, rascador elástico en cabeza en acero inox. AISI304, soportes de apoyo a suelo en acero inox. AISI-304, protección lateral en rodillos superiores en acero inox., AISI304 en la zona de encauzadores, protección tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304, e interruptor de tirón.		
PPCINT04	1,00 Ud	Cinta transportadora 10 metros.	9.899,62	9.899,62
MEMGRUAP	6,00 H.	Autogrúa pequeña	48,79	292,74
OEM01	15,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	711,00
%MA03	3,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	10.903,00	327,09
%ME03	3,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	11.230,00	336,90
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>11.567,35</b>



EMCINT07

**Ud Cinta transportadora 19 metros ancho 600 mm AISI 304**

Cinta transportadora formada por bastidor formado por perfiles de chapa plegada en forma "U", arriostrados entre sí. Fabricación en tramos modulares con uniones atornilladas. Sobre dicho bastidor irán situados los soportes de los rodillos, tanto superiores, en forma de "V" a 1 m de paso, como inferiores, planos, situados cada 2 m. En las zonas de carga el paso de los rodillos superiores será de 500 mm. Grupo motriz formado por tambor con virola de chapa, recubierto de caucho. Sobre el eje del tambor motriz irá calado el motorreductor accionado mediante motor eléctrico trifásico y fijado todo ello al bastidor, mediante brazo de reacción. Tambor tensor de jaula similar al motriz, sin el recubrimiento de caucho. Sistema de tensado mediante husillos. Longitud entre ejes: 19 ml, ancho de banda 600 mm, capacidad 9 tn/h, velocidad 1 m/sg e inclinación 0°. Motorreductor corona sinfín de árbol hueco, potencia 4 Kw, tambor motriz en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø con virola engomado, Tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø, virola sistema tensor en acero inox. AISI-304, estaciones de rodillos superiores lisos, estaciones de rodillos inferiores lisos, banda grado "G" antiaceite tipo lisa EP 400/3-3+1,5, una guía encauzadoras en acero inox. AISI304 en 15 ml de longitud, tolván de descarga en acero inox. AISI304, rascador interior en forma "V" en acero inox. AISI304, rascador elástico en cabeza en acero inox. AISI304, soportes de apoyo a suelo en acero inox. AISI-304, protección lateral en rodillos superiores en acero inox., AISI304 en la zona de encauzadores, protección tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304, e interruptor de tirón.

PPCINT07	1,00 Ud	Cinta transportadora 16 metros.	22.619,14	22.619,14
MEMGRUAP	8,00 H.	Autogrúa pequeña	48,79	390,32
OEM01	20,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	948,00
%MA03	3,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	23.957,00	718,71
%ME03	3,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	24.676,00	740,28

**TOTAL PARTIDA..... 25.416,45**

EMGTOF1.5

**Ud Bomba transp.fangos 10 m3/h-10 bar**

Bomba de tornillo helicoidal para transporte de fangos deshidratados con una concentración del 20-25% , caudal de 6,00 a 10,00 m3/h a 40/84 rpm, presión de 4 a 9 bar, máxima de la bomba 12 bar, tubería de impulsión de 300 mm de diámetro, potencia absorbida 11.30 Kw. Potencia instalada 18.50 Kw. Ejecución de la bomba horizontal con giro izquierda y tolva de entrada de 1500 x 400, conexión de lavado DN 100 PN 16 y salida de presión DN 150 PN16. Protección contra funcionamiento en seco, por vaina de sensor NTC y protección de sobrepresión por manómetro de contacto con rango 0-10 bar. Accionamiento mediante reductor NORD SK62-IEC-180 con motor WEG IEC 180M, de 18.50 Kw a 1450 rpm, B5 con eficiencia IE3 equipado con tres termistores PTC. Articulaciones cerradas con manguito incluso protector del manguito por el lado del rotor, divididas, 1.4021 / AISI 420. Material de la articulación: NBR - Perbunan. Ejecución tornillo alimentador: con segmento de tornillo de hélice cerrada en el lado del estator. Material tornillo alimentador: 1.0037 (St 37-2). Hélice hueca reforzada con anillo de refuerzo fabricada en 1.0037 (St 37-2). Material del rotor: 1.0503 (C45), con recubrimiento especial de cromo endurecido. Ejecución estator: Equal wall HD, TSE 1.4404, de NBR - Perbunan. Junta del eje: Empaquetadura de prensaestopas. Material de la carcasa: EN-JL 1040 (gci-25). Lacado en color RAL 5013, cobalt blue (2K) con un espesor mayor de 190 micras.

PPGTOF1.5	1,00 Ud	Bomba transp.fangos 10 m3/h - 10 bar	24.412,12	24.412,12
MEMGRUAP	4,00 H.	Autogrúa pequeña	48,79	195,16
OEM01	12,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	568,80
OEM02	6,00 H	Cuadrilla B Electricidad	47,40	284,40
%MA03	3,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	25.460,00	763,80
%ME03	3,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	26.224,00	786,72

**TOTAL PARTIDA..... 27.011,00**

<b>EMGTOFC03</b>	<b>Ud</b>	<b>Cono salida bomba fangos 150-300</b>		
		Cono de salida de bomba de fangos con brida DN 150 PN16 en el lado de la bomba y brida DN 300 PN 10 en el lado de la impulsión fabricado en acero inoxidable AISI 304, con una longitud de 600 mm, incluso conexión para limpieza por aire, conexión para manómetro de contacto de protección de sobrepresión y manguito de 2" con válvula de bola para vaciado o introducción de agua de limpieza en la tubería de impulsión.		
PPGTO207	1,00 Ud	Cono salida bomba fangos 150-300	659,97	659,97
OEM01	0,20 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	9,48
%MA03	3,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	669,00	20,07
%ME03	3,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	690,00	20,70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>710,22</b>
<b>EMICRAR</b>	<b>Ud</b>	<b>Medidor nivel de radar</b>		
		Medidor de nivel tipo radar de alta precisión. Versión: con antena de plástico, de diámetro 80mm. Material en PP. Temperatura de proceso: -40...80°C. Conexión a proceso: soporte de montaje 300mm. Material del soporte AISI 316L. Electrónica: dos hilos 4...20 mA / HART. Carcasa en plástico. Protección: IP68 (1bar) / con salida cable. Cable: 6 metros de cable de suspensión (acortable).		
PPICRAR	1,00 Ud	Medidor nivel radar	1.259,95	1.259,95
OEM02	2,00 H	Cuadrilla B Electricidad	47,40	94,80
%ME03	3,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	1.355,00	40,65
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1.395,40</b>
<b>EMIND04</b>	<b>Ud</b>	<b>Indicador digital 2 relees c/alimentacion a sensor</b>		
		Indicador digital de 3 1/2 dígitos para señal lineal de 4-20 mA, contactos 2 ajustables tipo SPDT, poder de corte 8 A. 250 V.c.a., 10 A 40 V.c.c. Alimentación 220 V. 50 Hz. y salida para alimentación de sensor. Montaje en panel 96 x 48 x 110 mm.		
PPIND04	1,00 Ud	Indicador digital 2 relees	191,99	191,99
OEM02	1,00 H	Cuadrilla B Electricidad	47,40	47,40
%MA02	2,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	239,00	4,78
%ME02	2,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	244,00	4,88
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>249,05</b>
<b>EMIVA408</b>	<b>Ud</b>	<b>Variador frecuencia sdrive 18.50 Kw IP20 40°C 380 V</b>		
		Convertidor de frecuencia, modelo:sdrive. Potencia: 18.50 Kw. De las siguientes características: Tensión de salida al motor: 0 a V. Entrada -3Val 100% de carga. Capacidad intensidad sobrecarga: 150% durante 60 seg. 200% durante 1 seg. Rango de frecuencias: 0 a ±400Hz. Rendimiento plena carga:> 98%. Método de modulación:Modulación del espacio vectorial . Frecuencia de modulación:Máximo de 10kHz. Grado de Protección ambiental: IP20. Protecciones del motor: Modelo térmico motor. Fallo a tierra. Aviso de sobrecarga. Modelo térmico de la resistencia del freno dinámico. Límite y tiempo límite de par configurable. Fallo de alimentación. Bajo voltaje. Fallo de fase entrada/salida. Descompensación de corriente entre fases. Protección de motor calado. Cortocircuito. Límite y tiempo límite de velocidad (configurable). Sobrevoltaje. Par medio de frenado del 20% durante 15 seg. Señales de operación y control: Control escalar V / Hz. 1 entrada analógica 0-10 Vcc, ± 10Vcc, 1 entrada de 4-20mA. 8 entradas digitales. 1 salida analógica de pulsos de 0-12V proporcional a la frecuencia de salida. 1 salida de relés conmutado y 1 salida de transistor colector abierto. Comunicación serie RS485/RS232. Unidad de frenado dinámico incorporado. Equipado con filtro RFI.		
PPVA408	1,00 Ud	Convertidor sdrive 18.50 Kw IP 20 filtro RFI	2.150,00	2.150,00
OEM02	6,00 H	Cuadrilla B Electricidad	47,40	284,40
%MA03	3,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	2.434,00	73,02
%ME03	3,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	2.507,00	75,21
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2.582,63</b>

<b>EMJF05</b>	<b>Ud</b>	<b>Tolva descarga centrifuga</b>		
		Tolva para descarga de fangos de centrifuga a cinta transportadora fabricada en chapa de acero inoxidable AISI 304, incluso baberos de goma de proteccion.		
PPJF05	1,00 Ud	Tolva descarga centrifuga	387,59	387,59
OEM01	1,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	47,40
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	435,00	26,10
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	461,00	27,66
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>488,75</b>
<b>EMKJKJA</b>	<b>Ud</b>	<b>Detector nivel capacitivo</b>		
		Interruptor de nivel compacto capacitivo para productos adhesivos sin necesidad de ajuste, completamente fabricado en PP, rosca G11/2A. - Para uso como proteccion contra rebosamiento, o funcionamiento en seco, en contacto con sólidos de constante dieléctrica a partir de 1,5. - Carcasa de proteccion: Plástico PBT / IP66 / 67. - Longitud de la barra en mm: 200 mm. Electrónica: Doble relé (DPDT) 20...72VDC / 20...250VAC (5A). Alimentacion 24 VDC.		
PPICDET	1,00 Ud	Detector nivel capacitivo	455,98	455,98
OEM02	2,00 H	Cuadrilla B Electricidad	47,40	94,80
%ME03	3,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	551,00	16,53
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>567,31</b>
<b>EMSCO04</b>	<b>Ud</b>	<b>Compresor 300 l. 10 atm 3 CV</b>		
		Motocompresor sobre deposito estacionario de doble etapa tipo BSA-3-S, con un desplazamiento de aire de 350 lpm a una velocidad de 1000 rpm del compresor, presion maxima de 10 atm, accionado mediante motor electrico de 3 CV, equipado con dispositivo electrico automatico por medio de presostato y contactor de arranque, montado sobre deposito cilindrico horizontal de 300 litros de capacidad timbrado a 10 kg/cm².		
PPSCO04	1,00 Ud	Compresor 300 l. 10 atm 3 CV	1.499,94	1.499,94
OEM01	1,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	47,40
OEM02	0,50 H	Cuadrilla B Electricidad	47,40	23,70
%MA03	3,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	1.571,00	47,13
%ME03	3,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	1.618,00	48,54
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.666,71</b>
<b>EMTUB300</b>	<b>Ud</b>	<b>Impulsion a tolvas en tuberia AISI 304 DN 300</b>		
		Impulsion de fangos a tolvas de almacenamiento de 100 m3 realizada con tuberia de acero inoxidable AISI 304 según ASTM A-312, extremos planos, SCH-10, curvas N5D y uniones realizadas con valonas y bridas de aluminio.		
PPAI4T300	39,00 MI	Tub. s/sold. ASTM SCH10S A4 DN 300 ø323.85x4.57	337,40	13.158,60
PPAI4B300	6,00 Ud	Brida DIN 2576 AISI-304 L DN 300 ø 324.9 int	350,00	2.100,00
PPAI4C300	6,00 Ud	Codo 90° N5D ASTM sold. A4L DN 300 ø 323.85x4.57 int	450,00	2.700,00
PPJUN300A	10,00 Ud	Junta goma diametro 300 mm ø	3,05	30,50
OEMSOLD	50,00 H.	Oficial 1ª soldador	26,40	1.320,00
OEM01	25,00 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	1.185,00
%ME03	3,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	20.494,00	614,82
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.108,92</b>
<b>EMVG300</b>	<b>Ud</b>	<b>Válvula guillotina DN 300 mm motorizada</b>		
		Válvula de guillotina tipo Wafer para montaje entre bridas PN 10. Cuerpo en fundición GG-25, tajarera en acero inoxidable AISI-316, anillos de cierre en acero inoxidable AISI 316 y cierre en EPDM. Accionamiento mediante servomotor aumanorm, diametro nominal 300 mm.		
PVMVG300	1,00 Ud	Valvula guillotina 300 ø	575,98	575,98
PPVCM300	1,00 Ud	Servomotor AUMANORM	2.393,91	2.393,91
OEM01	1,15 H	Cuadrilla A Montadores	47,40	54,51
%MA06	6,00 %	Materiales auxiliares... (s/ total).	3.024,00	181,44
%ME06	6,00 %	Medios auxiliares...(s/total)	3.206,00	192,36
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.398,20</b>

<b>EN02CTT030</b>	<b>m3</b>	<b>TRANSPORTE A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.&lt;20km.CARGA MEC</b>		
		Transporte de tierras a vertedero o lugar de empleo, a una distancia menor de 15 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.		
M05PN010	0,07 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	21,10	1,48
M07CB010	0,90 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	13,12	11,81
M07N080	2,37 m3	Canon de tierras a vertedero	0,16	0,38
%CI	6,00 %	% Costes Indirectos	14,00	0,84
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>14,51</b>
<b>EN03CPE050</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERÍA ENTERRADO PVC D=200mm</b>		
		Tubería de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		
O01A030	0,23 h.	Oficial primera	13,92	3,20
O01A060	0,23 h.	Peón especializado	11,94	2,75
PN02TP060	1,00 m.	Tubería PVC saneam.j.elástica 200 mm.	18,28	18,28
%CI	6,00 %	% Costes Indirectos	24,00	1,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>25,67</b>
<b>EN05CA022</b>	<b>ud</b>	<b>PLAC.ANCLAJE S275</b>		
		Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones según planos. con nueve garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 65 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada.		
O01A030	0,95 h.	Oficial primera	13,92	13,22
O01A050	0,95 h.	Ayudante	12,12	11,51
MN101523	0,11 h.	Equipo oxicorte	6,90	0,76
P03AC200	25,00 kg	Acero corrugado B 500 S	0,95	23,75
%003	3,00 %	Material auxiliar.	49,00	1,47
PN24OU050	320,00 kg	Palastro 40 mm.	0,70	224,00
%CI	6,00 %	% Costes Indirectos	275,00	16,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>291,21</b>
<b>EN22CM101</b>	<b>m3</b>	<b>HORMIGÓN HM-20 IIa SIN USO ESTRUCTURAL</b>		
		Hormigón HM-20/P/40, de 20 N/mm2.,consistencia blanda, Tmáx. 40 mm, de central sin uso estructural, i/vertido de forma manual, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado. Según EHE-08 y DB-SE-C.		
O01A030	0,59 h.	Oficial primera	13,92	8,21
O01A070	0,59 h.	Peón ordinario	11,88	7,01
M10HV220	0,59 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	1,41	0,83
PN01HCM0I	1,06 m3	Hormigón HM-20/P/40/IIa	84,45	89,52
%CI	6,00 %	% Costes Indirectos	106,00	6,36
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>111,93</b>
<b>EN24MEF020</b>	<b>m2</b>	<b>ENCOFRADO RECTO LOSAS CIMENTACION</b>		
		Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, y 50 posturas, incluso aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.		
O01A030	1,58 h.	Oficial primera	13,92	21,99
O01A050	1,58 h.	Ayudante	12,12	19,15
M12EF020	2,26 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	3,00	6,78
P01DC010	0,20 kg	Aditivo desencofrante	0,75	0,15
M12EF040	1,06 m.	Fleje para encofrado metálico	0,18	0,19
P03AA020	0,01 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,75	0,01
P01UC030	0,08 kg	Puntas 20x100	0,64	0,05
%CI	6,00 %	% Costes Indirectos	48,00	2,88
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>51,20</b>

<b>EN32BZ010</b>	<b>m3</b>	<b>ENCACHADO PIEDRA</b> Encachado de piedra en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.			
O01A070	0,05 h.	Peón ordinario	11,88	0,59	
M05RN010	2,58 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	17,35	44,76	
P003002	2,20 M3.	GRAVA DE DIÁMETRO 40/60 MM. (BOLOS).	3,43	7,55	
%CI	6,00 %	% Costes Indirectos	53,00	3,18	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>56,08</b>
<b>ENPC87584</b>	<b>mI</b>	<b>TUBO CORRUGADO PE D=110 MM, CANALIZACIÓN ELÉCTRICA</b> Tubo corrugado de PE, doble capa, de 110 mm de diámetro exterior, para canalización eléctrica, suministrado en rollos de 50 m de longitud, unión mediante manguito, incluso cinta señalizadora, elemento cerámico de protección para golpes de pico y p.p.de medios auxiliares.			
O01A030	0,01 h.	Oficial primera	13,92	0,14	
O01A070	0,01 h.	Peón ordinario	11,88	0,12	
PN01CP13	1,00 m	Tubo corrug. de PE 110mm., i/manguito de unión	2,84	2,84	
PN01LG170	1,00 ud	Rasillón cerámico m-h 100x25x5	0,71	0,71	
P27EB060	1,10 m.	Cinta baliz.plást. R/B y A/B	0,07	0,08	
%CI	6,00 %	% Costes Indirectos	4,00	0,24	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>4,13</b>
<b>ERES01</b>	<b>m3</b>	<b>RECICLAJE RESÍDUO DE MADERA.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Maderas no especiales			
O01ESP	0,01 H.	Peón especializado	14,40	0,14	
MRES01	1,00 m3	Canon gestion de residuos de madera	2,78	2,78	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,92</b>
<b>ERES02</b>	<b>m3</b>	<b>RECICLAJE RESÍDUOS DE METALES MEZCLADOS INERTES.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Metales mezclados inertes			
O01ESP	0,25 H.	Peón especializado	14,40	3,60	
MRES02	1,50 m3	Canon gestion de residuos demetales mezclados	4,25	6,38	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9,98</b>
<b>ERES03</b>	<b>m3</b>	<b>RECICLAJE REÍSDUO DE PAPEL Y CARTÓN.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Papel y cartón no especiales			
O01ESP	0,08 H.	Peón especializado	14,40	1,15	
MRES03	1,00 m3	Canon gestion de residuos papel y cartón	2,18	2,18	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,33</b>
<b>ERES04</b>	<b>m3</b>	<b>RECICLAJE RESÍDUO PLÁSTICOS.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Plásticos no especiales			
O01ESP	0,08 H.	Peón especializado	14,40	1,15	
MRES04	1,00 m3	Canon gestion de residuos plásticos	2,57	2,57	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,72</b>
<b>ERES05</b>	<b>m3</b>	<b>RECICLAJE RESÍDUOS VIDRIO INERTE.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Vidrio inertes			
O01ESP	0,10 H.	Peón especializado	14,40	1,44	
MRES05	1,00 m3	Canon gestion de residuos vidrio inerte	2,18	2,18	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,62</b>
<b>ERES06</b>	<b>m3</b>	<b>RECICLAJE RESÍDUOS YESOS Y OTROS.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Yeso y otros residuos mezclados no peligrosos			
O01ESP	0,10 H.	Peón especializado	14,40	1,44	
MRES06	1,00 m3	Canon gestion de residuos yesos y otros	4,33	4,33	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,77</b>

<b>ERES07</b>	<b>m3</b>	<b>RECICLAJE RESÍDUO ARENAS, GRAVAS Y OTROS.</b>			
		Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Arenas, Gravas y otros áridos			
O01ESP	0,07	H. Peón especializado	14,40	1,01	
MRES07	1,04	m3 Canon gestion de residuos arenas, gravas y otros	4,33	4,50	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,51</b>
<b>ERES08</b>	<b>m3</b>	<b>RECICLAJE RESÍDUO HORMIGÓN.</b>			
		Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Hormigón inertes			
O01ESP	0,15	H. Peón especializado	14,40	2,16	
MRES08	1,04	m3 Canon gestion de residuos hormigón	3,47	3,61	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,77</b>
<b>ERES09</b>	<b>m3</b>	<b>RECICLAJE RESÍDUO LADRILLOS, AZULEJOS Y OTROS CERÁMICOS.</b>			
		Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Ladrillos, azulejos y otros cerámicos inertes			
O01ESP	0,01	H. Peón especializado	14,40	0,14	
MRES09	1,05	m3 Canon gestion de ladrillos azulejos y otros cerámicos	2,73	2,87	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,01</b>
<b>ERES10</b>	<b>m3</b>	<b>RECICLAJE RESÍDUO PIEDRAS.</b>			
		Depósito en centro de reciclaje, de residuos de piedras.			
O01ESP	0,03	H. Peón especializado	14,40	0,43	
MRES10	1,04	m3 Canon gestion de piedras	5,16	5,37	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,80</b>
<b>ERES11</b>	<b>m3</b>	<b>RECICLAJE RESÍDUO DE BASURAS.</b>			
		Depósito en centro de reciclaje, de residuos de basuras			
O01ESP	0,11	H. Peón especializado	14,40	1,58	
MRES11	1,05	m3 Canon residuo de basuras	6,89	7,23	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>8,81</b>
<b>ERES12</b>	<b>m3</b>	<b>RECICLAJE RESÍDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS.</b>			
		Depósito en centro de reciclaje, de residuos potencialmente peligrosos			
O01ESP	0,12	H. Peón especializado	14,40	1,73	
MRES12	1,05	m3 Canon residuo potencialmente peligrosos	8,10	8,51	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>10,24</b>
<b>ERES13</b>	<b>m3</b>	<b>CLASIFICACIÓN RESÍDUOS CONSTRUCC/DEMOLIC.</b>			
		Clasificación de Residuos de construcción/demolición en la obra			
O01ESP	0,50	H. Peón especializado	14,40	7,20	
MRES13	1,00	m3 Canon residuo demolición / construcción	11,46	11,46	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>18,66</b>
<b>ERES14</b>	<b>m3</b>	<b>CARGA Y TRANSPORTE DE RESÍDUOS CONSTRUCC.DEMOLIC.</b>			
		Carga y transporte de residuos de construcción/demolición a un gestor de residuos o a una instalación autorizada de residuos			
O01ESP	0,01	H. Peón especializado	14,40	0,14	
M05PN010	0,01	h. Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	21,10	0,21	
M07CB020	0,30	h. Camión basculante 4x4 14 t.	19,18	5,75	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>6,10</b>
<b>ERES15</b>	<b>ud</b>	<b>GESTIÓN, TRAMITACIÓN Y ALQUILERES.</b>			
		Costes de gestión, tramitación documental, alquileres, etc..			
MRES14	1,00	ud Gestión, tramitación y alquileres.	3.746,00	3.746,00	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3.746,00</b>
<b>MRES01</b>	<b>m3</b>	<b>Canon gestion de residuos de madera</b>			
		Sin descomposición			
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,78</b>

MRES02	m3	Canon gestion de residuos demetales mezclados	Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>4,25</b>
MRES03	m3	Canon gestion de residuos papel y cartón	Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,18</b>
MRES04	m3	Canon gestion de residuos plásticos	Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,57</b>
MRES05	m3	Canon gestion de residuos vidrio inerte	Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,18</b>
MRES06	m3	Canon gestion de residuos yesos y otros	Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>4,33</b>
MRES07	m3	Canon gestion de residuos arenas, gravas y otros	Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>4,33</b>
MRES08	m3	Canon gestion de residuos hormigón	Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>3,47</b>
MRES09	m3	Canon gestion de ladrillos azulejos y otros cerámicos	Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,73</b>
MRES10	m3	Canon gestion de piedras	Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>5,16</b>
MRES11	m3	Canon residuo de basuras	Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>6,89</b>
MRES12	m3	Canon residuo potencialmente peligrosos	Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>8,10</b>
MRES13	m3	Canon residuo demolición / construcción	Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>11,46</b>
MRES14	ud	Gestión, tramitación y alquileres.	Sin descomposición	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>3.746,00</b>

<b>R01TPR010BC</b>	<b>Ud</b>	<b>REPARCIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO</b>		
		Reparación y relleno de huecos, relleno de pasamuros, cubrición de grietas y daños en estructuras de hormigón armado y forjados, incluso resinas protectoras, de geometría plana o sencilla, previa limpieza del sistema, con morteros especiales, encofrados, acabado. Superficie no superior a 1 m <sup>2</sup> , espesores de hormigón inferiores a 0.40 m.		
O01A030	3,00 h.	Oficial primera	13,92	41,76
O01A060	4,20 h.	Peón especializado	11,94	50,15
P01ST909BC	1,00 Ud	Tratamiento restauración hormigón	121,61	121,61
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>213,52</b>
<b>U0ANC040</b>	<b>m2</b>	<b>M.B.F. TIPO EN REPARACIONES</b>		
		Mezcla bituminosa en frío en capa de rodadura para saneo y reparaciones de blandones, con áridos con desgaste de los ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso emulsión.		
O01A010	0,05 h.	Encargado	12,55	0,63
O01A030	0,05 h.	Oficial primera	13,92	0,70
O01A070	0,15 h.	Peón ordinario	11,88	1,78
M05PN010	0,05 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	21,10	1,06
M03MF010	0,05 h.	Pta.asfált. en frío disc.100 t/h	105,28	5,26
M07CB020	0,05 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	19,18	0,96
M08EA010	0,05 h.	Extended.asfáltica 6 m. s/ruedas	60,85	3,04
M08RT050	0,05 h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	36,14	1,81
M08RV010	0,05 h.	Compact.asfált.neum.aut. 6/15t.	42,94	2,15
M07W030	40,00 t.	km transp.aglomerado	0,10	4,00
P01AF250	0,25 t.	Árido mach.2/6 D.A.<25 ex.polvo	8,73	2,18
P01AF260	0,40 t.	Árido mach.6/12 D.A.<25 ex.polvo	8,73	3,49
P01AF270	0,30 t.	Árido mach.12/18 D.A.<25 ex.polv	7,19	2,16
P01PL095	0,06 t.	Emulsión asfáltica EAM	315,70	18,94
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>48,16</b>



## ANEJO 08

# Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición

## ÍNDICE

1. Objeto del proyecto. ....	3
2. Descripción de las obras.....	3
3. Contenido del documento.....	3
4. Plan de gestión de residuos.....	4
4.1 Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304.....	4
4.2 Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generara en la obra.....	6
4.3 Medidas de segregación “in situ” previstas (clasificación/selección).....	8
4.4 Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos.....	8
4.5 Previsión de operaciones de valorización “in situ” de los residuos generados. ....	9
4.6 Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables “in situ”.....	9
4.7 Planos de las instalaciones previstas.....	12
4.8 Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD’s, que formará parte del presupuesto del proyecto. ....	13
4.9 Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.....	15
5. Conclusión .....	18

## 1. Objeto del proyecto.

El propósito de las diferentes actuaciones que se recogen en el proyecto de construcción, del que este anejo es parte integrante, es la de establecer un nuevo sistema de almacenamiento de fango deshidratado en la EDAR de Butarque, para lo cual se hace necesario el desmantelamiento de algunas de las instalaciones que actualmente forman parte de dicho proceso junto con la incorporación de nuevos equipos al citado sistema.

## 2. Descripción de las obras

La ejecución de las obras, la puesta a punto y las pruebas de funcionamiento correspondientes a las instalaciones necesarias para establecer el nuevo sistema de almacenamiento de fangos deshidratados en la citada EDAR, contempla las siguientes actuaciones:

- Modificación de las estructuras soporte, plataformas y tuberías de proceso correspondientes a los actuales equipos de deshidratación de fangos.
- Establecimiento de un nuevo sistema de transporte de fangos basado en unas nuevas cintas transportadoras e impulsión de fangos hasta los nuevos equipos de almacenamiento de fangos.
- Instalación de dos nuevas tolvas para el almacenamiento de fangos, junto con la instrumentación necesaria en las mismas para su correcto control de llenado.
- Equipación eléctrica asociada a los nuevos equipos consistente en la instalación de los nuevos cuadros eléctricos, cableado de motores, automatización y control de dichos equipos.
- Desmontaje de las instalaciones utilizadas actualmente como sistema de transporte del fango desde los puntos de deshidratación establecidos.
- Reparación y adecentamiento de las salas del edificio que actualmente acoge a los equipos de deshidratación mediante el tratamiento de las paredes y suelos, aplicación de pinturas a los elementos metálicos, nueva carpintería en ventanas, realización de bancadas de hormigón para los nuevos equipos, así como la instalación de una estructura metálica con cubierta para la protección de las nuevas cintas transportadoras a instalar en el exterior del edificio de deshidratación.

## 3. Contenido del documento.

Sin perjuicio de cualquier otra normativa sectorial que le fuera de aplicación los **productores de RCD**, en base a lo establecido por el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, tienen la obligación de:

Incluir en el proyecto de ejecución de la obra que genere los RCD un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con el contenido mínimo siguiente:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008.
5. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Atender a la jerarquía en la gestión de los residuos, impuesta por la normativa comunitaria y estatal, según la cual se primará por este orden la reutilización, el reciclado, la valorización y en último caso la eliminación de los mismos.

Prestar toda la colaboración a las autoridades competentes, a fin de permitirles realizar los exámenes, controles, toma de muestras, recogida de información y cualquier otra operación para el cumplimiento de su misión.

Constituir una fianza u otra garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia de obras, en relación con los residuos de construcción y demolición.

## 4. Plan de gestión de residuos.

### 4.1 Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304.

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I		
	<b>1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN</b>	
<b>x</b>	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06

	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
<b>A.2.: RCDs Nivel II</b>		
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>		
<b>1. Asfalto</b>		
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
<b>2. Madera</b>		
x	17 02 01	Madera
<b>3. Metales</b>		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
x	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
<b>4. Papel</b>		
x	20 01 01	Papel
<b>5. Plástico</b>		
x	17 02 03	Plástico
<b>6. Vidrio</b>		
x	17 02 02	Vidrio
<b>7. Yeso</b>		
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>		
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
<b>2. Hormigón</b>		
	17 01 01	Hormigón
<b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b>		
x	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
<b>4. Piedra</b>		
	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>		

<b>1. Basuras</b>		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>		
x	17 01 06	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
x	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
x	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

## 4.2 Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generara en la obra.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1

Obra nueva/remodelada: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m<sup>3</sup>.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es

Estimación de residuos				
Superficie construida/remodelada total	400,00	m <sup>2</sup>		
Volumen de residuos (S x 0,02)	32,72	m <sup>3</sup>		
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )	1,04	Tn/m <sup>3</sup>		
Toneladas de residuos	34,02	Tn		
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación con destino a vertedero	105,61	m <sup>3</sup>		
Presupuesto estimado obra sin gestión de Residuos	368.042,90	€		
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	2.872,89	€		

*En esta tabla no se han tenido en cuenta los volúmenes ni pesos de los residuos que se generarán a partir de las demoliciones de los pavimentos afectados por las obras así como del volumen de hierro y de acero procedente del desmontaje de los elementos que actualmente se utilizan para el transporte de fangos(cintas y tomillos transportadores); el volumen de los primeros, al igual que los sobrantes de tierras, se encuentran identificados en el presupuesto del Proyecto, para la determinación del volumen de acero procedente de las cintas transportadoras y tomillo, se ha estimado un peso por metro lineal de equipo ( 60 Kg/ml)*

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de residuos, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo (en rojo aparecen los residuos estimados de forma directa):

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		126,73	1,20	105,61
<b>A.2.: RCDs Nivel II</b>				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
<b>1. Asfalto</b>	<b>0,708</b>	<b>23,15</b>	<b>1,30</b>	<b>17,81</b>
2. Madera	0,028	0,95	0,60	1,59
<b>3. Metales</b>	<b>1,223</b>	<b>60,00</b>	<b>1,50</b>	<b>40,00</b>
4. Papel	0,015	0,51	0,90	0,57
5. Plástico	0,045	1,53	0,90	1,70
6. Vidrio	0,024	0,82	1,50	0,54
7. Yeso	0,030	1,02	1,20	0,85
<b>TOTAL estimación</b>	<b>2,072</b>	<b>87,98</b>		<b>63,06</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				

1. Arena Grava y otros áridos	0,240	8,17	1,50	5,44
<b>2. Hormigón</b>	<b>0,083</b>	<b>2,81</b>	<b>1,50</b>	<b>1,87</b>
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,006	0,20	1,50	0,14
4. Piedra	0,210	7,15	1,50	4,76
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,539</b>	<b>18,33</b>		<b>12,22</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,035	1,19	0,90	1,32
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,030	1,02	0,50	2,04
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,065</b>	<b>2,21</b>		<b>3,36</b>

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

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:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

### 4.4 Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos.

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

OPERACIÓN PREVISTA		DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo



x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

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

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

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

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

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Extremadura para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I					
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN					
			Tratamiento	Destino	Cantidad
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	126,73
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
A.2.: RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreo					
			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto					
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	23,15
2. Madera					
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,95
3. Metales					
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		45,00
	17 04 06	Estaño			0,00
x	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		15,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
4. Papel					
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,51
5. Plástico					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,53
6. Vidrio					
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,82
7. Yeso					
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,02
RCD: Naturaleza pétreo					
			Tratamiento	Destino	Cantidad

<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>					
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
<b>2. Hormigón</b>					
	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	2,81
<b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b>					
x	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,07
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	2,81
<b>4. Piedra</b>					
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		7,15
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>			<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>	<b>Cantidad</b>
<b>1. Basuras</b>					
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,42
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,77
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>					
x	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,01
x	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,01
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que	Depósito Seguridad		0,00

	contienen sustancias peligrosas			
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
x 15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,01
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
x 16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,01
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
x 15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,63
x 08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,20
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00
x 07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,08
x 15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,05
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00
x 17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,02

#### 4.7 Planos de las instalaciones previstas.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
<b>x</b>	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
<b>x</b>	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
<b>x</b>	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
<b>x</b>	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

#### 4.8 Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD's, que formará parte del presupuesto del proyecto.

Con carácter General:

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

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Certificación de los medios empleados

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

Limpieza de las obras

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

Con carácter Particular:

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

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.
--	--

	<p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.</p>
x	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos</p>
x	<p>El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
x	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
x	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
x	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
x	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
x	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
x	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales</p> <p>Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
x	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>

x	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

#### 4.9 Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.

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

<b>A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs</b>				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>A1 RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	105,61	14,51	Valorado en partida independiente del presupuesto	0,4164%
				<b>0,4164%</b>
<b>A2 RCDs Nivel II</b>				
RCDs Naturaleza Pétreo	12,22	30,39	371,43	0,1009%
RCDs Naturaleza no Pétreo	63,06	31,40	1.980,05	0,5380%
RCDs Potencialmente peligrosos	3,36	34,43	115,73	0,0314%
				<b>0,6704%</b>
<b>B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			3.746,00	1,0178%
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>			<b>6.213,34</b>	<b>2,1045%</b>

El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

#### GESTION DE RESIDUOS EDAR BUTARQUE

#### Presupuesto

Código	Nat	Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
--------	-----	----	---------	----------	--------	---------

<b>05</b>	<b>Capítulo</b>		<b>GESTIÓN DE RESÍDUOS.</b>	<b>1</b>	<b>6.213,34</b>	<b>6.213,34</b>
<b>05.01</b>	<b>Capítulo</b>		<b>RESÍDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA.</b>	<b>1,00</b>	<b>418,91</b>	<b>418,91</b>
ERES01	Partida	m3	RECICLAJE RESÍDUO DE MADERA. Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Maderas no especiales	1,59	2,92	4,64
ERES02	Partida	m3	RECICLAJE RESÍDUOS DE METALES MEZCLADOS INERTES. Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Metales mezclados inertes	40,00	9,98	399,20
ERES03	Partida	m3	RECICLAJE RESÍDUO DE PAPEL Y CARTÓN. Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Papel y cartón no especiales	0,57	3,33	1,90
ERES04	Partida	m3	RECICLAJE RESÍDUO PLÁSTICOS. Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Plásticos no especiales	1,70	3,72	6,32
ERES05	Partida	m3	RECICLAJE RESÍDUOS VIDRIO INERTE. Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Vidrio inertes	0,54	3,62	1,95
ERES06	Partida	m3	RECICLAJE RESÍDUOS YESOS Y OTROS. Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Yeso y otros residuos mezclados no peligrosos	0,85	5,77	4,90
			<b>05.01</b>	<b>1,00</b>	<b>418,91</b>	<b>418,91</b>
<b>05.02</b>	<b>Capítulo</b>		<b>RESÍDUOS DE NATURALEZA PÉTREA.</b>	<b>1,00</b>	<b>68,79</b>	<b>68,79</b>
ERES07	Partida	m3	RECICLAJE RESÍDUO ARENAS, GRAVAS Y OTROS. Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Arenas, Gravas y otros áridos	5,44	5,51	29,97
ERES08	Partida	m3	RECICLAJE RESÍDUO HORMIGÓN. Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Hormigón inertes	1,87	5,77	10,79
ERES09	Partida	m3	RECICLAJE RESÍDUO LADRILLOS, AZULEJOS Y OTROS CERÁMICOS. Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Ladrillos, azulejos y otros cerámicos inertes	0,14	3,01	0,42
ERES10	Partida	m3	RECICLAJE RESÍDUO PIEDRAS. Depósito en centro de reciclaje, de residuos de piedras.	4,76	5,80	27,61
<b>Código</b>	<b>Nat</b>	<b>Ud</b>	<b>Resumen</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
			<b>05.02</b>	<b>1,00</b>	<b>68,79</b>	<b>68,79</b>
<b>05.03</b>	<b>Capítulo</b>		<b>RESÍDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS.</b>	<b>1,00</b>	<b>32,52</b>	<b>32,52</b>
ERES11	Partida	m3	RECICLAJE RESÍDUO DE BASURAS. Depósito en centro de reciclaje, de residuos de basuras	1,32	8,81	11,63
ERES12	Partida	m3	RECICLAJE RESÍDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS. Depósito en centro de reciclaje, de residuos potencialmente peligrosos	2,04	10,24	20,89



			<b>05.03</b>	1,00	<b>32,52</b>	<b>32,52</b>
<b>05.04</b>	<b>Capítulo</b>		<b>CLASIFICACIÓN CARGA Y TRANSPORTE.</b>	<b>1,00</b>	<b>1.947,12</b>	<b>1.947,12</b>
ERES13	Partida	m3	CLASIFICACIÓN RESÍDUOS CONSTRUCC/DEMOLIC.	78,64	18,66	1.467,42
			Clasificación de Residuos de construcción/demolición en la obra			
ERES14	Partida	m3	CARGA Y TRANSPORTE DE RESÍDUOS CONSTRUCC.DEMOLIC.	78,64	6,10	479,70
			Carga y transporte de residuos de construcción/demolición a un gestor de residuos o a una instalación autorizada de residuos			
			<b>05.04</b>	1,00	<b>1.947,12</b>	<b>1.947,12</b>
<b>05.05</b>	<b>Capítulo</b>		<b>GESTIÓN DE TRATAMIENTO DE RCD.</b>	<b>1,00</b>	<b>3.746,00</b>	<b>3.746,00</b>
ERES15	Partida	ud	GESTIÓN, TRAMITACIÓN Y ALQUILERES.	1,00	3.746,00	3.746,00
			Costes de gestión, tramitación documental, alquileres, etc..			
			<b>05.05</b>	1,00	<b>3.746,00</b>	<b>3.746,00</b>
			<b>05</b>	1	<b>6.213,34</b>	<b>6.213,34</b>

## 5. Conclusión

Con todo lo anteriormente expuesto y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe el proyecto entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Noviembre de 2016

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Fdo: Raúl Felipe Guzmán Caballero  
(Colegiado nº 19.952)

# ANEJO 09

## Plan de Obras

## ÍNDICE

2	Introducción. ....	3
3	Fases de Planificación.....	3
4	Datos utilizados en la Planificación y Gestión del Proyecto.....	4
5	Cálculos del método pert/cpm.....	5
6	Coeficientes de rendimiento.....	6
7	Actividades de la obra. ....	6
8	Plazo de ejecución de las obras.....	8
9	Diagrama de la programación de los trabajos. ....	8

## 2 Introducción.

La memoria que a continuación se desarrolla pretende explicar la programación de los trabajos correspondientes a las principales unidades de la obra del **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA SUMINISTRO Y MONTAJE LLAVE EN MANO DE UN SISTEMA DE TOLVAS PARA FANGO DESHIDRATADO EN LA EDAR DE BUTARQUE (Madrid)**.

En él se exponen los pasos seguidos en la realización de la planificación, así como los fundamentos teóricos en los que se fundamenta el método empleado.

Como se explica en los epígrafes siguientes, se ha tomado como dato de partida el plazo en que se desea realizar la obra, pasando a continuación a resolver el problema de la distribución del tiempo disponible entre las diversas actividades a realizar en el transcurso de la obra, así como la determinación del orden de sucesión de las mismas.

Ésta asignación de precedencias se ha realizado de modo que se obtenga un orden lógico de ejecución de las diferentes partes de la obra, que evite problemas en el momento de empezar una actividad debidos a la existencia de actividades previas que aún no se han realizado o cuya ejecución aún se encuentra en curso.

Finalmente, tras la determinación de las duraciones de las diferentes partes de la obra y el estudio del orden de sucesión adecuado, se pasa a valorar el empleo de recursos necesario para la realización de la obra en el plazo considerado.

En el epígrafe que sigue a continuación, se aborda la exposición de los fundamentos teóricos de los métodos de planificación empleados, y más adelante se detallan las diversas etapas seguidas hasta conseguir resolver correctamente el problema de la programación de la obra.

La planificación de los trabajos a realizar se ha efectuado mediante un estudio pormenorizado de las unidades de obra, clasificándolas de acuerdo con sus características comunes. Las secuencias de las actividades, así como las duraciones de cada una de ellas pueden verse en el diagrama de barras que se adjunta.

## 3 Fases de Planificación.

En términos generales puede decirse que, al abordar el problema de la planificación y gestión del proyecto, deben considerarse esquemáticamente las tres fases siguientes:

- *Planificación, que, considerando los objetivos perseguidos (optimizar la duración del proyecto, el coste del mismo y nivelar el consumo de recursos), y tras un análisis detallado del proyecto nos permite disponer de un modelo del mismo que incluye: un conjunto de duraciones de las principales actividades en que se descompone el proyecto global, y un conjunto de restricciones de diversos tipos que afectan a estas actividades. Es decir, esta fase se ocupa de:*
  - elección de objetivos
  - determinación de restricciones entre las actividades y
  - búsqueda de datos (uso de recursos, rendimientos y duraciones).

- *Programación, que, a partir de los resultados de la fase de planificación, trata de determinar los instantes de tiempo en que debe realizarse cada actividad, es decir, el programa, de acuerdo con los objetivos perseguidos, y respetando las restricciones existentes.*
- *Control, fase en la que se hace un seguimiento de la ejecución del proyecto que nos permitirá detectar desviaciones con respecto a lo programado y acometer las medidas correctoras convenientes.*

La correcta ejecución de las fases anteriores nos va a permitir, partiendo del análisis descriptivo que supone la fase de planificación, llevar a cabo un estudio cuantitativo por cualquiera de los métodos existentes, lo que constituirá la fase de programación. En concreto aquí emplearemos el método PERT/CPM o del camino crítico. Asimismo, esto permitirá, durante la ejecución del proyecto, controlar las desviaciones con respecto a lo programado y actuar en consecuencia.

#### 4 Datos utilizados en la Planificación y Gestión del Proyecto.

Los datos utilizados en la planificación y gestión de la ejecución del proyecto son los siguientes:

- *Duración de las unidades de obra más importantes que forman parte de las obras de ejecución de los principales elementos del proyecto.* Estas duraciones, aunque en ocasiones puedan ser conocidas con precisión, en general serán conocidas con mayor o menor grado de incertidumbre. Este es un hecho incuestionable, sobre todo si se tiene en cuenta que se trata de estimaciones de lo que ocurrirá en el futuro.
- *Orden de sucesión de las actividades,* consecuente con las restricciones de tipo potencial existentes. Estas restricciones de tipo potencial pueden ser de dos tipos:
  - De localización temporal, que afectan al instante de comienzo, finalización u otro cualquiera de la realización de una actividad.
  - De sucesión, que relacionan dos instantes característicos de realización de dos actividades.
- *Intensidad de cada actividad,* es decir, recursos empleados en su realización, lo cual, en general, condicionará su duración y su coste.
- *Restricciones existentes de tipo acumulativo y disyuntivo,* puesto que las de tipo potencial ya se consideran al realizar el grafo del proyecto y obtener el camino crítico. Estas restricciones se pueden definir como:
  - Restricciones de tipo acumulativo: son aquellas que se refieren a la disponibilidad de los recursos necesarios para la realización de las actividades del proyecto. Para una cierta

actividad y un determinado recurso necesario para su realización, por ejemplo, mano de obra, se puede elaborar una curva de necesidad de dicho recurso que, en general será función del tiempo de realización de la actividad.

Típicamente, hay un menor requerimiento del recurso al comienzo de la actividad, mientras se hacen preparaciones, ajustes, etc., antes de la realización de la actividad propiamente dicha. La misma situación suele presentarse al final del tiempo de realización de la actividad, mientras tienen lugar las pruebas, controles de calidad, etc., que normalmente exigen un menor consumo de recursos.

Teniendo en cuenta las curvas de necesidad de un recurso determinado para cada una de las unidades de obra del proyecto en las que este se emplea, puede obtenerse, para la programación, la curva total de necesidad de dicho recurso, también llamada curva de carga del recurso. Como los recursos siempre son limitados, será necesario que sus curvas de carga respeten esa limitación, lo que implica que existan restricciones, que se denominan acumulativas, entre las actividades del proyecto representativas de esa limitación.

- Restricciones de tipo disyuntivo: son de la forma “realización de una actividad u otra”, es decir, sin ninguna parte en común en los intervalos de realización de dichas actividades. Este tipo de restricción suele provenir de la necesidad de utilizar un recurso singular para la realización de dos o más actividades cuya secuencia de ejecución no está predeterminada por otras razones.

Es importante notar que la obtención de éstos datos no constituye únicamente una actividad de planificación previa a la realización del proyecto, sino que es un proceso continuo durante toda la ejecución del mismo que debe permitir, tanto la elaboración de una programación inicial de acuerdo con el objetivo perseguido, como la reprogramación y el control durante toda la evolución del proyecto a medida que se producen:

- Variaciones o desviaciones de factores controlables por los responsables del proyecto, así como
- Variaciones de factores no controlables por los responsables del proyecto, es decir, del entorno, como, por ejemplo, el clima o la legislación.

## 5 Cálculos del método pert/cpm.

Para la realización de los cálculos del método PERT/CPM que conducen, una vez determinadas las duraciones y las restricciones entre las actividades, a la obtención del camino crítico y por tanto a la duración mínima del proyecto, se ha empleado el programa informático de planificación de proyectos **Microsoft Project**, versión 7.0.

Mediante éste programa se han obtenido los diagramas de Gantt correspondientes a la ejecución de cada uno de los elementos más importantes del proyecto, donde se puede apreciar la duración de cada una de las unidades de la obra, así como las relaciones de dependencia entre ellas.

También se adjunta el diagrama de Gantt correspondiente a la ejecución total del proyecto, que se determina una vez conocida la duración de las obras para cada uno de los elementos.

## 6 Coeficientes de rendimiento

**Climatología:** Con el criterio expresado en el punto anterior, se ha afectado a las producciones horarias medias de los siguientes coeficientes generales.

Hormigones hidráulicos.....	0.94.
Excavaciones y rellenos .....	0.90.
Resto de actividades .....	0.95.

Estos coeficientes son generales para la media del año y pueden variar para cada actividad dependiendo de la época del año en que se ejecute. Por todo lo anteriormente indicado los tiempos previstos para cada actividad son consecuentes con la climatología, previsible en la zona de la obra para cada época del año.

**Jornada laboral:** En la confección del programa se han supuesto días de 8 horas de jornada, así como 40 horas semanales. Los meses se han considerado de 20 días laborales. De cuanto antecede puede deducirse que la programación efectuada contempla márgenes suficientes para suponerla segura y susceptible de ser cumplida en la ejecución de la obra, asumiendo los imponderables que puedan surgir.

**Coefficiente reductor por meses:** Este coeficiente, que tomamos como 0,90 se ha aplicado para todas las actividades a la hora de asignación de tiempos.

## 7 Actividades de la obra.

Las actividades más importantes de la ejecución de las obras objeto de este proyecto son:

- Gestión de Compra y Fabricación de los nuevos equipos electromecánicos a instalar en la EDAR.
- Desmontaje de los actuales equipos empleados para el transporte de fangos desde el edificio de deshidratación.
- Modificación de las actuales instalaciones que componen los equipos de deshidratación de fangos para su adecuación a la nueva disposición de los nuevos equipos de transporte de fangos previstos.
- Montaje de dos nuevas cintas transportadoras para el transporte de fangos desde la sala de deshidratación hasta una tolva de recepción, desde donde se impulsarán hasta las nuevas tolvas de almacenamiento.
- Montaje de un nuevo bombeo de fangos y su correspondiente impulsión hasta las nuevas tolvas de almacenamiento.
- Montaje de dos tolvas de almacenamiento de fangos de 100 m<sup>3</sup> de capacidad y su correspondiente instrumentación.
- Suministro y montaje de los equipos eléctricos asociados a dichos equipos mecánicos, esto es, los cuadros eléctricos así como la instalación de cableado de alimentación y fuerza, la red de tierras y el automatismo y control de los nuevos equipos a instalar.
- Reparación y adecentamiento de las salas del edificio que actualmente acoge a los equipos de deshidratación mediante el tratamiento de las paredes y suelos, aplicación de pinturas a los elementos metálicos, así como a suelos y paredes, nueva carpintería en ventanas, realización de bancadas de hormigón para los nuevos equipos, instalación de una estructura metálica con cubierta para la protección de las nuevas cintas transportadoras a instalar en el exterior del edificio de deshidratación.



Antes del inicio de la obra, se procederá a la identificación de los lugares donde se acopiarán los distintos materiales necesarios para la ejecución, así como los espacios que se habilitarán para vertederos y localización de contenedores para la gestión de los residuos que se generen en la obra. Se procederá entonces a la implantación de las instalaciones auxiliares y al montaje de las mismas.

La **primera fase** a desarrollar se convierte en fundamental para el posterior desarrollo de la obra y consta de las actividades de la **GESTIÓN DE COMPRA Y FABRICACIÓN DE LOS EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS que se deben instalar en la obra**. Esta fase se establecerá, como es obvio, al comienzo de la obra y se ha previsto que durante las tres primeras semanas queden definidas completamente las características técnicas de los equipos a instalar para proceder a su fabricación y/o compra. Las consultas realizadas con los principales proveedores y fabricantes nos arrojan un plazo total para el suministro de los mismos de **TRES MESES**; durante este periodo la única actividad, a nivel de ejecución, que se ha previsto es la realización de las canalizaciones eléctricas junto con el cableado necesarios para la alimentación a los nuevos motores y cuadros eléctricos a instalar. Dichas tareas se realizarán a mediados del tercer mes, puesto que para dicha fecha se prevé tener en obra los cuadros eléctricos.

La **segunda fase** engloba la totalidad del **MONTAJE DE LOS EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS JUNTO CON LA OBRA CIVIL asociada a los mismos y al resto de actividades a realizar**; la programación de esta segunda fase ha determinado que en el plazo de **DOS MESES** se puede llevar a cabo el desarrollo de dichas actividades, Los condicionantes tenidos en cuenta a la hora de llevar a cabo dicha planificación, han sido los siguientes:

1. El plazo de entrega de cada uno de los equipos a instalar.
2. Continuidad en el proceso de deshidratación de fangos de la Depuradora durante el desarrollo de la obra sin producir paradas en dicho proceso.

Para ello se ha previsto que al inicio del cuarto mes de obra se comience a realizar la obra civil asociada a los equipos de transporte y almacenamiento de fangos, para que una vez suministrados éstos, dichas actividades estén finalizadas; se realizarán, por tanto, las bancadas de apoyo tanto de las bombas de impulsión de fangos como de las tolvas de almacenamiento, junto con la red de tuberías destinada a recoger los escurridos de la zona de las tolvas. En la tercera semana del cuarto mes de obra se prevé el comienzo del montaje tanto de las tolvas de fangos como de la cinta transportadora exterior al edificio. Paralelamente se prevé el desmontaje de la cinta transportadora que actualmente se encarga del transporte del fango de la Centrifuga Westfalia y con la realización de las actividades de adecuación de este equipo al nuevo sistema de transporte de fangos (nueva plataforma de apoyo, modificación de las tuberías de entrada, salida, del cableado, etc.); la continuidad en el proceso de deshidratación de la Depuradora queda garantizado puesto que se mantienen operativos el resto de los equipos de deshidratación y transporte de fangos existentes en la planta. Una vez realizado dicha operación se prevé que ya se haya suministrado a la obra las correspondientes bombas de fangos, junto con el resto de equipos (tuberías, válvulas, tolva de descarga, etc..) asociados a dicho bombeo, lo que supone que se comience con dicho montaje. Paralelamente a dicha actividad se realizará el montaje de todo el equipamiento eléctrico asociado a dichos equipos, lo que supondrá que dichos elementos estarán listos para su incorporación al sistema, a finales el cuarto mes de obra. En este periodo también se habrá dado comienzo al montaje de la cinta transportadora prevista en el interior del edificio y que es común al resto de los equipos de deshidratación instalados en su interior, con lo que se prevé que la parte que le corresponde a la Centrifuga Westfalia quede operativa junto con el resto de los equipos descritos anteriormente en la fecha indicada.

A principios del quinto mes de obra se estará en disposición de acometer el resto del montaje de los equipos previstos, de tal forma que con una parte de la nueva instalación operativa, se podrá dar comienzo al montaje de los mismos. Se actuará, por tanto, en la parte de los equipos de deshidratación correspondiente a las dos centrifugas Alfa-Laval, acometiendo la finalización del montaje de la cinta transportadora común, junto con las modificaciones que se requieren en esta parte de la deshidratación (tuberías, cableado, estructura soporte,..) y con el desmontaje del tornillo transportador

que hasta ahora sirve como transporte del fango producido en estas dos centrifugas. A mediados del quinto mes de obra se prevé que la totalidad de los equipos se encuentren operativos, incluso su automatismo y control se encuentre incorporado al del resto de la Planta.

La segunda quincena del quinto mes de obra se dedicará a la realización de las actividades previstas en el edificio de deshidratación, esto es, a la limpieza y reparación de sus paramentos, a la aplicación de pinturas y revestimientos en suelos, paredes y elementos metálicos que lo componen y al montaje de la nueva carpintería metálica prevista en el mismo. También se ha previsto en este periodo la realización de la estructura exterior a dicho edificio, encargada de cubrir la zona de la nueva cinta transportadora.

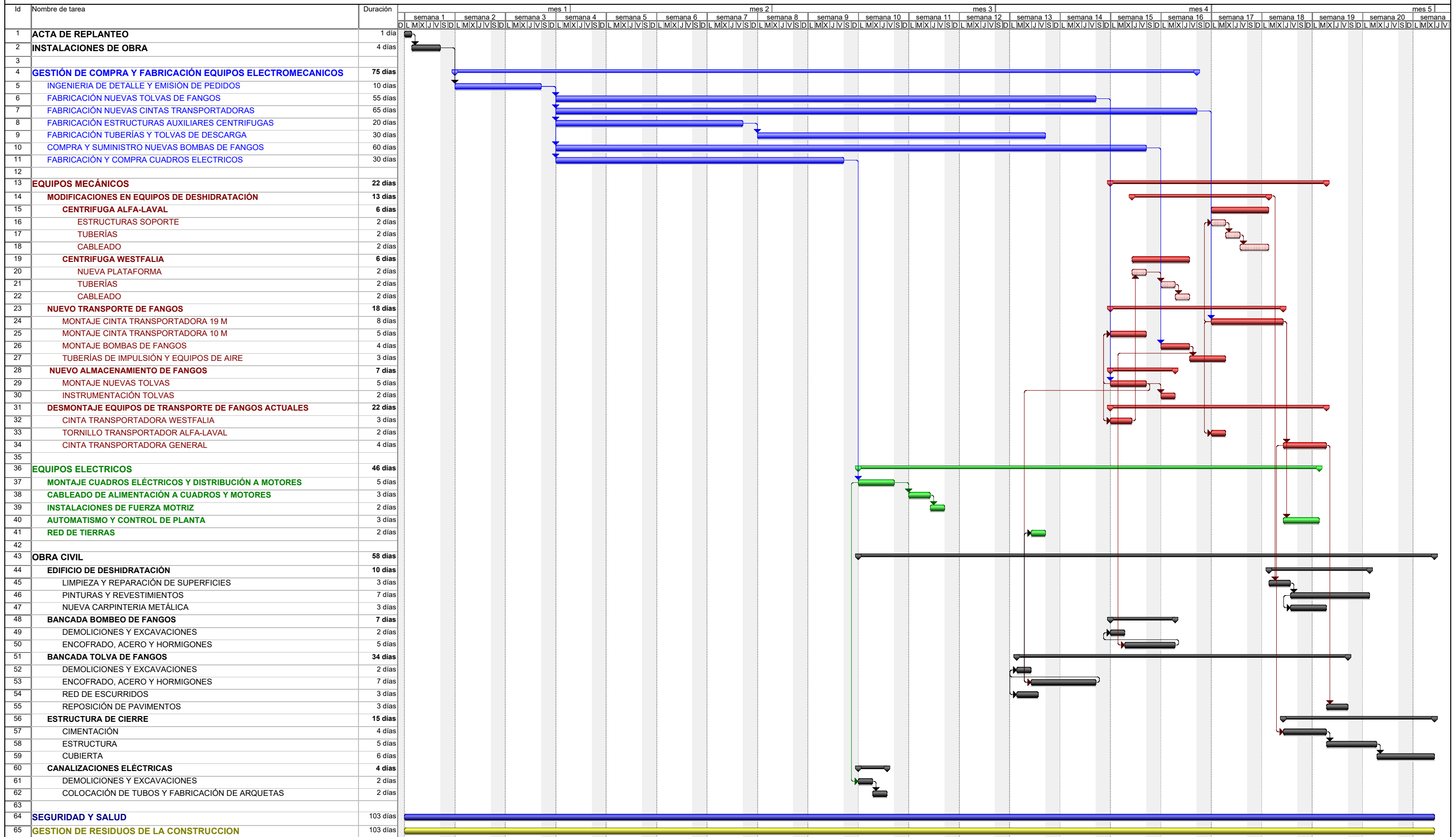
## 8 Plazo de ejecución de las obras.

El plazo de ejecución de las obras es de **5,00 (CINCO MESES)**.

## 9 Diagrama de la programación de los trabajos.

A continuación, se presenta el **Diagrama de Gantt** obtenido para la Obra que nos ocupa, donde se refleja el resultado de la programación de los trabajos llevada a cabo para la misma.

# DIAGRAMA DE GANTT DE LA PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS PARA "SUMINISTRO Y MONTAJE LLAVE EN MANO DE UN SISTEMA DE TOLVAS PARA FANGO DESHIDRATADO EN LA EDAR DE BUTARQUE"



Proyecto: EDAR BUTARQUE |
 Tarea: [Barra negra] | Progreso: [Barra gris] | Resumen: [Barra blanca] | Tareas externas: [Barra gris] | Fecha límite: [Barra verde] |
 División: [Barra azul] | Hito: [Barra roja] | Resumen del proyecto: [Barra blanca] | Hito externo: [Barra roja]

# ANEJO 10

## Reportaje fotográfico



Proyecto de construcción para suministro y montaje llave en mano de un sistema de tolvas para fango deshidratado en la EDAR Butarque

Expediente 2016\_EXP\_000014579

## ÍNDICE

Exterior edificio secado fangos .....	3
Salida de fangos a secado térmico .....	3
Centrifugas Alfa-Laval.....	4
Centrifugas Alfa-Laval.....	4
Centrifuga Westfalia.....	5
Centrifuga Westfalia.....	5
CCM existente .....	6
Equipo preparacion polielectrolito.....	6
Bombas polielectrolito .....	7
Bombas de fango a centrifugas .....	7
Cinta de salida de Wetsfalia .....	8
Bombas de impulsión de escurridos de centrifugas .....	8
Edificio secado de fangos .....	9
Tubería impulsión escurridos .....	9
Ubicación tolvas .....	10
Ubicación bombas fangos .....	10



Exterior edificio secado fangos



Salida de fangos a secado térmico



Centrifugas Alfa-Laval



Centrifugas Alfa-Laval



Centrifuga Westfalia



Centrifuga Westfalia





CCM existente



Equipo preparacion polielectrolito



Bombas polielectrolito



Bombas de fango a centrifugas



Cinta de salida de Wetsfalia



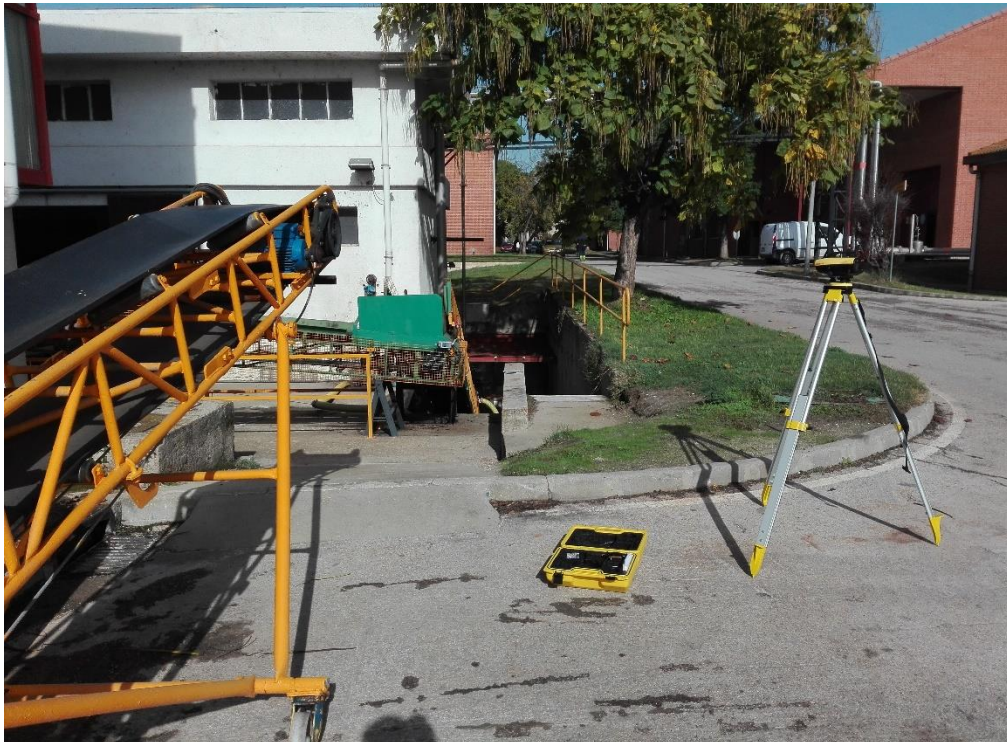
Bombas de impulsión de escurridos de centrifugas



Edificio secado de fangos



Tubería impulsión escurridos



Ubicación tolvas



Ubicación bombas fangos

# ANEJO 11

## Especificaciones técnicas

## ÍNDICE

1	ESPECIFICACIONES GENERALES.....	3
	ETG-EM-1000 Acabado de equipos.....	3
	ETG-EM-1002 Señalización e identificación de tuberías, equipos y estructuras .....	7
	ETG-EM- 2103 Válvula de bola roscada.....	4
	ETG-EM- 2106 Válvula de guillotina .....	5
	ETG-EM- 2201 Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 1626.....	6
	ETG-EM- 2202 Tubería de acero al carbono electrosoldado DIN 2458.....	8
	ETG-EM-2203 Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440.....	9
	ETG-EM-2012 Tubería de acero estirada DIN 1629 .....	10
	ETG-EM-2205 Tubería de acero inoxidable milimétrica DIN 2463.....	12
	ETG-EM-2206 Tubería de acero inoxidable sin soldadura AISI 304 .....	14
	ETG-EM-2220 Tubería de U-PVC rígido .....	16
	ETG-EM-2203 Carrete de desmontaje .....	17
2	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES EQUIPOS MECÁNICOS .....	18
	ETP-EM-01.- Bomba tornillo helicoidal fango deshidratado .....	18
	ETP-EM- 02 Cinta transportadora horizontal .....	20
	ETP-EM- 03 Cinta transportadora horizontal .....	22
	ETP-EM- 04 Tolva fangos 100 m3.....	24
3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES EQUIPOS ELÉCTRICOS Y DE CONTROL .....	27
	ETP-EE- 01 Variadores de frecuencia .....	27
	ETP-EE-02 Cableado de fuerza y mando .....	30
	ETP-EE-03 Tubo de PVC .....	34
	ETP-EE-04 Caja de mandos a pie de motor .....	35
	ETP-EE-05 Bandeja de rejilla.....	36
	ETP-EE-06 Bandeja de PVC .....	37
	ETP-EE-07 Tubo PE canalización subterránea .....	38
	ETP-EE-08 Cuadro de control de motores.....	39
	ETP-EE- 09 PLC.....	44
	ETP-EE-10 Medidor nivel radar .....	46

# 1 ESPECIFICACIONES GENERALES

## ETG-EM-1000 Acabado de equipos

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> ACABADOS DE EQUIPOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-1000
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### OBJETO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos técnicos necesarios para el tratamiento y pintado de depósitos, estructuras, tuberías, soportes, accesorios y cuadros eléctricos, contruidos total o parcialmente con perfiles, chapas o tuberías en acero al carbono, así como elementos de fundición.

### ALCANCE

Esta E.T. es aplicable a componentes aéreos, sumergidos en agua y enterrados.

### PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

#### Limpieza

Las grasas, aceites, suciedad y humedad deberán ser eliminados con paños o cepillos humedecidos en disolventes.

#### Eliminación de aristas y cantos vivos

Todas las salpicaduras de soldadura, cantos vivos y defectos de laminación serán eliminados con muelas u otras herramientas adecuadas.

#### Chorreado

Todas las superficies metálicas serán tratadas con abrasivo, pudiendo ser arena de cuarzo o granalla metálica, obteniendo una rugosidad de anclaje de 35 a 65 micras.

El grado de limpieza obtenido deberá corresponder, como mínimo, al Grado SA 2,5 de las Normas SIS 05.59.00.

Después del chorreado, la superficie metálica deberá presentar un aspecto casi blanco metálico, totalmente exento de calamina, oxido u otras materias extrañas.

#### Acero chorreado, plazo sin recubrir.

La superficie chorreada podrá quedar, sin recibir la imprimación, un plazo de tiempo variable, dependiendo de la climatología existente en la zona en la que se pinte.

En zonas contiguas al mar, o de gran humedad ambiental constante, el plazo sin recubrir nunca debe sobrepasar las 4 horas. En zonas de menor humedad ambiental, el plazo, antes de pintar, podrá ser aumentado de 6 a 8 horas.

#### Limpieza de la superficie chorreada

Inmediatamente después de finalizado el chorreado, se eliminará toda la granalla, polvo y suciedad de la zona a pintar, utilizando aire comprimido, seco y exento de grasa. Se



<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> ACABADOS DE EQUIPOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-1000
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

recomienda emplear aspiradores para eliminación de depósitos en concavidades y ángulos.

### CONDICIONES AMBIENTALES

Al trabajar en el exterior, no se podrá aplicar ninguna imprimación en condiciones meteorológicas adversas: lluvia, niebla o condensación y rayos solares directos.

Se deberán observar, siempre los siguientes parámetros ambientales:

- La superficie a pintar esté, como mínimo, 3° C por encima del punto de rocío.
- La humedad relativa máxima permitida para el pintado no supere, en ningún caso, el 80%.
- Temperatura ambiente superior a 5° C e inferior a 50° C.
- Temperaturas superiores a 0°C en el proceso de secado de la imprimación.

### APLICACIÓN DE PINTURA

Se deberán seguir las instrucciones a aplicar detalladas en las fichas técnicas de cada fabricante.

#### Componentes aéreos.

Aplicación de pintura imprimación, Silicato de Zinc, con un espesor de 65 micras de película seca.

Cumple con la Norma INTA 164408.

Aplicación de una capa intermedia de pintura, Epoxi-Poliamida, con un espesor de 75 micras de película seca.

Aplicación de pintura de acabado, Poliuretano Alifático, con un espesor de 50 micras de película seca.

#### Componentes en inmersión o enterrados

Aplicación de tres capas de pintura, Alquitrán Epoxi, de capa gruesa curada con poliamida, con un espesor de 125 micras de película, por cada capa.

Cumple con la Norma INTA 164407.

#### Componentes en inmersión (agua potable).

Aplicación de dos capas de pintura, Epoxi modificada, curada con aminas (contenido en sólidos 100%-sin disolventes), con un espesor de 150 micras de película seca, por cada capa.

#### Tuberías de fundición (incluso accesorios).

Recubrimiento interior de cemento centrifugado con alto contenido en silicato aluminatos.

La protección externa será con una capa de pintura rica en cinc mínimo 200 mg/m<sup>2</sup> del 99% de pureza y otra de pintura epoxi con un espesor mínimo de 60 micras en tuberías. Y en las piezas especiales de 150 micras tanto interior como exterior.

Tornillos, tuercas y arandelas: Acero al carbono galvanizado en caliente, según norma UNE 37507.

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> ACABADOS DE EQUIPOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-1000
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016
<b>GALVANIZADOS</b>		

Galvanizado en caliente por inmersión previo tratamiento de decapado químico, de acuerdo con las normas UNE 37501, 37505, 37507, 37508 y 37509.

### ACERO INOXIDABLE

La instalación de protecciones para evitar pares galvánicos, en el caso de contactos que originen éstos.

### MAQUINARIA EN GENERAL

En principio deberán cumplir con la especificación indicada en preparación superficies y aplicación de pintura, mencionadas anteriormente.

### CUADROS ELÉCTRICOS.

#### Preparación de superficie.

Las zonas irregulares de los cordones de soldadura y proyecciones serán eliminadas mediante esmerilado.

La porosidad o golpe, siempre que sea puntual, se retocará mediante emplastecido y lijado posterior.

En ambos casos, se deberá conseguir una superficie limpia y uniforme.

Desengrase para eliminar grasas y suciedad, mediante vapor de tricloroetileno o percloroetano a 80°C.

Fosfatado mediante imprimación fosfatante tipo WASH-PRIMER, PRODER.

Lavado y pasivado, mediante agua, para eliminar restos de productos.

Aplicación de pintura polvo de resina Epoxi, tipo Polipox-6, con cocción al horno.

El espesor mínimo de la pintura de película seca aplicada no debe ser inferior a 50 micras.

Los ensayos de adherencia deberán ser realizados de acuerdo con la Norma ISO 2409.

### INSPECCIÓN

Antes de proceder a la aplicación de pintura sobre la superficie previamente chorreada, se deberán inspeccionar los siguientes puntos:

- Grado de rugosidad de anclaje.
- Punto de rocío.
- Temperatura de 3° C, por encima del punto de rocío.

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> ACABADOS DE EQUIPOS		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-1000
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

- Humedad relativa.

Grado de limpieza, según patrones SIS 05.59.00.

Después de la aplicación de la pintura, se comprobarán los siguientes puntos:

- Ausencia de cuarteos.
- Comprobación de espesores de pintura seca.
- Adherencia.

#### NOTAS

- a) Los colores de acabado serán definidos por el Director de Obra.
- b) Las marcas de pinturas deberán ser presentadas a la aprobación del Director de Obra, antes de ser aplicadas. En caso de cambio posterior, éste será comunicado al Canal de Isabel II.
- c) En los equipos y elementos en los que se aplique el estándar del fabricante, éste será lo más similar posible a lo indicado en esta E.T.G., previa aprobación del mismo por el Director de Obra.

## ETG-EM-1002 Señalización e identificación de tuberías, equipos y estructuras

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Señalización e identificación de tuberías, equipos y estructuras		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-1002
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### OBJETO

Esta especificación técnica general (E.T.G.) tiene por objeto establecer los requisitos técnicos necesarios para la señalización con diferentes colores e identificación de tuberías, máquinas, equipos, depósitos, estructuras, soportes, y cuadros eléctricos, construidos con tuberías, chapas o perfiles en acero al carbono, así como elementos de fundición y otros materiales.

En el caso de las tuberías de acero al carbono se caracterizará el fluido que circule por las mismas, por medio de un color básico, complementado por indicaciones adicionales sobre dicho color. Si los fluidos son peligrosos o requieran no existan equívocos, se señalará con anillos de colores diferentes sobre el color básico principal.

### ALCANCE

Esta E.T.G. es aplicable a tuberías, máquinas, equipos, depósitos, estructuras, soportes, y cuadros eléctricos aéreos. En el caso de tuberías enterradas se aplicará lo referente a identificación.

### NORMAS APLICABLES

Norma UNE - 1063. Caracterización de las tuberías en los dibujos e instalaciones industriales.

### TUBERÍAS

#### COLORES E IDENTIFICACIÓN

Las tuberías se señalarán con diferentes colores y su identificación específica se realizará indicando literalmente el fluido que circula por las mismas, de acuerdo con la tabla nº 1 indicada en las hojas 3 y 4.

En dicha tabla se indica la referencia técnica de colores según: UNE 48103 y su equivalente en RAL.

TABLA N° 1

FLUIDO	SUBDIV. PRIMAR	COLOR BÁSICO	ANILLOS	INDICACIÓN ADICIONAL	REF.TÉCNICA UNE48103/RAL
<b>AGUA</b>					
POTABLE	1.0	VERDE OSCURO	AZUL	AGUA POTABLE	S 614/ RAL 6010 S 703/ RAL 5019
REUTILIZABLE	1.1	VERDE OSCURO		AGUA REUTILIZABLE	S 614/ RAL 6010
DEPURADA	1.3	VERDE OSCURO		AGUA DEPURADA	S 614/ RAL 6010
CIRCULACIÓN CALIENTE	1.6	VERDE OSCURO	NARANJA CON BORDES NEGROS	AGUA CIRCULACIÓN CALIENTE	S 614/ RAL 6010 S 336/ RAL 2010 S 102/ RAL 9017
RESIDUAL	1.9	VERDE OSCURO		AGUA RESIDUAL	S 614/ RAL 6010
<b>AIRE</b>					
COMPRESO	3.1	AZUL MODERADO		AIRE COMPRESO	S 703/ RAL 5019
<b>GAS</b>					
BIOGÁS	4.4	AMARILLO VIVO	NARANJA CON BORDES NEGROS	BIOGÁS	S 502/ RAL 1004 S 336/ RAL 2007 S 102/ RAL 9017
<b>LÍQUIDOS QUÍMICOS</b>					
CLORURO FÉRRICO	5.14	GRIS MEDIO	NARANJA CON BORDES NEGROS	CLORURO FÉRRICO	S 109/ RAL 730 S 336/ RAL 2010 S 102/ RAL 9017
SULFATO ALÚMINA	5.14	GRIS MEDIO		SULFATO ALÚMINA	S 109/ RAL 730
HIDRÓXIDO CÁLCICO	5.14	GRIS MEDIO		HIDRÓXIDO CÁLCICO	S 109/ RAL 730
POLIELECTROLITO	5.15	GRIS MEDIO		POLIELECTROLITO	S 109/ RAL 730
HIPOCLORITO SÓDICO	5.18	GRIS MEDIO		HIPOCLORITO SÓDICO	S 109/ RAL 730
<b>FANGOS</b>					
PRIMARIOS	7.3	NEGRO		FANGOS PRIMARIOS	S 102/ RAL 9017
SECUNDARIOS	7.3	NEGRO		FANGOS SECUNDARIOS	S 102/ RAL 9017
ESPESADOS	7.3	NEGRO		FANGOS ESPESADOS	S 102/ RAL 9017
PRIMARIOS ESPESADOS	7.3	NEGRO		FANGOS PRIMARIOS ESPESADOS	S 102/ RAL 9017
SECUNDARIOS ESPESADOS	7.3	NEGRO		FANGOS SECUNDARIOS ESPESADOS	S 102/ RAL 9017
ESTABILIZADOS	7.3	NEGRO		FANGOS ESTABILIZADOS	S 102/ RAL 9017
DESHIDRATADOS	7.6	NEGRO		FANGOS DESHIDRATADOS	S 102/ RAL 9017
<b>RESIDUOS</b>					
DETRITUS	7.9	NEGRO		DETRITUS	S 102/ RAL 9017
ARENAS	7.9	NEGRO		ARENAS	S 102/ RAL 9017
FLOTANTES	7.9	NEGRO		FLOTANTES	S 102/ RAL 9017

NOTA: Los anillos AZUL y ANARANJADO con BORDES NEGROS, serán de un ancho del diámetro de la tubería y de 150 milímetros los bordes.  
El RAL superior es del color básico y los otros RAL corresponden a los anillos.  
Subdivisión primaria según norma UNE-1063.

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Señalización e identificación de tuberías, equipos y estructuras		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.G. -1002
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

#### INDICACIONES ADICIONALES

Para una correcta caracterización, ya que con el mismo color existen diferentes fluidos circulantes por las distintas tuberías, a los colores básicos se les agregarán por medio de pegatinas autoadhesivas de color blanco RAL 9003 las indicaciones siguientes:

Naturaleza del fluido, está indicada en la columna de "INDICACIÓN ADICIONAL" de la tabla nº 1 del apartado de COLORES E IDENTIFICACION.

El tipo de letra cumplirá con la tipografía normalizada por el CANAL DE ISABEL II, CENTURY OLD STYLE en su variedad negra.

Y su tamaño será función del diámetro de la tubería, de acuerdo con la tabla nº 2.

**TABLA Nº 2**

DIMENSIONES DE LAS LETRAS EN INDICACIONES ADICIONALES EN LAS TUBERÍAS	
DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	ALTURA DE LA LETRA (mm)
20	13
40	19
65	22
90	30
110	38
150	45
180	50
200	65
250	75
300	90

B) Sentido de circulación, se indicará por medio de una flecha.

Tendrán un tamaño que resulten visibles desde cualquier punto de la sala donde se hallen ubicadas.

Estas indicaciones adicionales; letreros, flechas, etc., serán en color negro s/ RAL 9017, en contraste con el color blanco de la pegatina.

Y se deberán colocar en la proximidad de todos los puntos singulares del trazado; válvulas, bifurcaciones, zonas pasantes, reducciones, etc. y en todos los puntos que requieran la correcta identificación de las conducciones.

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Señalización e identificación de tuberías, equipos y estructuras		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.G. -1002
<b>SERVICIO:</b> VARIOS	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

#### EQUIPOS

Las máquinas, equipos, estructuras y cuadros eléctricos se identificarán con los colores básicos indicados en la siguiente tabla:

EQUIPOS	COLOR BÁSICO	R.TÉCNICA RAL	COLOR BÁSICO	R.TÉCNICA RAL
<b>Máquinas</b>				
Motores	Gris azulado	5005	Verde oliva	6025
Reductores	Gris azulado	5005	Verde oliva	6025
Bombas	Gris azulado	5005	Verde oliva	6025
Compresores	Gris azulado	5005	Verde oliva	6025
Protectores Ejes/poleas	Naranja rojizo	2010	Negro Bordes	9017
<b>Compuertas</b>				
Marco	Negro	9017		
Tablero	Negro	9017		
Puente	Negro	9017		
Volante	Amarillo melón	1028		
<b>Válvulas</b>				
Cuerpo	Igual Tubería	S/Tubería		
Volante	Amarillo melón	1028		
<b>Estructuras</b>				
Barandillas	Amarillo Melón	1028		
Plataformas	Gris acero Efecto micaceo		7037	
Escaleras	Gris acero Efecto micaceo			
Puentes grúa	Amarillo Melón	1028	Negro <i>Rayas inclin.</i>	9017
Polipastos	Amarillo Melón	1028	Negro <i>Rayas inclin.</i>	9017
Rejas	Negro	9017		
Puentes	Amarillo Melón	1028		
<b>Tolvas</b>				
Cal	Gris acero Efecto micaceo			
Poliectrolito	Gris acero Efecto micaceo			
Fangos	Gris acero Efecto micaceo			
Contenedores residuos	Gris acero Efecto micaceo			
Vigas	Negro	9017		
<b>Soportes</b>				
Generales	Gris acero			

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE					
<b>EQUIPO:</b> Señalización e identificación de tuberías, equipos y estructuras			<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.G. -1002		
<b>SERVICIO:</b> VARIOS		<b>REVISIÓN:</b> 0		<b>FECHA:</b> Noviembre 2016	
Efecto micaceo					
Botoneras					
Gris acero					
Efecto micaceo					
Elementos peligro de Colisión		Amarillo	1028	NegroRayas	9017
		Melón		Inclin.	
<b>Cuadros Eléctricos</b>		Amarillo melón	1028		

## GENERAL

En los equipos y elementos en los que se aplique el estándar del fabricante, se hará lo más similar posible a lo indicado en esta E.T.G., previa aprobación del mismo por el Director de la Obra.

En las tuberías de materiales diferentes al acero al carbono, se cumplirá con lo indicado en el punto "INDICACIONES ADICIONALES".



## ETG-EM- 2103 Válvula de bola roscada

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Válvula de bola roscada		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-2103
<b>SERVICIO:</b> aislamiento	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### CARACTERÍSTICAS

Marca:

Diámetro nominal: todas las medidas

Presión nominal: 16 kg/cm<sup>2</sup>

Conexiones: roscadas GAS S/din 259

Accionamiento: manual por palanca

### MATERIALES

Cuerpo: latón estampado P-Cu Zn 40 Pb2

Bola: latón durocromado P-Cu Zn 40 Pb2

Eje: latón niquelado P-Cu Zn 40 Pb2

Asientos: teflón

Empaquetadura: teflón

### ACABADOS

Según especificación técnica general: ETG 1000 Acabado de equipos

## ETG-EM- 2106 Válvula de guillotina

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Válvula de guillotina		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-2106
<b>SERVICIO:</b> entrada a tolvas	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### CARACTERÍSTICAS

Modelo: tipo embridada o look (orejetas roscadas o pasantes). Garantizando la fijación del elemento de maniobras aguas abajo.

Diámetro nominal:	todas las medidas
Presión nominal:	PN 10 - PN 16 Kg/cm <sup>2</sup>
Cierre:	estanco
Montaje:	vertical u horizontal
Accionamiento:	mediante servomotor AUMANORM multivuelta.

### MATERIALES

Cuerpo:	acero fundido
Tajadera:	acero inoxidable AISI 304
Ejes:	acero inoxidable AISI 304
Anillo:	E.P.D.M.
Tapa:	metacrilato o aluminio
Junta tórica de accionamiento:	nitrilo

### ACCESORIOS

- Indicador de posición.
- Contactos finales de carrera montados en caja estanca, protección IP 67.
- Electroválvulas diámetro ¼", de 5 vías, dos posiciones, un solenoide, protección bobina IP 65.
- Mando manual de socorro tipo volante.

### ACABADOS

Según especificación técnica general ETG 1000 Acabado de equipos

## ETG-EM- 2201 Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 1626

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN1626		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-2201
<b>SERVICIO:</b> conexiones centrifugas	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### CARACTERÍSTICAS

- Diámetros nominal:  $\geq 150$  mm.
- Tipo de soldadura: por resistencia eléctrica (doble cordón exterior e interior)
- Forma de soldadura: helicoidal
- Procedimiento de soldadura: arco sumergido.
- Material: acero A410B ó ST 37.0 DIN 1626.
- Dimensiones: según DIN 2458 SERIE 1.
- Ensayos y pruebas: 50 kg/cm<sup>2</sup> en fábrica (presión interna con Agua).

### ACCESORIOS

#### BRIDAS

- Tipo: con cuello para soldadura a tope DIN 2631/2632.
- Materiales: ST-37.2 DIN. 17100.
- Dimensiones: DIN 2631 PN-06/2632 PN-10.

#### CURVAS

- Tipo: con soldadura.
- Materiales: acero A410B ó ST 37.0 DIN 1626.
- Dimensiones: DIN 2606. N-5D/2458 SERIE 1.

#### TES Y REDUCCIONES

- Tipo: con soldadura.
- Materiales: acero A410B ó ST 37.0 DIN 1626.
- Dimensiones: DIN 2615 (Tes). DIN 2616 (Reducciones).

#### JUNTAS

- Materiales: acero A 410 B ó ST 37.0 DIN 1626
- Dimensiones: DIN 2690.

#### TORNILLOS

- Tipo: cabeza hexagonal.
- Material: acero A 410 B ó ST 37.0 DIN 1626
- Calidad: 5.6 (mínima).
- Dimensiones: DIN 931.

#### TUERCAS

- Tipo: cabeza hexagonal.
- Material: acero A 410 B ó ST 37.0 DIN 1626
- Calidad: 5.6 (mínima).

---

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN1626		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-2201
<b>SERVICIO:</b> conexiones centrifugas - Dimensiones:	<b>REVISIÓN:</b> 0 DIN 934.	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

**ARANDELA**

- Dimensiones: DIN 125.

**ACABADOS**

Según especificación técnica general: E.T.G 1000 Acabado de equipos

---

## ETG-EM- 2202 Tubería de acero al carbono electrosoldado DIN 2458

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Tubería de acero al carbono electrosoldado 2458		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-2202
<b>SERVICIO:</b> conexiones centrífugas	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### CARACTERÍSTICAS

- Diámetro nominal: Mayor de 150 mm. DIN 2458
- Tipo de soldadura: por resistencia eléctrica (doble cordón interior y exterior)
- Forma de soldadura: helicoidal
- Procedimiento de soldadura: arco sumergido
- Material: acero st 37.2 según DIN 17100
- Fabricación: según DIN 2458
- Espesores de pared:
  - . Hasta 250: 5 mm
  - . De DN Mayor de 250 hasta 400: 5,6 mm
  - . De DN Mayor de 400 hasta 500: 6,3 mm
  - . De DN Mayor de 500 y hasta 700: 7,1 mm
  - . De DN Mayor de 700 y hasta 800: 8 mm
- Prueba de fábrica: según norma

### ACABADO

Según especificación técnica general: E.T.G 1000 Acabado de equipos

## ETG-EM-2203 Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Tubería de acero al carbono electrosoldada DIN 2440	<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-2203	
<b>SERVICIO:</b> conexiones centrifugas	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### CARACTERÍSTICAS

Diámetro:	< 150 mm.
Tipo de soldadura:	por resistencia eléctrica (doble cordón exterior e interior).
Forma de soldadura:	longitudinal.
Procedimiento de soldadura:	arco sumergido.
Material:	ST 37.2 DIN 17100.
Dimensiones:	según DIN 2440.
Ensayos y pruebas	50 kg/cm <sup>2</sup> en fábrica (presión interna con agua).

### ACCESORIOS

#### Bridas

Tipo:	plana.
Materiales:	ST-37.2 DIN. 17100.
Dimensiones:	DIN 322.

#### Curvas

Tipo:	macho.
Materiales:	ST 37.2 DIN 17100.
Dimensiones:	DIN 2983.

#### Tes y reducciones

Tipo:	hembras.
Materiales:	ST 37.2 DIN. 17100.
Dimensiones:	DIN 2987 (Tes). DIN 2988 (Reducciones).

#### Juntas

Material:	ST 37.2 DIN 17100
Dimensiones:	DIN 2690.

#### Tomillos

Tipo:	cabeza hexagonal.
Material:	ST 37.2 DIN 17100
Calidad:	5.6 (mínima).
Dimensiones:	DIN 931.

#### Tuercas

Tipo:	cabeza hexagonal.
Material:	acero A 410 B ó ST 37.0 DIN 1626
Calidad:	5.6 (mínima).
Dimensiones	DIN 934.

#### Arandelas

Dimensiones:	DIN 125.
--------------	----------

### ACABADOS

Según especificación técnica general:	E.T.G 1000 Acabado de equipos
---------------------------------------	-------------------------------

## ETG-EM-2012 Tubería de acero estirada DIN 1629

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Tubería de acero al carbono estirada DIN1629		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-2012
<b>SERVICIO:</b> conexiones centrifugas	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### CARACTERÍSTICAS

- Diámetro nominal: todas las medidas.
- Material: acero ST 37.0 DIN 1629.
- Dimensiones: según DIN 2448 SERIE 1.
- Ensayos y pruebas 50 kg/cm2 en fábrica (presión interna con agua).

### ACCESORIOS

#### BRIDAS

- Tipo: con cuello para soldadura a tope DIN 2631/2632.
- Materiales: ST-37.2 DIN-17100.
- Dimensiones: DIN 2631 PN-06/2632 PN-10.

#### CURVAS

- Tipo: sin soldadura
- Materiales: ST 37.0 DIN 1629.
- Dimensiones: DIN 2606. N-5D/2448 SERIE 1.

#### TES Y REDUCCIONES

- Tipo: sin soldadura.
- Materiales: ST 37.0 DIN. 1629.
- Dimensiones: DIN 2615 (TES).  
DIN 2616 (REDUCCIONES).

#### JUNTAS

- Material: ST 37.0 DIN 1629
- Dimensiones: DIN 2690.

#### TORNILLOS

- Tipo: cabeza hexagonal.

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Tubería de acero al carbono estirada DIN1629		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-2012
<b>SERVICIO:</b> conexiones centrifugas	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

- Material: ST 37.0 DIN 1629
- Calidad: 5.6 (mínima).
- Dimensiones: DIN 931.

#### TUERCAS

- Tipo: cabeza hexagonal.
- Material: ST 37.0 DIN 1629
- Calidad: 5.6 (mínima).
- Dimensiones: DIN 934.

#### ARANDELA

- Dimensiones: DIN 125.

#### ACABADOS

Según especificación técnica general: E.T.G. 1000 Acabado de equipos



## ETG-EM-2205 Tubería de acero inoxidable milimétrica DIN 2463

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Tubería de acero inoxidable 2463		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-2205
<b>SERVICIO:</b> conexiones centrifugas	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### CARACTERÍSTICAS

- Tipo: Diámetro nominal: < 150 mm., sin soldadura.  
Diámetro nominal: > 150 mm., electrosoldada.
- Tipo de soldadura: por resistencia eléctrica (doble cordón exterior e interior).
- Forma de soldadura: longitudinal.
- Procedimiento de soldadura: arco sumergido.
- Material: acero inoxidable AISI 304
- Fabricación y dimensionamiento: según DIN 2463 (Métrica).
- Tolerancias: Normalizadas según DIN 2463.
- Ensayos y pruebas: Sometidas a ensayos de presión con agua a la que corresponda al espesor.

### ACCESORIOS

#### BRIDAS

- Tipo: con valona para soldar a tope
- Materiales: Aluminio

#### CURVAS

- Materiales: AISI-304.
- Dimensiones: DIN 2605. N-5D y N-3D.
- Espesores: S/Espesores de tubo.

#### TES Y REDUCCIONES

- Materiales: AISI-304
- Dimensiones: DIN 2615 (Tes).  
DIN 2616 (Reducciones).
- Espesores: S/Espesores de tubo.

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Tubería de acero inoxidable 2463		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-2205
<b>SERVICIO:</b> conexiones centrifugas	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

#### JUNTAS

- Material: EPDM.
- Dimensiones: DIN 2690.

#### TORNILLOS

- Tipo: cabeza hexagonal, rosca métrica.
- Material: AISI 304
- Calidad: AISI 304.
- Dimensiones: DIN 931/933.

#### TUERCAS

- Tipo: cabeza hexagonal, rosca métrica.
- Material: AISI 304.
- Calidad: AISI 304.
- Dimensiones: DIN 934.

#### ARANDELA

- Dimensiones: DIN 125.
- Material: AISI 304

#### SOPORTACIÓN.

- Tipo : Perfiles laminados normalizados.
- Material : Acero al carbono.
- Acabado : Galvanizado en caliente.
- Abarcones y tuercas : Acero inoxidable AISI304.
- Separación tubería - soporte : Banda de goma para separar diferentes materiales.

#### ACABADOS

- Según especificación técnica general: E.T.G. 1000 Acabado de equipos

## ETG-EM-2206 Tubería de acero inoxidable sin soldadura AISI 304

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Tubería de acero inoxidable sin soldadura		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-2205
<b>SERVICIO:</b> Impulsión de fangos	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### CARACTERÍSTICAS

- Diámetro nominal: 300 mm (12").
- Material: acero inoxidable AISI 304
- Fabricación y dimensionamiento: según ASTM A312 SCH 10S.

### ACCESORIOS

#### BRIDAS

- Tipo: DIN 2576 para soldar
- Materiales: AISI 304Aluminio

#### CURVAS

- Materiales: AISI-304.
- Dimensiones: DIN 2605. N-5D
- Espesores: S/Espesores de tubo.

#### TES Y REDUCCIONES

- Materiales: AISI-304
- Dimensiones: DIN 2615 (Tes).  
DIN 2616 (Reducciones).
- Espesores: S/Espesores de tubo.

#### JUNTAS

- Material: EPDM.
- Dimensiones: DIN 2690.

#### TORNILLOS

- Tipo: cabeza hexagonal, rosca métrica.
- Material: AISI 304
- Calidad: AISI 304.

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Tubería de acero inoxidable sin soldadura		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-2205
<b>SERVICIO:</b> Impulsión de fangos	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

- Dimensiones: DIN 931/933.

#### TUERCAS

- Tipo: cabeza hexagonal, rosca métrica.

- Material: AISI 304.

- Calidad: AISI 304.

- Dimensiones: DIN 934.

#### ARANDELA

- Dimensiones: DIN 125.

- Material: AISI 304

#### SOPORTACIÓN.

Tipo : Perfiles laminados normalizados.

Material : Acero al carbono.

Acabado : Galvanizado en caliente.

Abarcones y tuercas : Acero inoxidable AISI304.

Separación tubería - soporte : Banda de goma para separar diferentes materiales.

#### ACABADOS

Según especificación técnica general: E.T.G. 1000 Acabado de equipos

## ETG-EM-2220 Tubería de U-PVC rígido

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Tubería de U-PVC rígido		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-2220
<b>SERVICIO:</b> varios	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### CARACTERÍSTICAS

Diámetro nominal:	todas las medidas
Material:	policloruro de vinilo no plastificada
Características físicas:	según normas UNE 1456-2010
Características dimensionales:	según normas UNE 1456-2010
Uniones:	encoladas o roscadas según los casos
Presiones de trabajo:	PN 6, 7'5, 8, 10, 12'5 ó 16 Kg/cm2 (Según los casos).
Espesor:	en función de la presión de trabajo (de acuerdo a UNE 1456-2010)
Rigidez circunferencial:	SN entre 2 y 8
Relación de dimensiones estándar:	SDR entre 17 y 41

### ACABADOS

Según especificación técnica general: E.T.G.1000 Acabado de equipos

## ETG-EM-2203 Carrete de desmontaje

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Carrete de desmontaje		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETG-EM-2203
<b>SERVICIO:</b> entrada a tolvas	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### CARACTERÍSTICAS

-Tipo:	telescópica
-Diámetro nominal:	todas la medidas
-Presión nominal:	PN 10, PN 16 Kg/cm2
-Conexiones:	brida-brida, brida-tubo, tubo-tubo, según los casos
-Normas conexión:	DIN 2576/2502
-Montaje:	horizontal o vertical
-Estanqueidad:	juntas tóricas

### MATERIALES

-Bridas:	acero al carbono ST-37
-Cuerpo:	en AISI-304
-Virola:	en AISI-304
-Juntas:	polímeros compuestos de cloropreno

### ACABADOS

Según especificación técnica general: E.T.G. 1000 Acabado de equipos

## 2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES EQUIPOS MECÁNICOS

### ETP-EM-01.- Bomba tornillo helicoidal fango deshidratado

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Bomba tornillo helicoidal fango deshidratado		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.P –EM-01
<b>SERVICIO:</b> impulsión fango deshidratado	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

#### CARACTERÍSTICAS

- Marca: Seepex o similar
- Modelo: THES 70-12E
- Tipo: Volumétrica por tornillo helicoidal
- Ejecución: Monoblock horizontal
- Fluido a bombear: Fango espesado
- Temperatura del fluido: ambiente
- Sequedad : 20-25 %
- Caudal: 6 – 10 m3/h
- Altura manométrica: 10 bar, máximo 12 bar.
- Velocidad de la bomba: 40-84 RPM
- Tipo de impulsor: rotor
- Tipo de cierre: Empaquetadura
- Conexiones asp/imp.: 1.500x420 mm, 100 mm DIN2533;PN 16

#### MATERIALES

- Cuerpo: EN-JL 1040 (gci 25)
- Rotor: 1.0503 (C45) recubierto cromo endurecido
- Hélice: 1.0037 (St 37.20) con anillo de refuerzo
- Estator: NBR- Perbunan
- Tolva: 1.0037 (St 37.20)
- Sellado: Empaquetadura grafitada

#### ACCIONAMIENTO

##### Motor

- Motor: eléctrico, trifásico según (según E.T. 3401)

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Bomba tornillo helicoidal fango deshidratado		<b>Nº DE ORDEN:</b> E.T.P –EM-01
<b>SERVICIO:</b> impulsión fango deshidratado	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

- Marca: WEG
- Potencia: 18.50 kW
- Velocidad: 1.450 r.p.m.
- Protección: IP-55
- Aislamiento: clase F
- Tensión de alimentación: 400 V
- forma: B5
- Clase de eficiencia: IE3

#### Reductor

- Marca/modelo: NORD SK62-IEC-180
- Velocidad en el eje de salida: 92 a 40 r.p.m. con 50 a 22 Hz
- Factor de servicio: mínimo 1.5
- Acoplamiento a bomba: Soporte de rodamientos con bancada

Dispositivo de protección contra funcionamiento en seco mediante sonda NTC montada en vaina de aluminio e instalada en el estator, equipada con unidad de control para instalar en CCM.

Protección contra sobrepresión mediante manómetro de membrana de contacto con carcasa de acero inoxidable, de diámetro 100 mm y rango de medición 0-10 bar, conexión mediante brida abierta DN 25 PN40.

#### ACABADOS

Según especificación técnica general: E.T.G. 1000 Acabado de equipos



## ETP-EM- 02 Cinta transportadora horizontal

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Cinta transportadora horizontal		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EM-02
<b>SERVICIO:</b> transporte fango deshidratado	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

Bastidor formado por perfiles de chapa plegada en forma "U", arriostrados entre sí. Fabricación en tramos modulares con uniones atornilladas.

Sobre dicho bastidor irán situados los soportes de los rodillos, tanto superiores, en forma de "V" a 1m de paso, como inferiores, planos, situados cada 2 m. En las zonas de carga el paso de los rodillos superiores será de 500 mm.

Grupo motriz formado por tambor con virola de chapa, recubierto de caucho. Sobre el eje del tambor motriz irá calado el motorreductor accionado mediante motor eléctrico trifásico y fijado todo ello al bastidor, mediante brazo de reacción.

Tambor tensor de jaula similar al motriz, sin el recubrimiento de caucho. Sistema de tensado mediante husillos.

### Características principales

Longitud entre ejes (m)	19
Ancho banda (mm)	600
Capacidad (T/h)	9.50
Velocidad (m/s)	1
Inclinación (°)	0
Producto	Fangos
Densidad (T/ m3)	1
Zonas carga	3
Zonas descarga	1

### Construcción

Motorreductor corona sinfín .....	Árbol hueco
Potencia (CV / kW) .....	5,5 / 4
Tambor motriz Ø (mm) (en Acero Inox. AISI-304) .....	220 Virola Engomado
Tambor tensor/reenvío Ø (mm) (en Acero Inox. AISI-304) ...	220 Virola
Sistema tensor (en Acero Inox. AISI-304) .....	Husillos
Estaciones de rodillos superiores lisos Ø / Eje (mm) .....	70/15(en Acero Inox. AISI-304)
Estaciones de rodillos inferiores lisos Ø / Eje (mm) .....	70/15(en Acero Inox. AISI-304)
Banda grado "G" anciaceite .....	Lisa EP 400/3-3+1,5
Guías encauzadoras (en Acero Inox. AISI304) .....	Si (15 m.)

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Cinta transportadora horizontal		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EM-02
<b>SERVICIO:</b> transporte fango deshidratado	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

Tolvín de descarga (en Acero Inox. AISI304) ..... Si

Rascador interior en forma "V" (en Acero Inox. AISI304) ... Si

Rascador elástico en cabeza (en Acero Inox. AISI304) ..... Si

Soportes de apoyo a suelo (en Acero Inox. AISI-304) ..... Si

#### Protecciones de seguridad

Protección lateral en rodillos superiores(en Acero Inox. AISI304) Si (zona de encauzadores)

Protección tambor tensor/reenvío (en Acero Inox. AISI-304) Si

#### Dispositivos de control / eléctricos

Interruptor de tirón ..... Si (unilateral)

#### ACABADOS

Según especificación técnica general: E.T.G. 1000 Acabado de equipos

## ETP-EM- 03 Cinta transportadora horizontal

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Cinta transportadora inclinada		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EM-03
<b>SERVICIO:</b> Transporte fango deshidratado	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

Bastidor formado por perfiles de chapa plegada en forma "U", arriostrados entre sí. Fabricación en tramos modulares con uniones atornilladas.

Sobre dicho bastidor irán situados los soportes de los rodillos, tanto superiores, en forma de "V" a 1m de paso, como inferiores, planos, situados cada 2 m. En las zonas de carga el paso de los rodillos superiores será de 500 mm.

Grupo motriz formado por tambor con virola de chapa, recubierto de caucho. Sobre el eje del tambor motriz irá calado el motorreductor accionado mediante motor eléctrico trifásico y fijado todo ello al bastidor, mediante brazo de reacción.

Tambor tensor de jaula similar al motriz, sin el recubrimiento de caucho. Sistema de tensado mediante husillos.

### Características principales

Longitud entre ejes (m)	19
Ancho banda (mm)	600
Capacidad (T/h)	9.50
Velocidad (m/s)	1
Inclinación (°)	0
Producto	Fangos
Densidad (T/ m3)	1
Zonas carga	1
Zonas descarga	1

### Construcción

Motorreductor corona sinfín .....	Árbol hueco
Potencia (CV / kW) .....	3 / 2.2
Tambor motriz Ø (mm) (en Acero Inox. AISI-304) .....	220 Virola Engomado
Tambor tensor/reenvío Ø (mm) (en Acero Inox. AISI-304) ...	220 Virola
Sistema tensor (en Acero Inox. AISI-304) .....	Husillos
Estaciones de rodillos superiores lisos Ø / Eje (mm) .....	70/15(en Acero Inox. AISI-304)
Estaciones de rodillos inferiores lisos Ø / Eje (mm) .....	70/15(en Acero Inox. AISI-304)
Banda grado "G" anciaceite .....	Nervada EP 400/3-3+1,5
Guías encauzadoras (en Acero Inox. AISI304) .....	Si (1 m.)

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Cinta transportadora inclinada		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EM-03
<b>SERVICIO:</b> Transporte fango deshidratado	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016
Rascador interior en forma "V" (en Acero Inox. AISI304) ... Si		

**Protecciones de seguridad**

Protección lateral en rodillos superiores(en Acero Inox. AISI304) Si (zona de encauzadores)

Protección tambor tensor/reenvío (en Acero Inox. AISI-304) Si

**Dispositivos de control / eléctricos**

Interruptor de tirón ..... Si (unilateral)

**ACABADOS**

Según especificación técnica general: E.T.G. 1000 Acabado de equipos

## ETP-EM- 04 Tolva fangos 100 m3

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Tolva fangos 100 m3		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EM-04
<b>SERVICIO:</b> almacenamiento fangos	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### CARACTERÍSTICAS

Producto a almacenar	: Fangos deshidratados
Capacidad	: 100 m3
Forma de la tolva	: Cuerpo cilíndrico y troncocónico inferior
Diámetro superior	: 4.000 mm
Diámetro inferior	: 1.000 mm
Altura de la parte cilíndrica	: 6.750 mm
Altura de la parte troncocónica	: 2.500 mm
Altura de la boca de descarga al suelo	: 4.000 mm
Altura total incluido barandilla	: 12.25 m

### MATERIALES

Tolva	: Chapas de acero al carbono S275JR. Espesor de 10 mm parte cónica y 8/6 mm parte cilíndrica
Estructura portante	: Perfiles laminados de acero al carbono S275JR
Plataformas y escaleras	: Perfiles laminados de acero al carbono S275JR.
Patas de apoyo	: Perfil HEB-240
Piso de la plataforma	: Tramex galvanizado s/UNE 37501 de doble pletina diente de sierra 30 x 30 / 30 – 3 mm.
Barandillas	: Construidas en perfiles tubulares, tramo intermedio con perfil de seguridad y rodapié 100 x 2 mm. Perfiles de acero al carbono S275JR. Altura total 1,00 m.
Escalera de acceso	: Con su correspondiente quitamiedos. Construidas en acero al carbono.
Placas, cartelas y refuerzos	: Acero al carbono S275JR.
Trámex	: galvanizado s/UNE 37501 de doble pletina diente de sierra de 30 x 30 / 30 – 3 mm.

### ACCESORIOS

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Tolva fangos 100 m <sup>3</sup>		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EM-04
<b>SERVICIO:</b> almacenamiento fangos	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

Plataforma intermedia p/acceso a los accionamientos de la descarga con barandilla de protección de altura total 1m formada por pasamanos tubular 1 ¼", perfil intermedio de seguridad y rodapié en pletina 100x2mm. Piso de la plataforma en tramex galvanizado s/UNE 37501 de doble pletina diente de sierra de 30 x 30 / 30 – 3 y malla de protección con abertura máxima de intersticios de 8 mm.

Escalera de gato de acceso a plataforma intermedia y desde la plataforma intermedia a la cubierta, incluso quitamiedo, protección posterior y lateral en zona de tránsito desde barandilla de plataforma a escalera de gato.

Techo visitable con piso de chapa antideslizante y con pendientes >2% al exterior para evacuación del agua y barandilla de protección de altura total 1,00 metros, formada por pasamanos tubular, perfil intermedio de seguridad y rodapié en pletina 100x4 mm.

Incluye boca de hombre DN 750 mm, toma para venteo DN80, tomas de carga DN300, toma para medida de nivel DN50 y toma para aspiración de gases DN80 todo según necesidad del equipo o instalación.

#### OTRAS CARACTERISTICAS

Anclaje en obra: Soldada a placas previamente embebidas en la losa de soportación de la tolva.

Unión de las patas al cuerpo de la tolva: Soldada.

#### SISTEMA DE EVACUACIÓN

Descarga	: Compuerta de guillotina.
Sistema de cierre	: Junta NBR plana.
Guías	: Ruedas de nylon.
Tuerca	: Bronce RG5.
Husillo	: Diámetro 40 en AISI 316.
Tornillería	: Galvanizada en caliente.
Ancho del hueco	: 1 m
Longitud del hueco	: 1 m
Operación	: Automática motorizada.
Sentido de apertura	: Longitudinal a la dirección de entrada de camiones.
Accionamiento de la descarga	: Servomotor eléctrico
Marca	: Centork
Par máximo de trabajo	: 240 Nm
Potencia accionamiento	: 0.90 Kw

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Tolva fangos 100 m3		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EM-04
<b>SERVICIO:</b> almacenamiento fangos	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

Velocidad de giro	: 80 rpm
Transmisión	: Directa con embrague y accionamiento manual
Tensión nominal	: 380 V
Frecuencia	: 50 Hz
Accesorios	: Mando manual con volante y embrague, finales de carrera y limitadores de par.
Grado de protección	: IP-67
Accionamiento manual de emergencia	: mediante volante y embrague.
2 limitadores de par	: en el cierre y en la apertura.
2 finales de carrera	: en el cierre y en la apertura.
Indicador mecánico de posición.	

## ACABADOS

### *Estructura y tolva:*

Interiormente chorreado hasta gr. Sa ½ s/ISO 8501. Tres capas de brea epoxi negra (3 x 125 micras)

Exteriormente chorreado hasta gr. Sa ½ s/ISO 8501 silicato inorgánico de zinc (65 micras), epoxi poliamida (75 micras), poliuretano asfáltico (50 micras). Color final gris acero, efecto micáceo.

Según especificación técnica general: E.T.G. 1000 Acabado de equipos

### 3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES EQUIPOS ELÉCTRICOS Y DE CONTROL

#### ETP-EE- 01 Variadores de frecuencia

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Variadores de velocidad		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-01
<b>SERVICIO:</b> accionamiento bombas de fangos	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

Marca: : POWER ELECTRONICS  
 Modelo : SD500  
 Montaje : Instalación en interior de armario

#### Características

##### Entrada

Tensión alimentación 380 a 480 VAC (-15% a +10%) Trifásico.  
 Frecuencia de entrada 50÷60 Hz ± 5%  
 Intensidad de entrada ≤ Intensidad de salida  
 Factor potencia fundamental ≥ 0.96  
 Factor potencia ≤ 0.91  
 Pérdida de suministro eléctrico > 100 ms

##### Salida

Tensión de salida al motor 380 a 480 VAC Trifásico  
 Frecuencia de salida 0 a 400 Hz  
 Capacidad intensidad sobrecarga Par constante 150% durante 60 seg (carga pesada)Par variable 110% durante 60 seg (carga normal)  
 Rendimiento (plena carga) ≥97%

#### Condiciones ambientales

Grado protección IP21  
 Temperatura ambiente -10°C a +40°C  
 Humedad relativa <90%, sin condensación  
 Altitud 1000m  
 Factor pérdida por altitud (> 1000) -1% por cada 100m; máximo 3000m



<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Variadores de velocidad		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-01
<b>SERVICIO:</b> accionamiento bombas de fangos	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### Control

Método de control	Control V/Hz
Unidad de display	Panel de control y programación digital extraíble, IP 54.
Puerto de comunicaciones	Puerto RS485 estándar, protocolo ModBus RTU incorporado de serie.

### Protecciones del motor

- Rotor bloqueado
- Sobrecarga motor (modelo térmico)
- Desequilibrio de tensión y corriente de fases
- Sobrettemperatura motor (señal PTC)
- Límite de velocidad

### Protecciones variador

- Límite corriente salida
- Sobrecorriente
- Sobrecarga en los IGBTs
- Perdida de fase de entrada
- Temperatura IGBT
- Temperatura en el radiador
- Fallo en la fuente de alimentación
- Fallo Software y Hardware
- Fallo a tierra
- Perdida señal entrada analógica

### Entradas-salidas

#### *Entradas digitales*

- 8 Entradas digitales configurables y activas a nivel alto (24Vdc)
- 1 entrada para PTC

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Variadores de velocidad		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-01
<b>SERVICIO:</b> accionamiento bombas de fangos	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

Entradas analógicas

1 entrada con rangos de trabajo: Señal de tensión: 0-10Vdc,  $\pm 10$ Vdc o rangos de trabajo: Señal de corriente. 4-20mA ó 0-20mA

Salidas digitales

- 1 relé conmutado configurable multifunción
- 1 relé normalmente abierto configurable multifunción
- 1 salida transistor colector abierto configurable multifunción

Salidas analógicas

- 1 salida analógica de tensión 0-10 Vdc
- 1 salida analógica de corriente 0-20mA ó 4-20Ma

Incluye además

- Filtro RFI, entorno 1 y 2, incluido de serie.
- Filtro de armónicos entrada, incluido de serie.
- Filtro dv/dt salida, incluido para equipos con longitudes de cable apantallado >50 metros.

**TIPO DE MONTAJE** Ubicado en armario con ventilación forzada IP54

**CERTIFICACION** CE, UL, cUL, cTick.

## ETP-EE-02 Cableado de fuerza y mando

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Cableado de fuerza y mando		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-02
<b>SERVICIO:</b> alimentación motores y señales	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

**Marca:** TOP CABLE , GESCABLE para cable de comunicación

### -Designación Comercial

POWERFLEX: RV-K 06/1 kV : Fuerza y mando (hasta 5 conductores)

SCREENFLEX 200: VC4V-K 06/1 kV: Fuerza a Variadores hasta 70mm de sección

TOXFREE ZH EMC: ROZ1-K (AS) 06/1 Kv EMC : Fuerza a Variadores desde 95mm de sección

SCREENFLEX 100: LiYCY 0/500V. : Señales analógicas

FLEXTEL: VV-K 0/6 1 kV : Mando de más de 5 conductores

FTP CAT 6 LH : Comunicación.

### Designación

RV-K (Fuerza y Mando hasta 5 conductores)

VC4V-K (Fuerza a Variadores hasta 70mm de sección)

ROZ1-K EMC (Fuerza a Variadores desde 95mm de sección)

LiYCY: (Señales analógicas)

VV-K (Mando para más de 5 conductores)

FTP: (Comunicación entre PLC's)

### Tensión nominal

0.6/1 KV.

0/500 V. (Para cable LiYCY)

**Tensión de pruebas** : 3.500 V a 5 minutos

**Conductores** : Cobre electrolítico recocido desnudo. Clase 5

### Características del Cable

RV-K Según UNE 21123-2 e IEC 60502-1

VC4V-K Según UNE 21123-2 e IEC 60502-1

ROZ1-K EMC Según UNE 21123-2 e IEC 60502-1

LiYCY Según UNE 21031/HD 21 e IEC 60502-1

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Cableado de fuerza y mando		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-02
<b>SERVICIO:</b> alimentación motores y señales VV-K Según UNE 21123-1 e IEC 60502-1	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

FTP: Según UNE 21123-1 e IEC 60502-1

FTP: Según UNE 21123-1 e IEC 60502-1

#### Tipo de Aislamiento

RV-K: Aislamiento XLPE tipo DIX3 (UNE-HD 603)

VC4V-K: Aislamiento PVC flexible tipo PVC/A (IEC-60502-1)

ROZ1-K EMC: Aislamiento XLPE según IEC 60502-1

LiYCY: PVC tipo TI2 (UNE 21031/HD21)

VV-K: PVC tipo PVC/A (IEC 60502-1)

FTP: Polietileno

#### Tipo de Cubierta

RV-K: Cubierta PVC tipo DMV-18 (UNE-HD 603)

VC4V-K: Cubierta PVC tipo ST1 (IEC 60502-1)

ROZ1-K EMC: Cubierta Poliolefina tipo ST1 (IEC60502-1)

LiYCY: Cubierta PVC tipo TM2 (UNE 21031/HD21)

W-K Cubierta PVC tipo ST1 (IEC 60502)

FTP: Cubierta PVC

#### Pantalla (VC4V-K y LiYCY)

Trenza de CuSn sobre cinta de poliéster.

Trenza de hilos de cobre estañado.

Cinta de Poliéster micras (bajo trenza)

En conjunto aseguran 100% de cobertura de apantallamiento

-Pantalla (ROZ1-K EMC): Cinta de aluminio-poliéster, el poliéster queda hacia dentro y hace la función de separador mientras el aluminio queda hacia fuera y hace contacto con la trenza de hilos de cobre estañado que se coloca inmediatamente encima de la cinta de aluminio-poliéster haciendo en conjunto función de pantalla.

El apantallamiento total tiene un recubrimiento del 100 % y su sección total es como mínimo del 10 % de la sección del conductor de fase en cada caso.

Pantalla (FTP) :Cinta de aluminio e hilo de continuidad de cobre estañado.

#### Rangos de temperatura

RV-K: -40 °C. a 90°C.

VC4V-K: -40 °C a 70 °C

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Cableado de fuerza y mando		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-02
<b>SERVICIO:</b> alimentación motores y señales	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016
ROZ1-K EMC:	-30 °C a 90 °C	
LiYCY:	-40 °C a 70 °C	
VV-K:	-30 °C. a 70 °C.	
FTP:	-40 °C a 90 °C.	

#### Temperatura máxima de cortocircuito

RV-K :	250°C
VC4V-K:	160 °C
ROZ1-K EMC:	250 °C
LiYCY:	160 °C
VV-K:	160 °C

#### Codificación de colores

RV-K	Según UNE 21089-1 HD-308.
VC4V-K	Según UNE 21089-1 HD-308
ROZ1-K EMC	Según UNE 21089-1 HD-308
LiYCY:	Según UNE 21089-1 HD-308
VV-K	Activos negro, marrón, azul + tierra verde/amarillo
FTP:	Blanco/azul, azul, blanco/naranja, naranja, blanco/verde, verde, blanco/marrón, marrón.

#### Normativa constructiva

RV-K	UNE 21123-2. e IEC 60502-1
VC4V-K	UNE 21123-2 e IEC 60502-1
ROZ1-K EMC	UNE 21123-2 e IEC 60502-1
LiYCY	UNE 21031/HD 31 e IEC 60502-1
VV-K	UNE 21123 e IEC 60502-1
FTP :	UNE 21123 e IEC 60502-1

#### No propagador de la llama

RV-K	UNE-EN 60332-1, IEC 60332-1
------	-----------------------------

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Cableado de fuerza y mando		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-02
<b>SERVICIO:</b> alimentación motores y señales	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

VC4V-K UNE-EN 60332-1, IEC 60332-1

ROZ1-K EMC UNE-EN 60332-3, IEC 60332-3

LiYCY UNE-EN 60332-1, IEC 60332-1

WV-K UNE-EN 60332-1, IEC 60332-1

FTP : UNE 50265-2-1, UNE 50265-2-2, UNE 50268-2, UNE 50267-2-1.

## ETP-EE-03 Tubo de PVC

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Tubo de PVC		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-03
<b>SERVICIO:</b> Canalizaciones eléctricas	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### CARACTERÍSTICAS

- Marca: AISCAN BGE
- Material: PVC rígido.
- Fabricación: Según Normas UNE - EN 50086-1 y UNE -EN 50086-2-1.
- Dimensiones y roscas: Según Norma UNE EN 60423
- Longitud comercial: 3 metros unión enchufable mediante manguito.
- Rigidez dieléctrica: Aislante (2.000 V. – 50 Hz.)
- Resistencia de aislamiento: > 100 M  $\Omega$
- Resistencia a la compresión: Mínimo 1.250 N. Clasificación 4, "fuerte", según la Norma UNE EN 50086-1.
- Resistencia al impacto: Mínimo 2 J. a -5 °C. Clasificación 3, "media", según la Norma UNE EN 50086-1. Grado 7 según la Norma UNE 20324.
- Resistencia al fuego: Grado 1: No propagador de la llama.
- Temperaturas de utilización: -5 a +60 °C.
- Color: Gris RAL 7035.
- Cumple con la ITC-BT-21 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002).

## ETP-EE-04 Caja de mandos a pie de motor

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Botonera a pie de motor		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-04
<b>SERVICIO:</b> accionamiento motores	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### CARACTERÍSTICAS

- Marca: ROCKWELL
- Material: Aleación ligera de aluminio
- Protección: IP65 según IEC 529
- Tapa frontal: Con junta de neopreno
- Sujeción tapa: Mediante tornillos roscados
- Normas de fabricación: IEC 337; VDE 0660, parte 2; UL 508; CSA C22.2.
- Tratamiento de protección: "TC"
- Resistencia vibraciones: 15 g. (De 40 a 500 Hz.), según IEC 68-2.
- Intensidad nominal térmica: 10 A. según IEC 337.
- Tensión nominal de aislamiento: 500 V.
- Entrada y salidas: Inferior mediante prensaestopas
- Tornillo: Para la puesta a tierra, sólo en las de aluminio
- Mando motores de un sentido de giro:

Un selector de tres posiciones: "Automático, 0, Manual" y un pulsador de parada de tipo seta con retención.

- Mando motores de dos sentidos de giro: Un selector de tres posiciones: "Automático, 0, Manual" y un pulsador de parada de tipo seta con retención y dos pulsadores "Abrir" y "Cerrar".



## ETP-EE-05 Bandeja de rejilla

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Bandeja de rejilla		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-05
<b>SERVICIO:</b> canalizaciones eléctricas	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### CARACTERÍSTICAS:

- Sistema de bandeja: Metálica tipo Malla de varillas electro soldadas con borde de Seguridad para la conducción de cableado eléctrico. Fabricada en Acero al Carbono.
- Acabado superficial: Galvanizado en caliente. UNE-EN-ISO 1461. El galvanizado en caliente no es un acabado estético, ni de precisión, es una muy eficaz protección contra la corrosión.
- Normas aplicables: IEC-61537 – UNE-EN-ISO 1461. - AENOR 030/002090
- Protección de los cortes: Realizados en bandeja con pintura de zinc.
- Montaje en interiores y exteriores con alta agresividad
- Temperatura de servicio: -50° C a +150° C.
- Resistencia al impacto: 20J (equivalente al grado IK-10 según UNE 50102)
- Resistencia a la corrosión: Clase 8, 85 micras de espesor de GC
- Perforación de la base: Clasificación Z
- Resistencia al fuego: E90
- Comportamiento al fuego: A1, no combustible

## ETP-EE-06 Bandeja de PVC

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Bandeja de PVC		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-06
<b>SERVICIO:</b> canalizaciones eléctricas	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

Servicio

Varios.

Características.

- Sistema de bandeja para cables      PVC rígido.
- Temperatura servicio                    -20° C a +60° C.
- Rigidez dieléctrica                        UNE 21315.  
CEI 243.
- Resistencia a la llama                    Autoextinguible, no propagador de llama según UNE 53315, ASTM D 635.
- Reacción del fuego                        Clasificación m2.
- Ensayo hilo incandescente            Autoextinguible a 960° C extinción inmediata sin goteo del material inflamado o de partículas incandescentes.
- Ensayo dedo incandescente            Sin inflamación del material o gases producidos a 300° C y 500° C.
- Coeficiente de dilatación lineal      0,07 mm/°C m.
- Protección contra daños mecánicos    UNE 20224, CEI 529 GRADO IP XX9.
- Protección contra penetración  
cuerpos sólidos                            UNE 20234, CEI 529 GRADO IP 2xx y GRADO IP 4xx.
- Anticorrosión                                Resistencia ambientes húmedos, salinos y químicamente agresivos.
- Aislamiento                                  Gran rigidez dieléctrica.No precisa puesta a tierra.

## ETP-EE-07 Tubo PE canalización subterránea

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Tubo PE canalización subterránea		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE- 07
<b>SERVICIO:</b> canalizaciones eléctricas	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### CARACTERÍSTICAS

- Marca: Plomiplast Canalec.

### DESCRIPCIÓN

Canalización de PE-AD para alojamiento y protección de los conductores de transporte de energía eléctrica.

- Diámetro exterior: ≤160 mm.
- Material: PE-AD
- Montaje: En zanja
- Resistencia a la compresión: 450 N. según UNE – EN 50086-2-4
- Color: Rojo
- Número de tubos: 2 (uno como reserva para futura ampliación)
- Número de conductores por tubo: 3

### ACABADO

Instalado en zanja, con capa de hormigón pobre en viales, totalmente montado e instalado.

## ETP-EE-08 Cuadro de control de motores

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Cuadro de control de motores		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-08
<b>SERVICIO:</b> accionamiento motores	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### Cuadro de control de motores

- Marca: ELDON

### CONDICIONES AMBIENTALES

- Altitud: <= 1.000 M

- Atmósfera ambiente: ESTÁNDAR

- Temperatura ambiente media en: 35 °C

- Clima: ESTÁNDAR

### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Circuito de potencia

- Tensión asignada de empleo: 400 V

- Tensión nominal de aislamiento: 1000 V

- Frecuencia nominal: 50 Hz

### CARACTERÍSTICAS DE LA ENVOLVENTE

- Tipo de columna utilizada: MCS con placa de montaje.

- Índice de protección: Grado de protección IP54 (según características de la ventilación. IK 10, IP 54 del envoltorio antes del mecanizado, según IEC 60.529

- Grado de protección en la entrada y salida de cables:

IP20

- Pintura (en todas las caras, incluso la posterior):

RAL 1028

- Pintura zócalo elevación

RAL 7035 (Estándar del fabricante, sin opción de elegir color)

Conexión de cables

- Acceso al interior: Frontal

- Paso de cables en llegadas: Inferior

- Paso de cables en salidas: Inferior

### CARACTERÍSTICAS GENERALES

Cada columna ó armario tendrá las siguientes dimensiones:

- Altura: 2.100 mm. (Incluso zócalo)

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Cuadro de control de motores		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-08
<b>SERVICIO:</b> accionamiento motores	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

- Longitud: 1.000 mm.
- Profundidad: 600 mm.
- Puerta: 1000 mm. Doble hoja Plena.

#### CHAPA Y REVESTIMIENTO

El espesor para:

- Estructura: chapa de acero pintada de 1.5 - 1.75 mm.
- Puerta Chapa de acero pintada de 2 mm
- Paneles posteriores, paneles laterales y superiores chapa pintada 1.4 mm
- Placa de montaje: acero galvanizado de 2.7 mm.
- Tapa inferior: acero galvanizado de 1 mm.

Para el pintado se le da una capa de pintura de acabado en color RAL1028 epoxi-poliéster gofrada.

#### VARIOS

Toda columna ó armario dispondrá de una pletina horizontal de puesta a tierra directa.

Todo elemento bajo tensión estará protegido ante contactos directos una vez abierta la puerta o tapas.

En las puertas de los armarios irán instalados los display de los variadores.

Cada columna ó armario dispondrá de resistencias de calefacción reguladas mediante termostato.

La ubicación de los armarios será en una sala independiente de la zona de máquinas, convenientemente climatizada.

Los armarios irán provistos de anillas de izado en la parte superior.

Cada equipo dispondrá de rótulos de identificación, situados en el frente de la puerta. Estos serán de material plástico con fondo blanco y letra negra.

Las columnas se deben suministrar preparadas para ampliar por ambos extremos sin que se precise efectuar ninguna operación de corte, taladro o soldadura en la estructura de la columna; los laterales estarán atornillados.

#### NORMAS APLICABLES

Conforme a las principales normas internacionales:

IEC 61439-1, relativo a la construcción de conjuntos y aparata de baja tensión

IEC 60529, definiendo los grados de protección de las envolventes

IEC 62262, definiendo los grados de protección proporcionados por los envolventes contra los impactos mecánicos externos

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Cuadro de control de motores		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-08
<b>SERVICIO:</b> accionamiento motores	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

A menos que se especifique lo contrario, estarán de acuerdo con los siguientes códigos y Normas:

- Reglamento Electrotécnico de baja tensión
- Verificaciones Eléctricas, marcadas por la norma IEC 61439-1.
- Variadores de frecuencia fabricados de acuerdo con las directivas de baja tensión EN 61800-3 para CEM y la EN 61800-5-1 para seguridad eléctrica, EN 60 204 según la Directiva de Máquinas.

Cuando aplique, se realizarán en presencia de la Dirección de Obra los siguientes ensayos:

- a) Ensayo de rigidez dieléctrica, con 50 Hz, 2,5 kV, durante 60 segundos S/Norma UNE-EN 61439-1 apartado 8.2.2.4
- b) Medida de aislamiento a 500 V en c.c. S/Norma UNE-EN 61439-1 aptd. 8.3. 4
- c) Ensayo de continuidad de tierras S/Norma UNE-EN 61439
- d) Prueba de funcionamiento en vacío.

#### Normas de referencia

Cuadro de B.T.	:	IEC 439-1
Conforme a ensayos de tipo (TTA) (1)	:	CEI EN 60439-1
Certificados de ensayo	:	Certificados RITTAL e IPH(Se adjunta ensayo)
Icc máx admisible por el armario	:	100kA
IP con la aparamenta propuesta	:	IP54
Embarrados	:	Barras de Cobre (35°)
	:	In = 573A
	:	Dimensiones 30x10mm
Ensayos y normativa de cumplimiento	:	Certificados RITTAL e IPH (Se adjunta ensayos de conjunto). Normativa cumplimiento: EN 60259, EN60439-1, EN 61641

#### Datos eléctricos

Tensión nominal de aislamiento	:	1000 V c.a. 800 V c.c.
Tensión nominal de servicio Ue	:	690 V c.a.
Tensión de maniobra (V)	:	230, a.c. interna
Tensión señalización y mando (V)	:	24, a.c. interna
Tensión de choque Uimp	:	2.5 kV

- Barras

\* Corriente nominal soportada de cresta : hasta 104 kA

\* Corriente nominal de corta duración (1s) : hasta 50 kA

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Cuadro de control de motores		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-08
<b>SERVICIO:</b> accionamiento motores	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### Cableado

Potencia	:	Fases negro, Neutro azul
Alterna 230VAC	:	Fase rojo común rojo
Alterna 24VAC	:	Fase Marrón, Común Marrón
Conductores tensión tras corte	:	Naranja
Masa	:	Verde/Amarillo
Características del cable Mando	:	Cable Libre de Halógenos 750V H07Z-K
Características cable Potencia	:	Cable Libre de Halógenos 1000V RZ1K

Las salidas a motor son las siguientes:

3 Salidas para arranque directo motores equipado con :

- 1 Disyuntor motor GV2L
- 1 Mando rotativo prolongado
- 1 Contacto auxiliar instantaneo GVAE11
- 1 Contactor 3P LC1D
- 1 Bloque frontal de contactos auxiliares 3NA1NC para contactor
- 1 Relé térmico LR97D
- 1 Toro cerrado de diámetro 30 tipo TA
- 1 Relé diferencial VIGIREX RH10M 300mA – instantáneo
- 2 Relé auxiliar instantáneo

7 Salidas para arranque directo motores con inversor equipado con :

- 1 Disyuntor motor GV2L
- 1 Mando rotativo prolongado
- 1 Contacto auxiliar instantaneo GVAE11
- 2 Contactor 3P LC1D
- 1 Bloque frontal de contactos auxiliares 3NA1NC para contactor
- 1 Relé térmico LR97D
- 1 Toro cerrado de diámetro 30 tipo TA

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Cuadro de control de motores		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-08
<b>SERVICIO:</b> accionamiento motores	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Relé diferencial VIGIREX RH10M 300mA – instantáneo</li> <li>2 Relé auxiliar instantáneo</li> </ol>		

Salida para variador de frecuencia 18.5 kW (2 uds) equipado con :

- 1 Disyuntor motor GV2L
- 1 Contacto auxiliar instantáneo GVAE11
- 1 Toro cerrado de diámetro 30 tipo TA
- 1 Relé diferencial VIGIREX RH99M 300mA - Regulable
- 7 Relé auxiliar instantáneo
- 1 Contactor LC1D40.
- 2 Relé auxiliar instantáneo

#### Listado de receptores

Uds	Equipo	Tipo salida	Potencia (kw)	Tension (V)
1,00	Cinta transportadora 19 metros	D	4,00	400
1,00	Cinta transportadora 10 metros	D	2,20	400
2,00	Bombas fangos	VF	18,50	400
1,00	Partidor tolva de fangos	Inv	0,75	400
1,00	Compresor aire de servicio	D	2,20	400
2,00	Compuerta salida fango silos	Inv	0,90	400
4,00	Válvulas motorizadas entrada silos	Inv	0,75	400
2,00	Medidor nivel radar silos	A	0,04	240
2,00	Detectores nivel tolvas bombas fangos	A	0,04	24



## ETP-EE- 09 PLC

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> PLC		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-09
<b>SERVICIO:</b> Varios	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

Autómata programable

- Chasis:
- De 4, 7, 10, 13 ó 17 ranuras de módulo.

### Procesador:

- Contará con un sistema operativo multitarea. Posibilidad de creación de hasta 32 tareas cuya ejecución será configurable por tiempo o por evento. La prioridad en la ejecución de las tareas podrá asignarse individualmente.

- Posibilidad de creación de hasta 100 programas por tarea, cada uno con sus propios datos locales que únicamente podrán ser empleados por las rutinas del programa que las contiene. Cada rutina podrá ser desarrollada en lógica de escalera, bloques de función, texto estructurado o diagrama de secuencias. Todas las rutinas tendrán acceso a los datos globales del controlador.

Todos los datos del controlador, tanto los locales como los globales estarán basados en tags y por tanto serán auto documentados, pudiéndose conocer su nombre sin necesidad de contar con la copia de seguridad.

- Posibilidad de crear bibliotecas de rutinas estándar que se puedan usar en múltiples aplicaciones.

- Memoria de usuario RAM estática con pila de reserva de 2 Mbytes a 8Mbytes. Contará con una tarjeta CompactFlash de 64 Mb. extraíble para memoria no volátil, que permitirá el almacenamiento del programa, los datos de los tags y firmware, lo que permitirá la actualización del controlador y carga de programa sin la intervención de la herramienta de configuración

- Capacidad para direccionar hasta 128.000 E/S digitales, ó 4.000 E/S analógicas, en cualquier combinación.

- Puerto de serie RS-232 y/o USB

- Fuente de alimentación:

- Tensión de entrada nominal: 110 ó 230 Vca

- Potencia de entrada máxima real: 95 W.

- Corriente máxima de salida: la necesaria para alimentar todos los módulos del chasis

### - Módulo comunicaciones:

Empleará el modelo estándar Ethernet TCP/IP, lo que supondrá la posibilidad de utilización de switches estándar, así como su coexistencia con infraestructuras Ethernet ya existentes. El protocolo empleado será igualmente estándar y permitirá su coexistencia con otros protocolos estándar (FTP, HTML, email, etc.)

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> PLC		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-09
<b>SERVICIO:</b> Varios	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

**- Módulos de E/S:**

Todas las tarjetas permitirán su inserción y extracción en tensión. Los módulos de E/S que contarán con llave electrónica, serán inteligentes, permitiendo definir los tiempos de actualización de señales entre el módulo y procesador, definición de escalados a valores de ingeniería en módulos analógicos, etc. Los módulos de E/S conectarán a campo mediante cables y borneros prefabricados, para minimizar su instalación y facilitar el mantenimiento posterior.

**- Módulos de 32 entradas digitales a 24 Vcc:**

- Porcentaje de reserva instalado (mínimo 20%):

Por configuración permitirán la definición de filtros digitales, así como la definición individual por punto del envío de información al controlador por cambio de estado de las señales (flanco de subida y/o bajada).

**- Módulos de 32 salidas digitales a 24 Vcc:**

- Porcentaje de reserva instalado (mínimo 20%):

Por configuración permitirán fijar su estado en caso de fallo de comunicaciones con el controlador, paso a programación o fallo del controlador.

**- Módulos de 16 entradas analógicas (0 a 20 mA.):**

- Porcentaje de reserva instalado (mínimo 20%):

Contarán con una resolución de 16 bits.

Permitirán su utilización en rangos de corriente o tensión.

Se podrán configurar filtros digitales por canal, así como la atenuación a nivel de módulo de una frecuencia y sus armónicos.

Su configuración permitirá el calibrado de los canales.

**- Módulos de 8 salidas analógicas (0 a 20 mA.):**

- Porcentaje de reserva instalado (mínimo 20%):

Contarán con una resolución de 15 bits. Permitirán su utilización en rangos de corriente o tensión.

Su configuración permitirá el calibrado de los canales. Por configuración permitirán fijar su estado por canal en caso de fallo de comunicaciones con el controlador, paso a programación o fallo del controlador.

## ETP-EE-10 Medidor nivel radar

<b>OBRA:</b> E.D.A.R. BUTARQUE		
<b>EQUIPO:</b> Meidor de nivel radar		<b>Nº DE ORDEN:</b> ETP-EE-10
<b>SERVICIO:</b> Tolvas de fangos	<b>REVISIÓN:</b> 0	<b>FECHA:</b> Noviembre 2016

### CARACTERÍSTICAS

- Principio de medida: Microondas Radar.
- Tipo de antena: Según aplicación.
- Montaje: Bridado según DIN 2501.
- Alimentación: 230 Vca 50 Hz
- Salida: 4 – 20 mA y/o bus de campo seleccionado para Sistema de Control.
- Protección: IP67
- Limite temperatura de proceso: -20° C a +100° C.
- Rango de medida: Según aplicación.
  
- Conformidad: Marcado CE

### ACABADOS

- Según estándar del fabricante



**Canal**   
de Isabel II **gestión**

Noviembre 2016

Expediente: 2016\_EXP\_000014579

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA SUMINISTRO Y MONTAJE  
LLAVE EN MANO DE UN SISTEMA DE TOLVAS PARA FANGO  
DESHIDRATADO EN LA EDAR BUTARQUE

**DOCUMENTO N° 2**  
**Planos**

**ambling**™

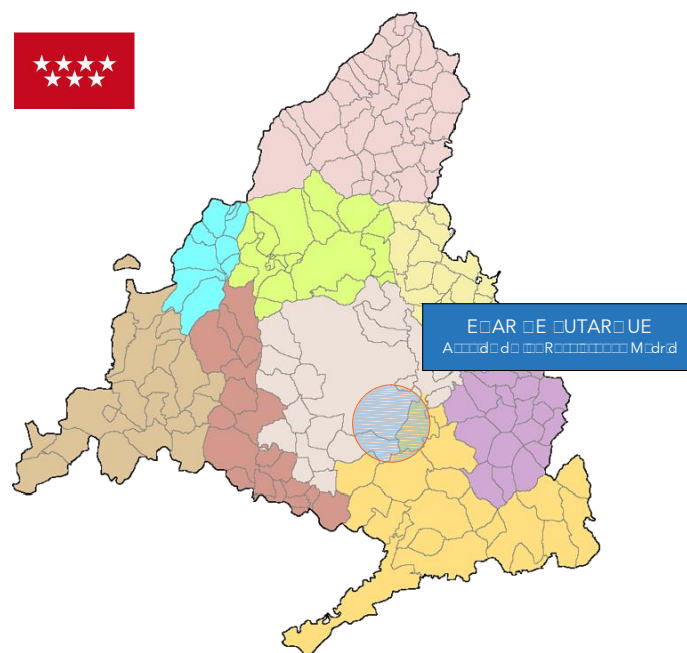
# DOCUMENTO N° 2

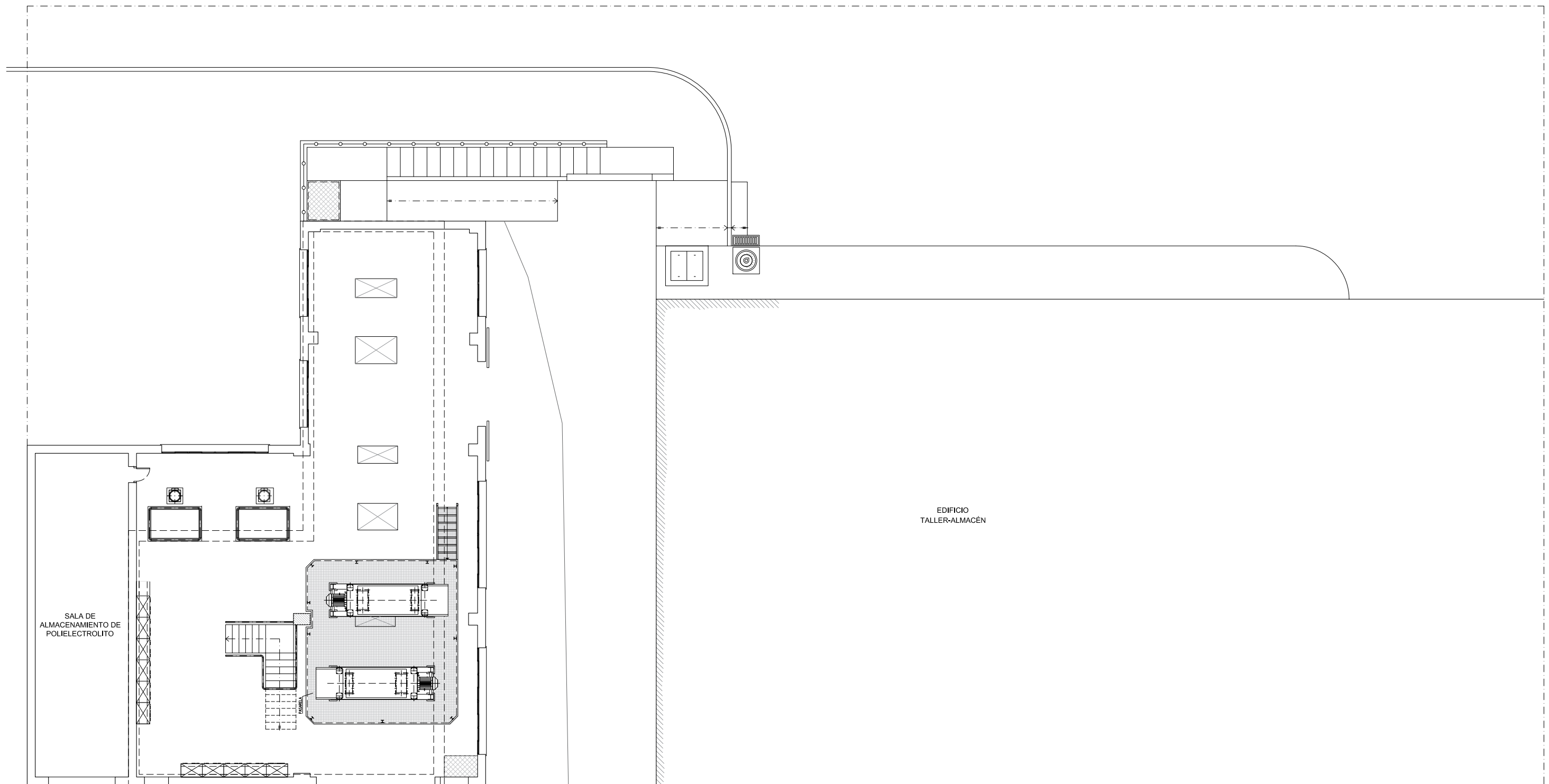
## PLANOS

---

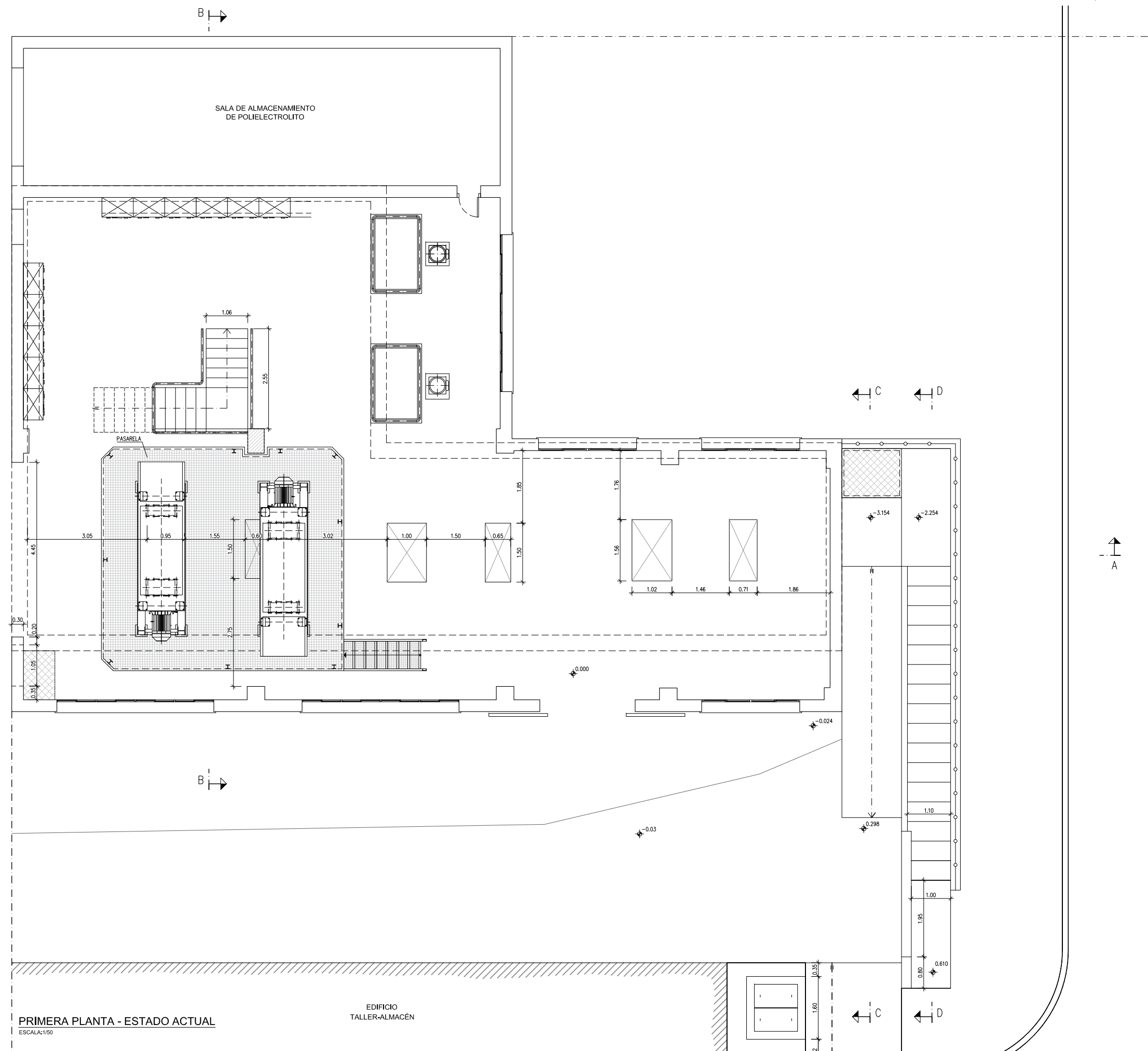
Nº	DESIGNACIÓN
1	Situación y emplazamiento
2	Edificio de deshidratación. Planta general. Estado actual
3. 1	Edificio de deshidratación. Primera planta. Estado actual
3. 2	Edificio de deshidratación. Planta baja. Estado actual
3. 3	Edificio de deshidratación. Secciones I. Estado actual
3. 4	Edificio de deshidratación. Secciones II. Estado actual
4. 1	Edificio de deshidratación. Planta general. Estado reformado
4. 2	Edificio de deshidratación. Red de escurridos. Estado reformado
4.3	Edificio de deshidratación. Planta general. Estado reformado
5.1	Edificio de deshidratación. Primera planta. Estado reformado
5.2	Edificio de deshidratación. Planta baja. Estado reformado
5. 3	Edificio de deshidratación. Secciones I. Estado reformado
5.4	Edificio de deshidratación. Secciones II. Estado reformado
6	Bombeo de fangos. Losa de cimentación
7	Tolva reparto fangos.
8	Tolvas de almacenamiento de fangos.
9. 1	Detalles constructivos. Plataforma de acceso a centrifuga
9.2	Detalles constructivos. Cubierta protección.
9. 3	Detalles constructivos
10	Esquema unifilar

---



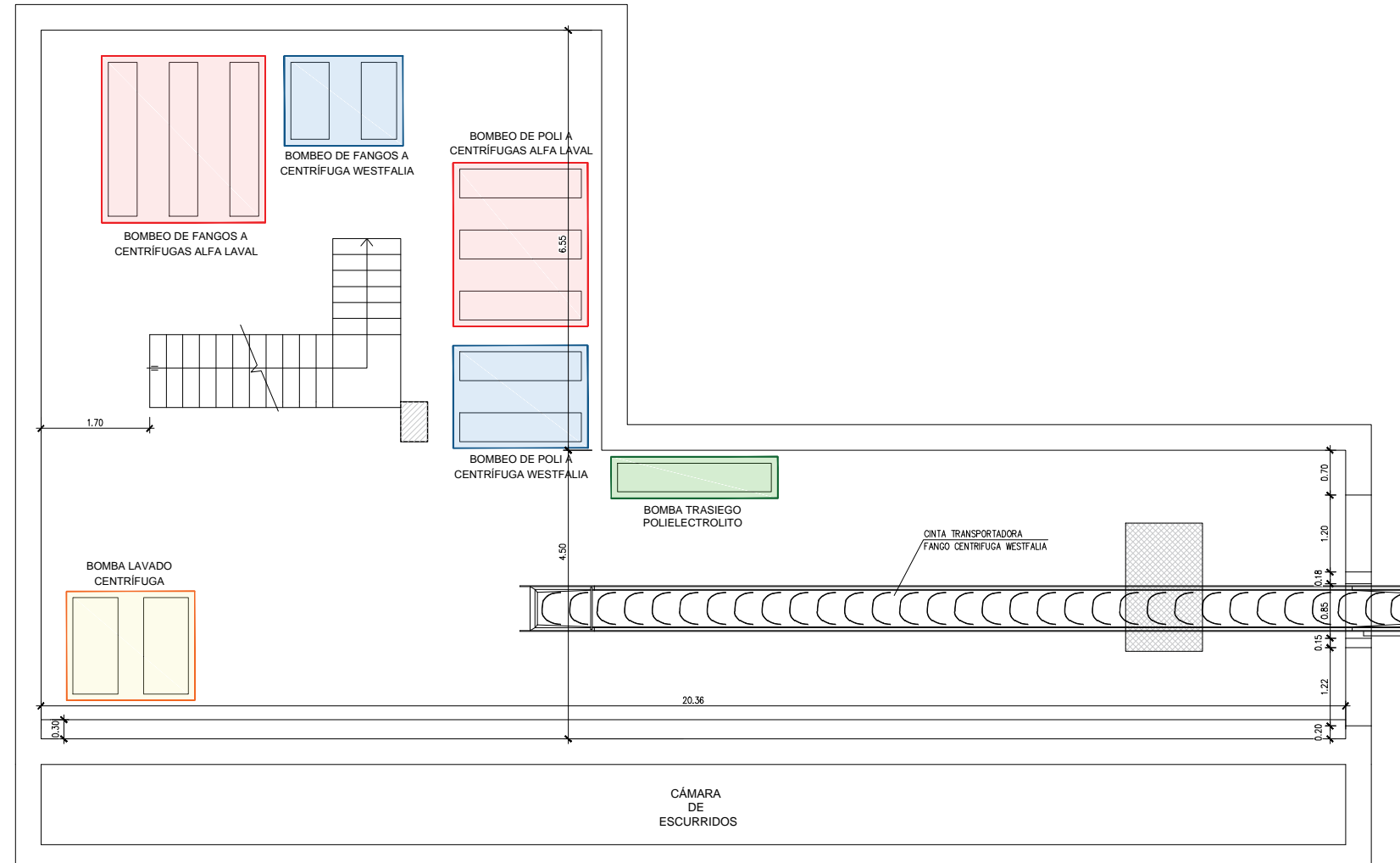




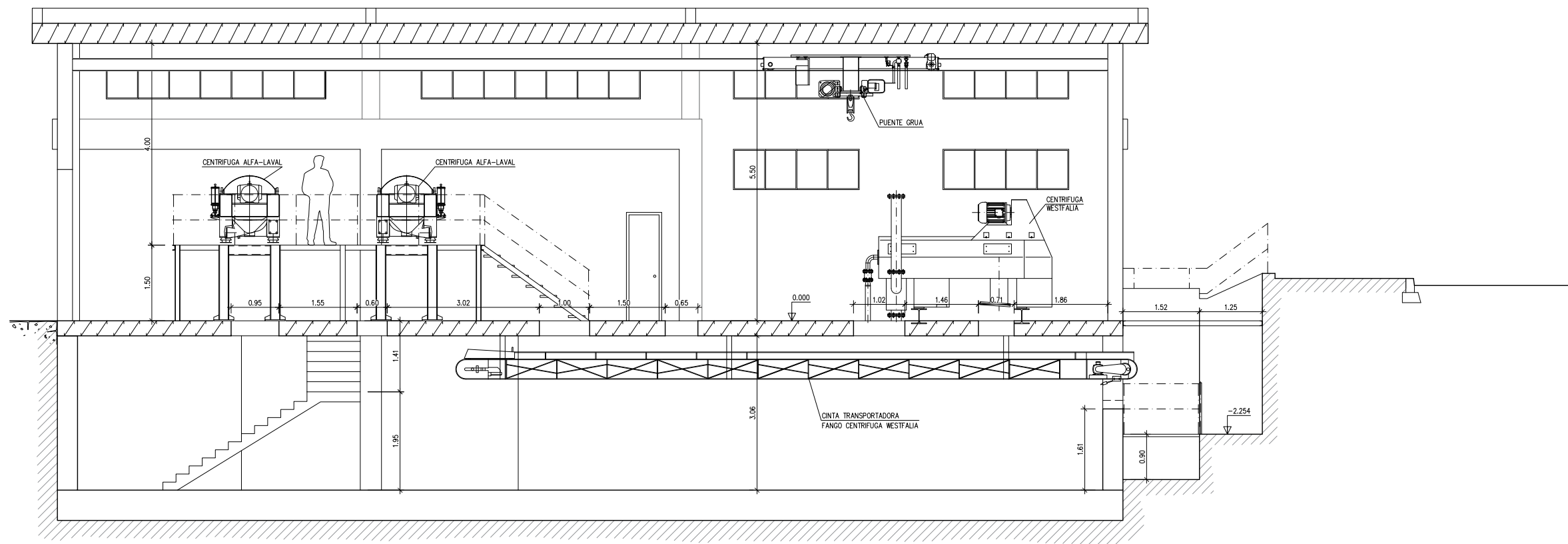


PRIMERA PLANTA - ESTADO ACTUAL  
ESCALA: 1/50

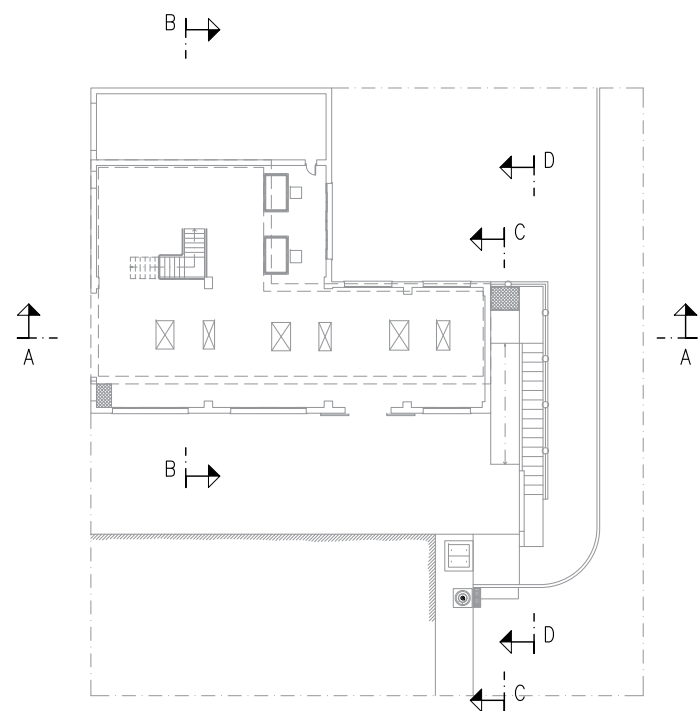
EDIFICIO  
TALLER-ALMACÉN



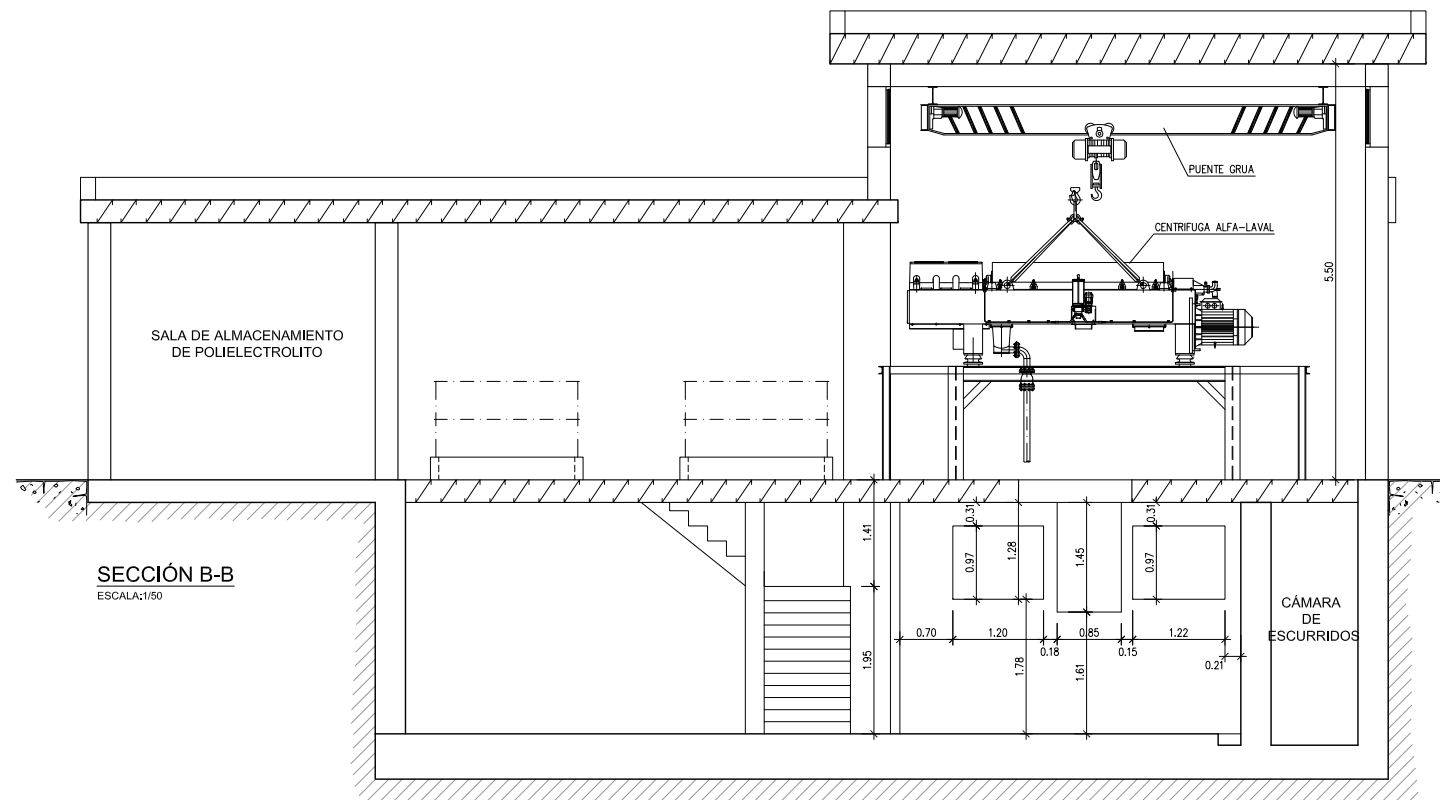
SÓTANO - ESTADO ACTUAL  
ESCALA: 1/50



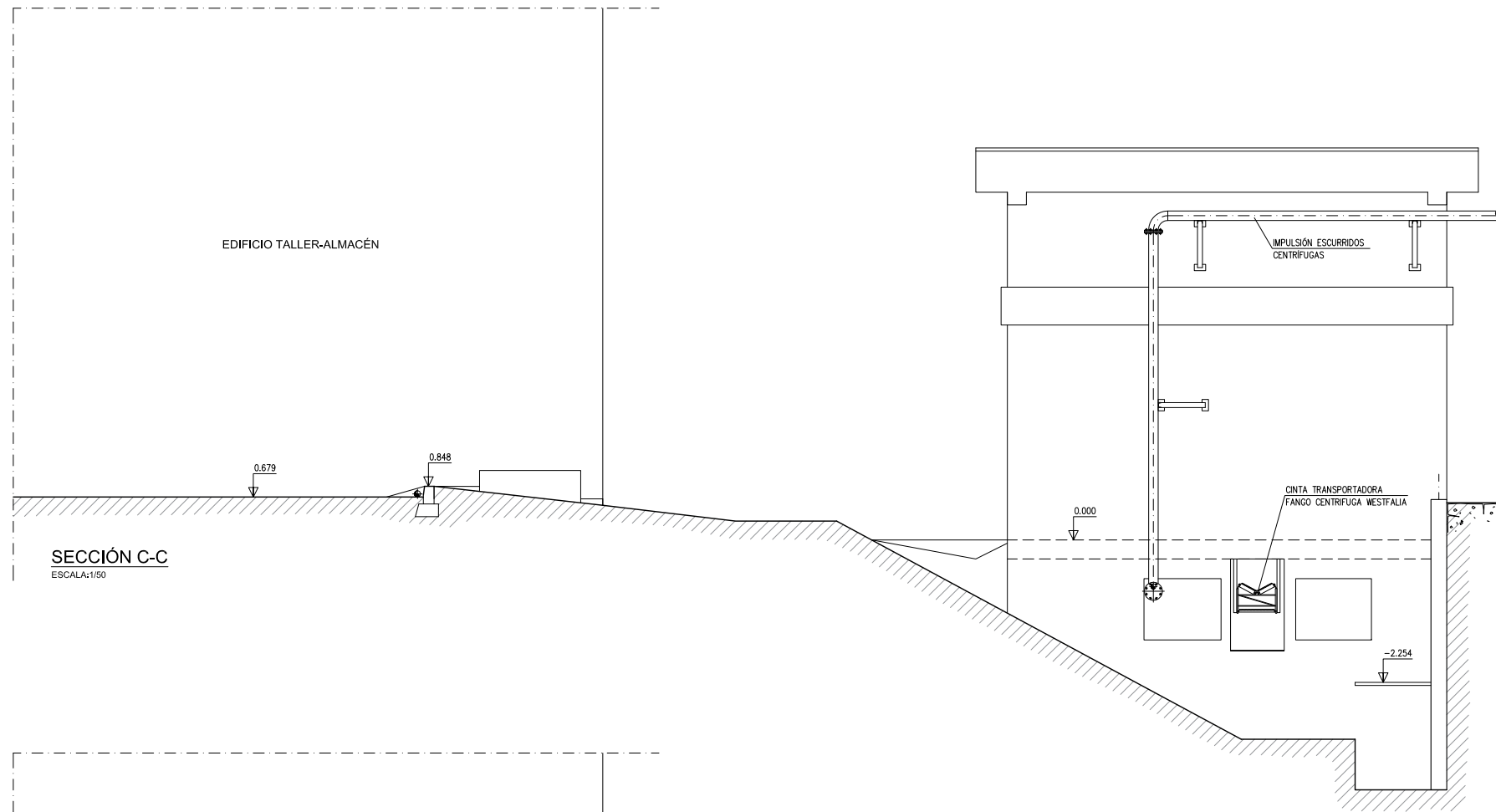
SECCIÓN A-A  
ESCALA:1/50



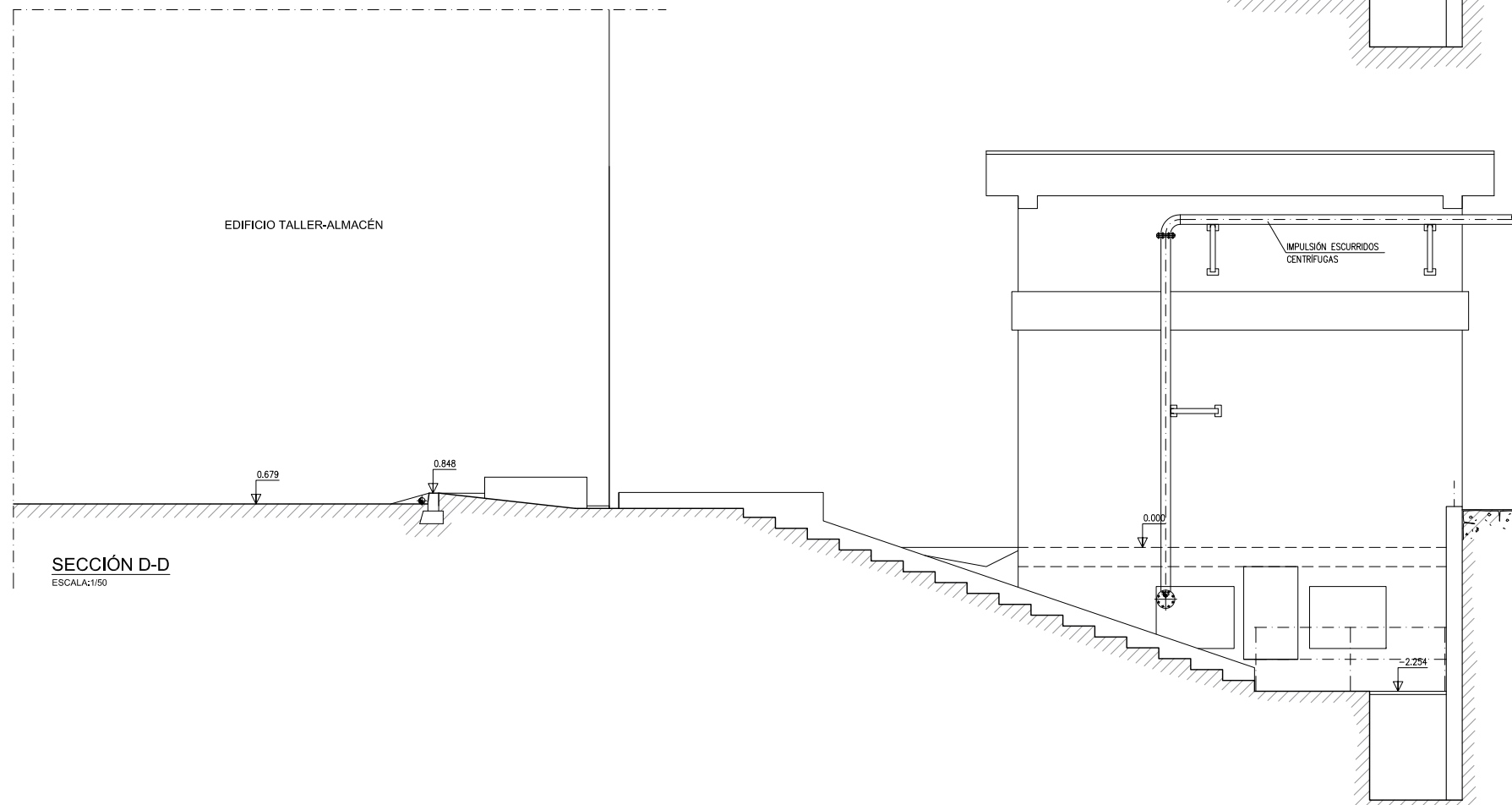
PLANTA SECCIONES  
ESCALA:1/50



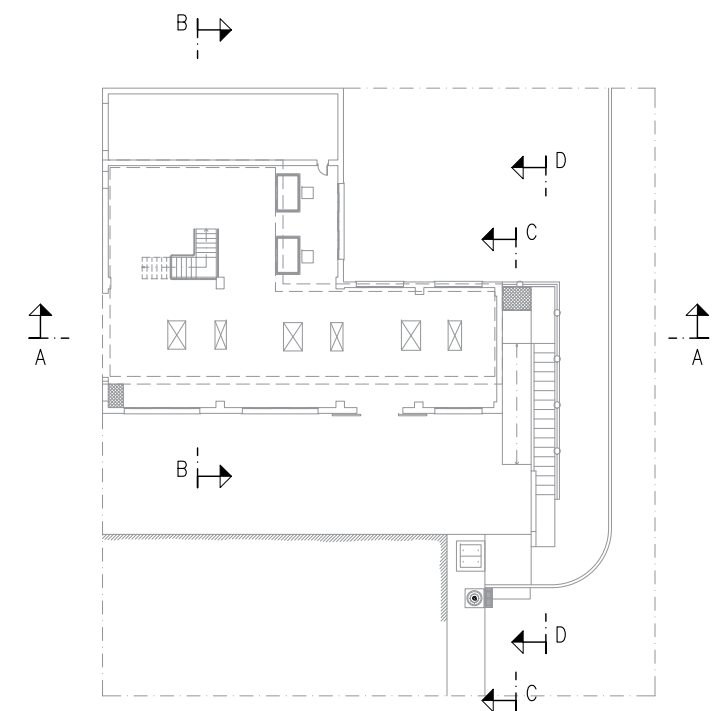
SECCIÓN B-B  
ESCALA:1/50



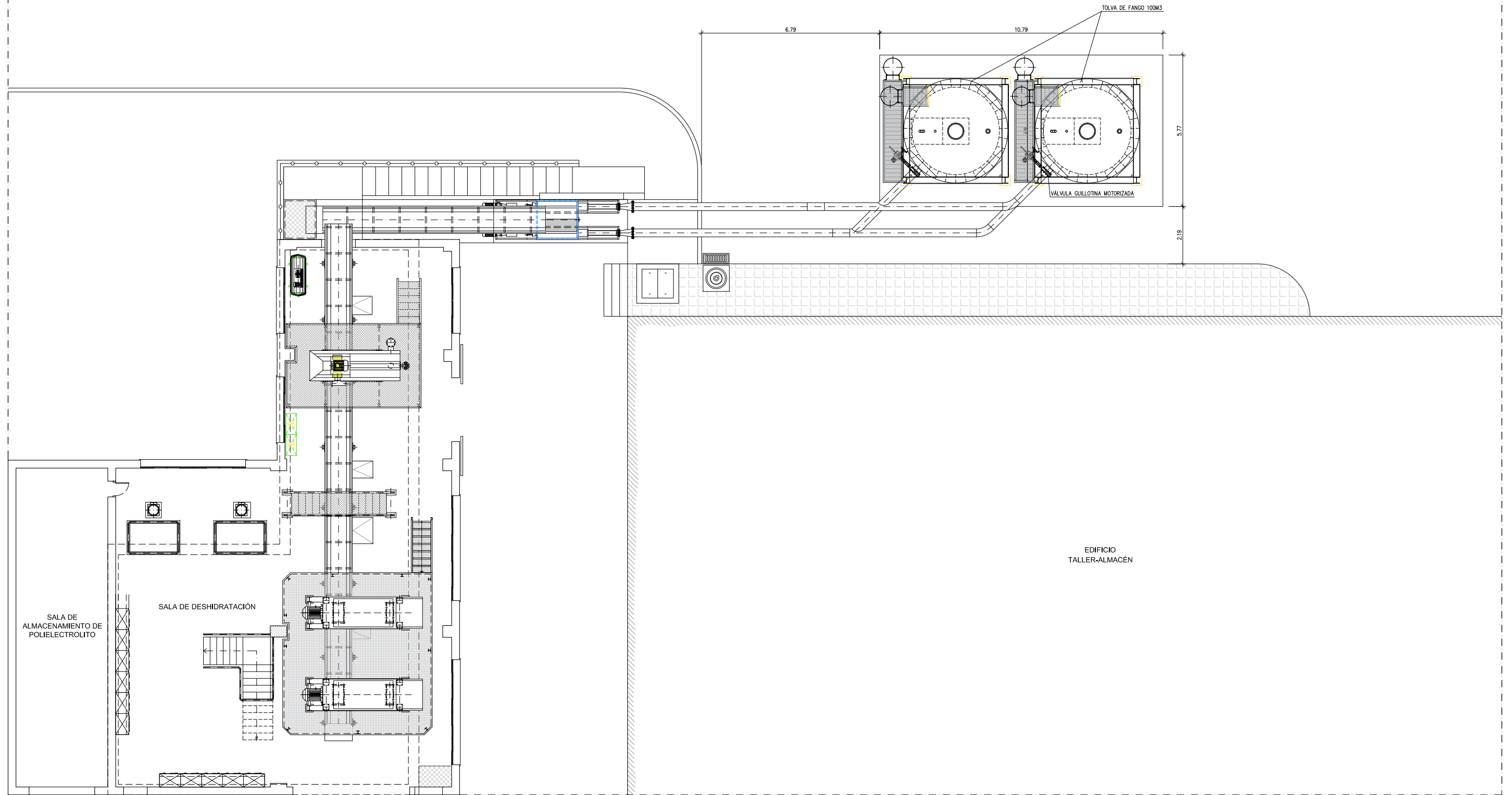
SECCIÓN C-C  
ESCALA:1/50

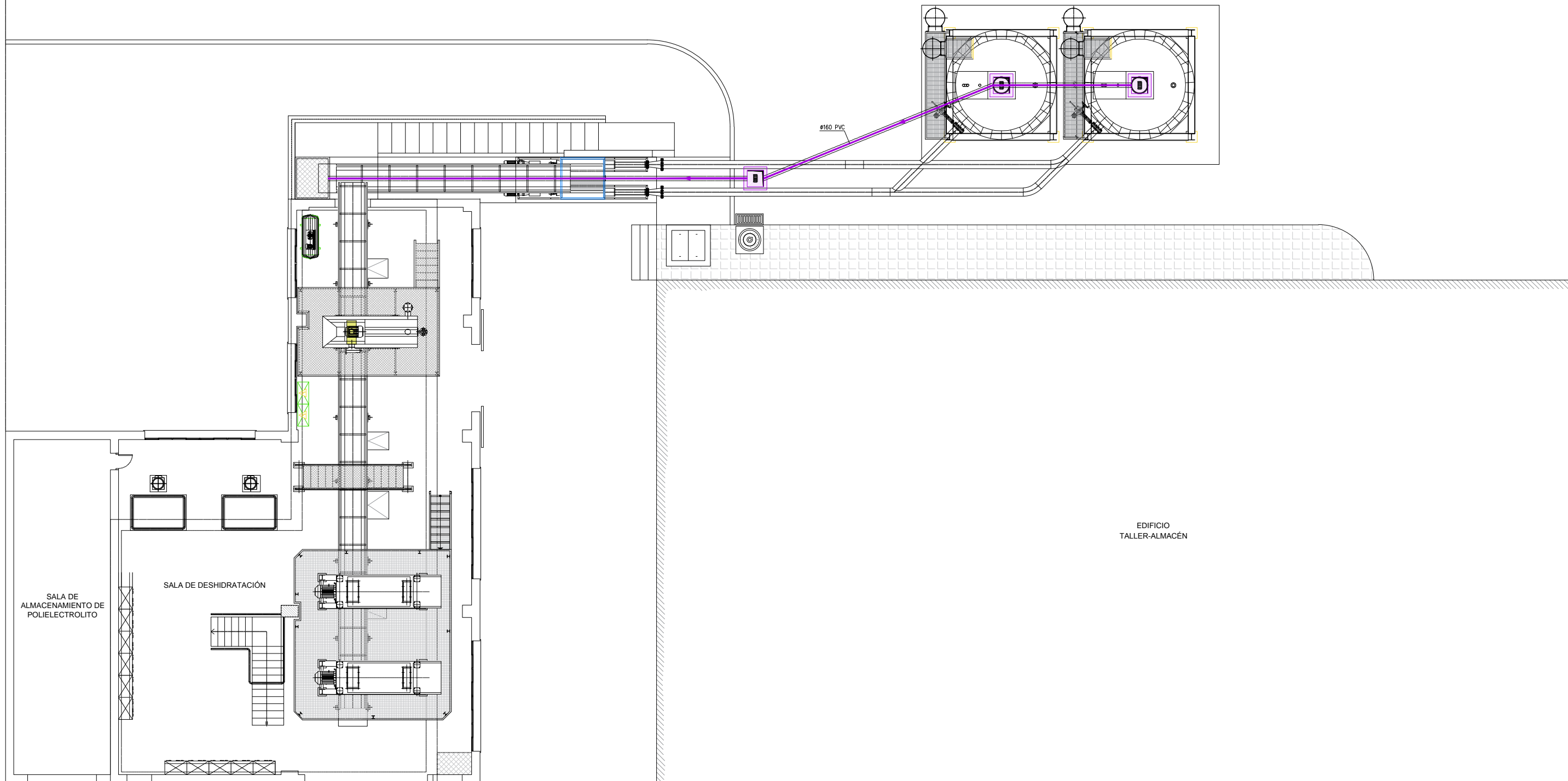


SECCIÓN D-D  
ESCALA:1/50

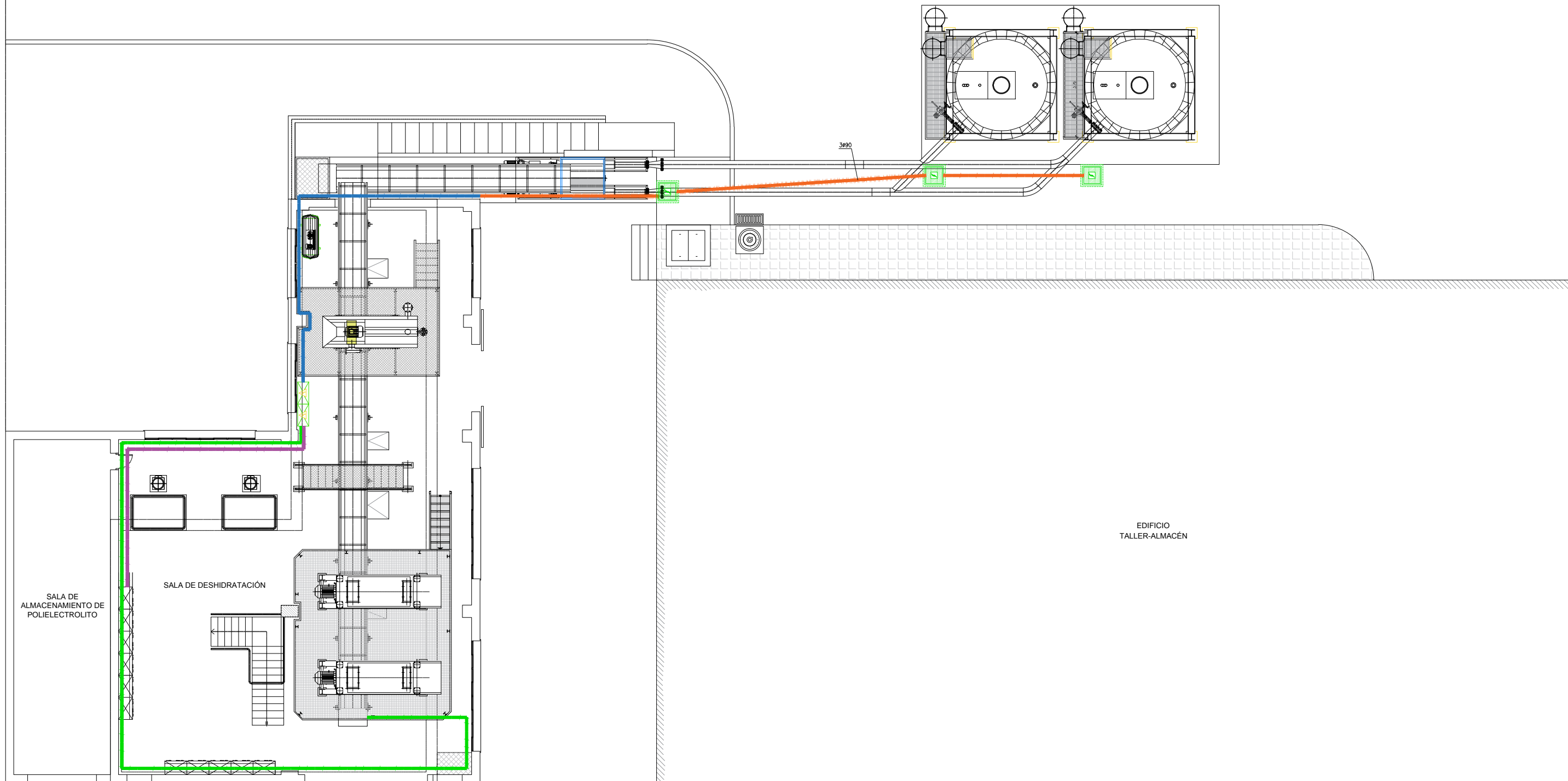


PLANTA SECCIONES  
ESCALA:1/50

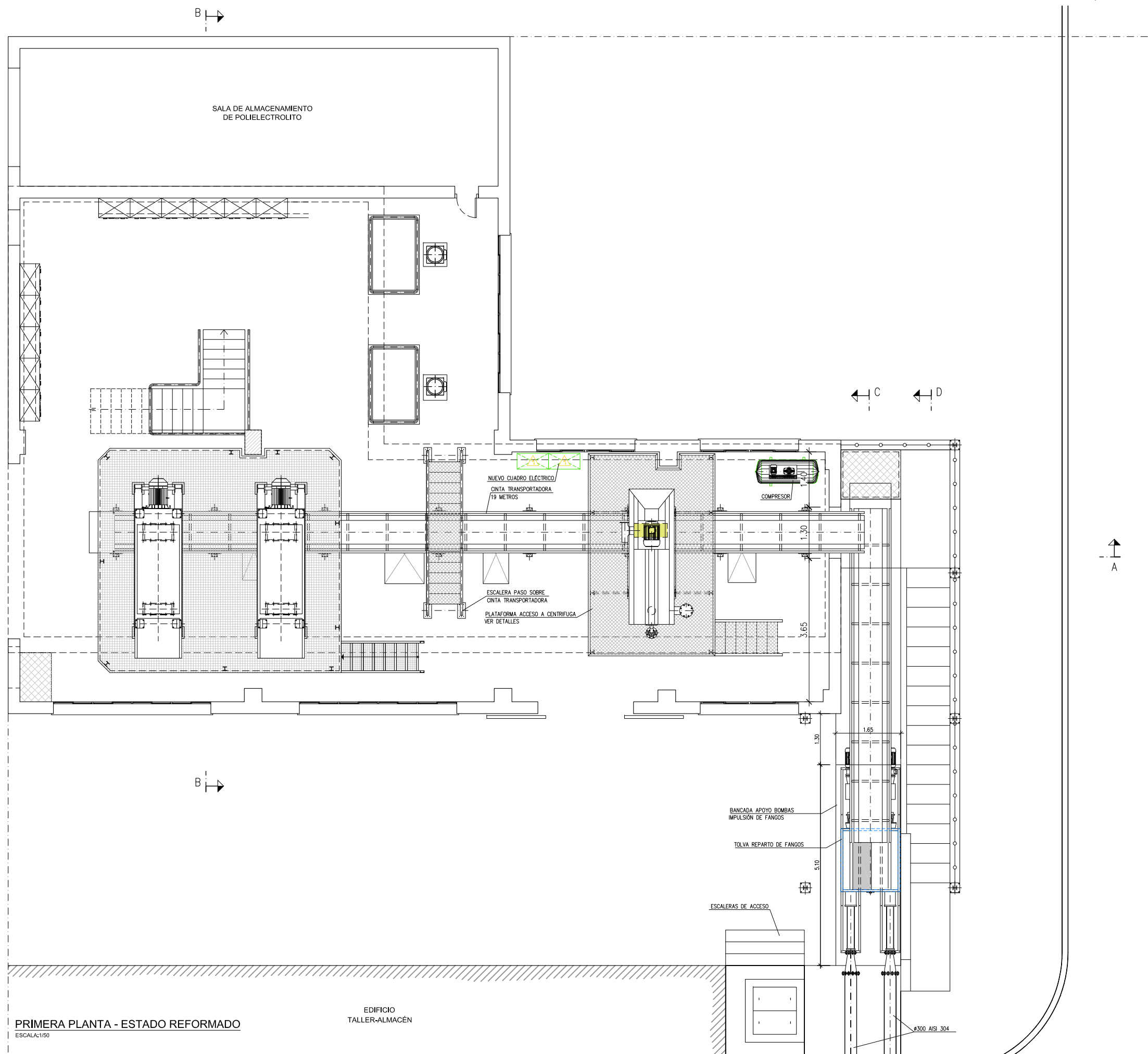




LEYENDA	
	SUMIDERO
	ARQUETA SANEAMIENTO
	CANALIZACIÓN SANEAMIENTO PVC
	BOTE SIFONICO



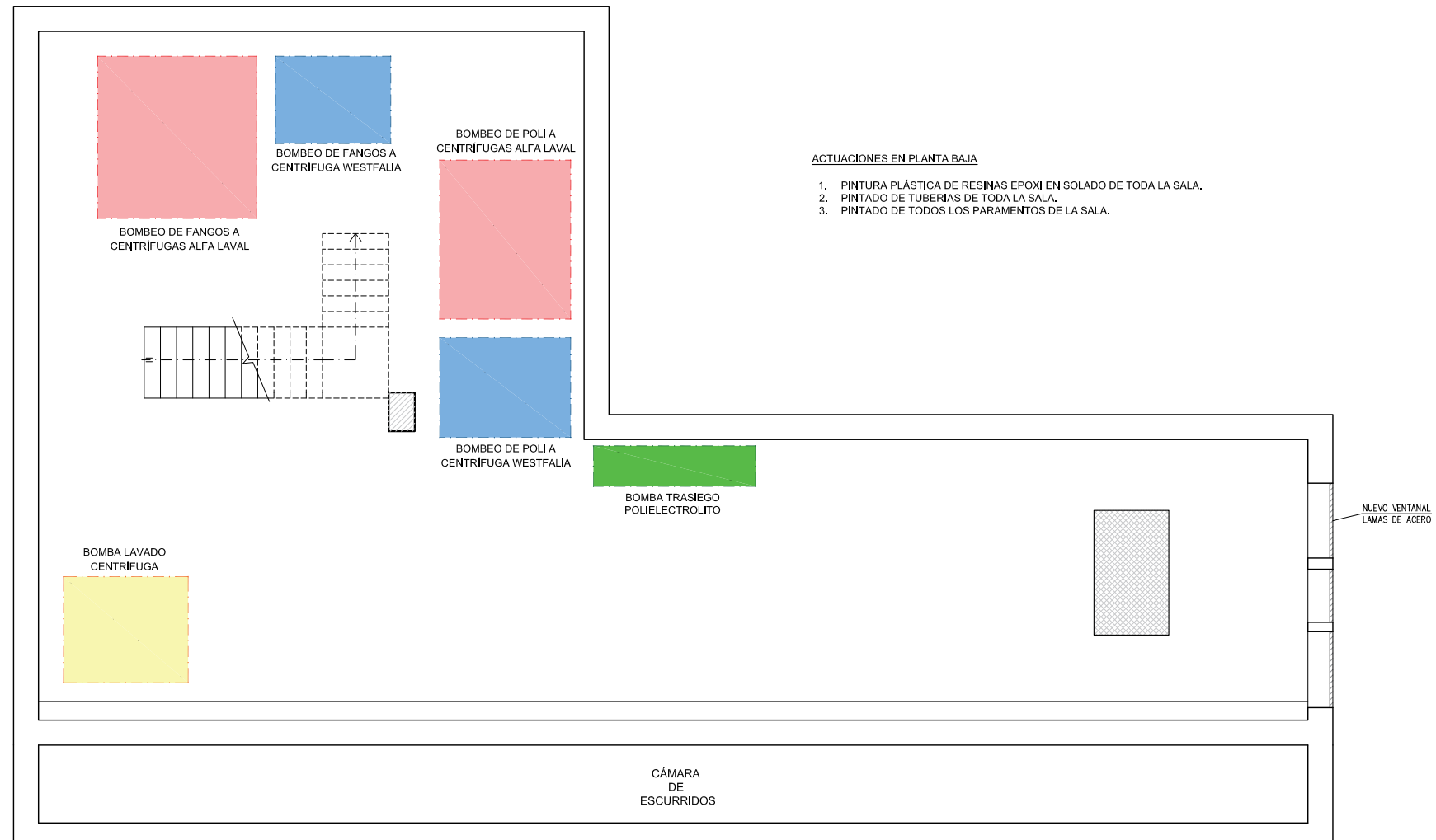
LEYENDA	
	ARQUETA ELECTRICA 0,40 X 0,40 m
	ACOMETIDA SOBRE CANALETA EXISTENTE
	CABLEADO A CINTA HORIZONTAL
	CANALIZACION TUBO CORRUGADO
	CANALETA PLÁSTICA 300X100



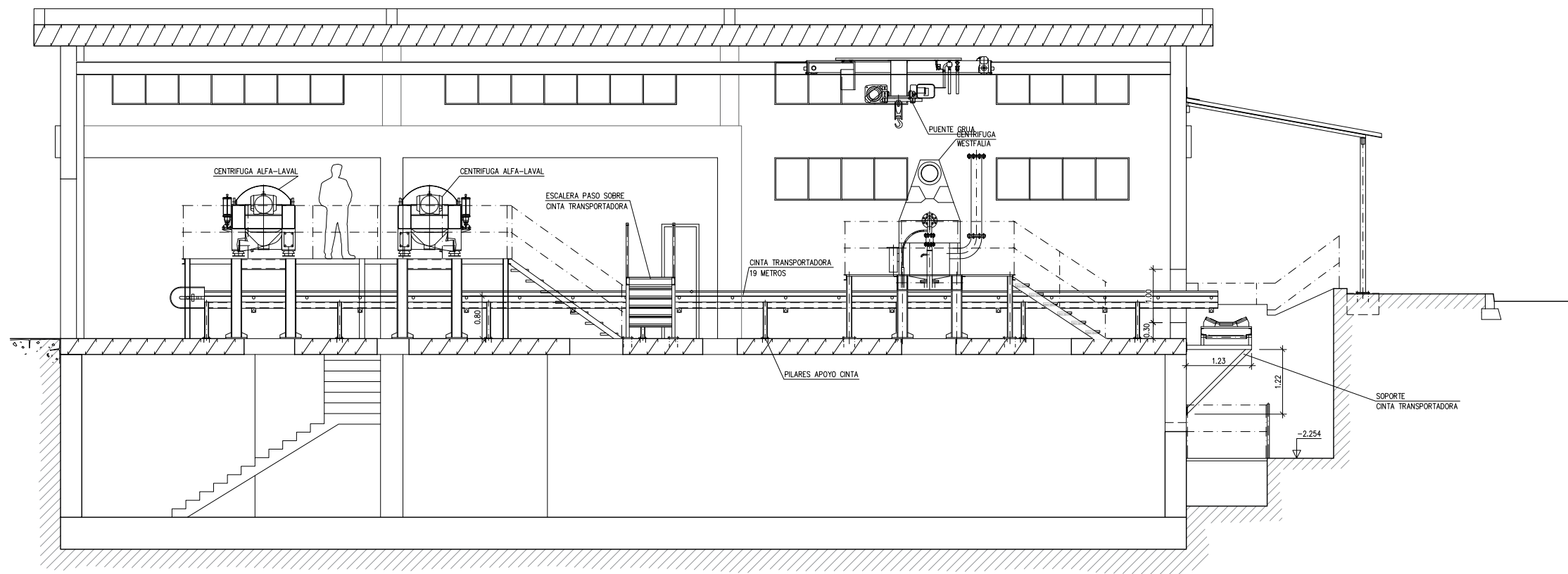
PRIMERA PLANTA - ESTADO REFORMADO  
ESCALA: 1/50

EDIFICIO  
TALLER-ALMACÉN

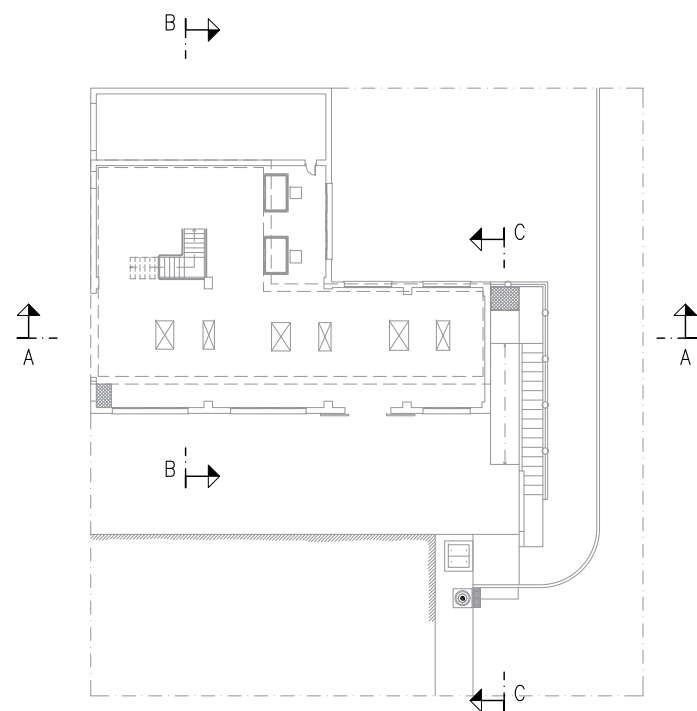




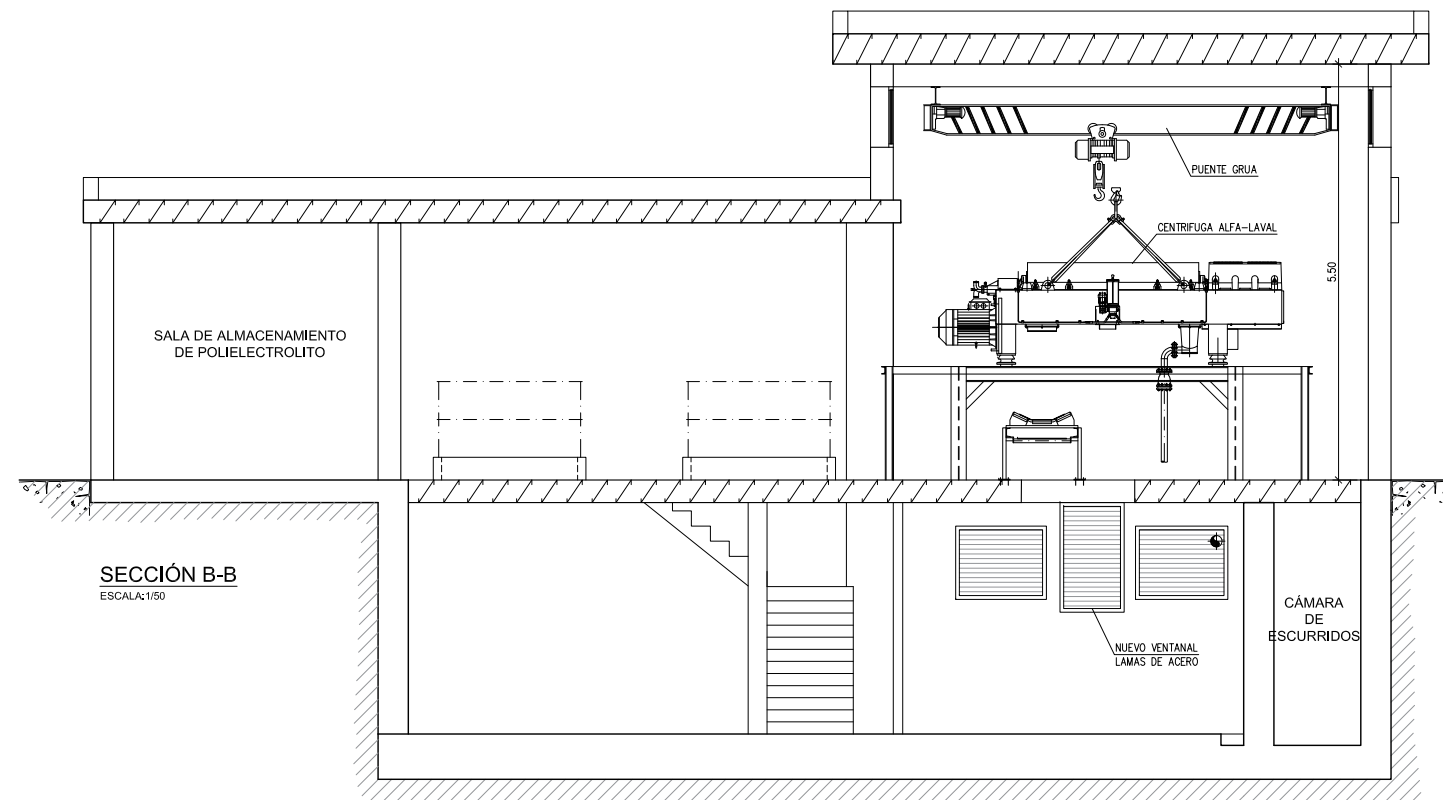
**PLANTA BAJA - ESTADO REFORMADO**  
 ESCALA: 1/50



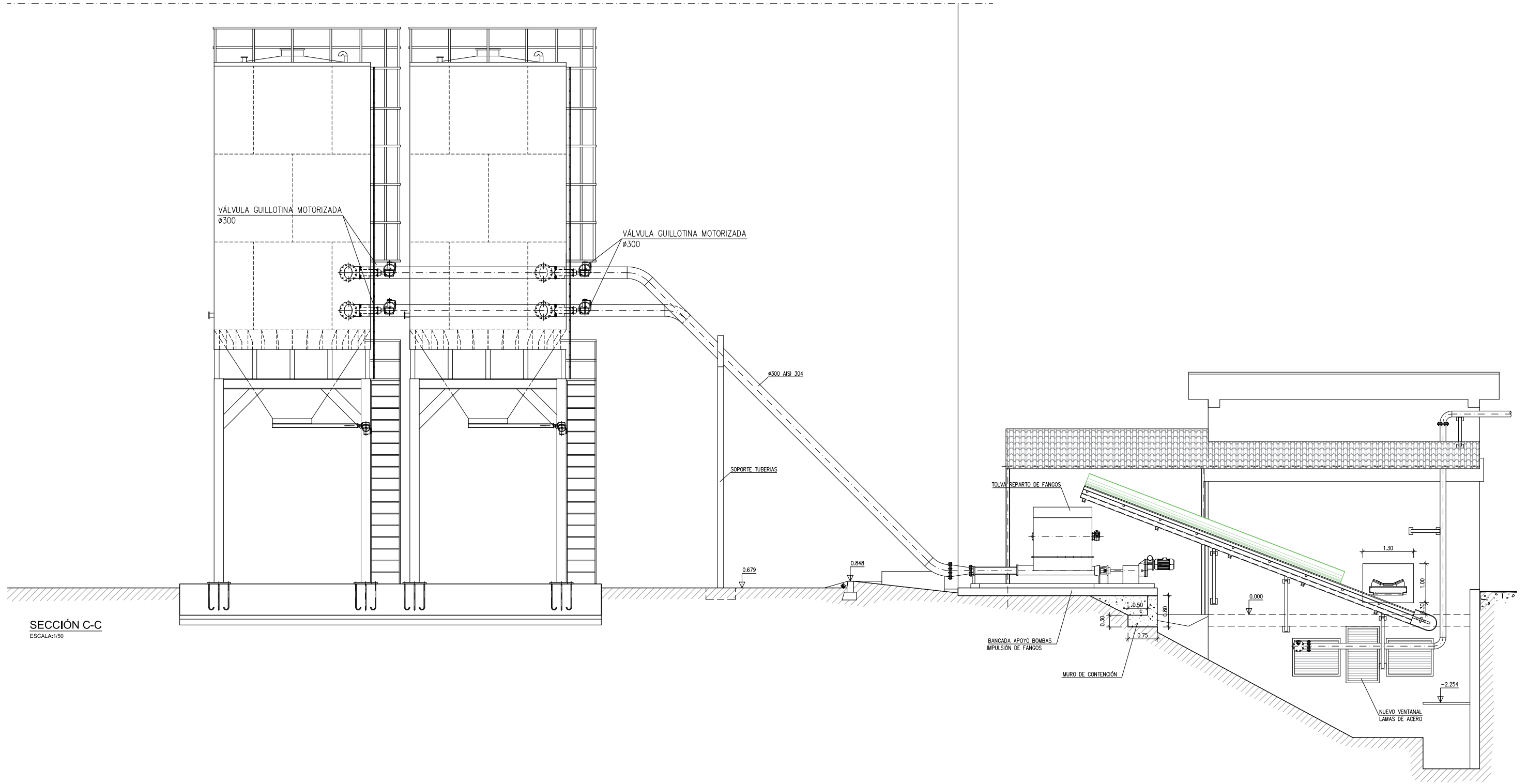
SECCIÓN A-A  
ESCALA:1/50



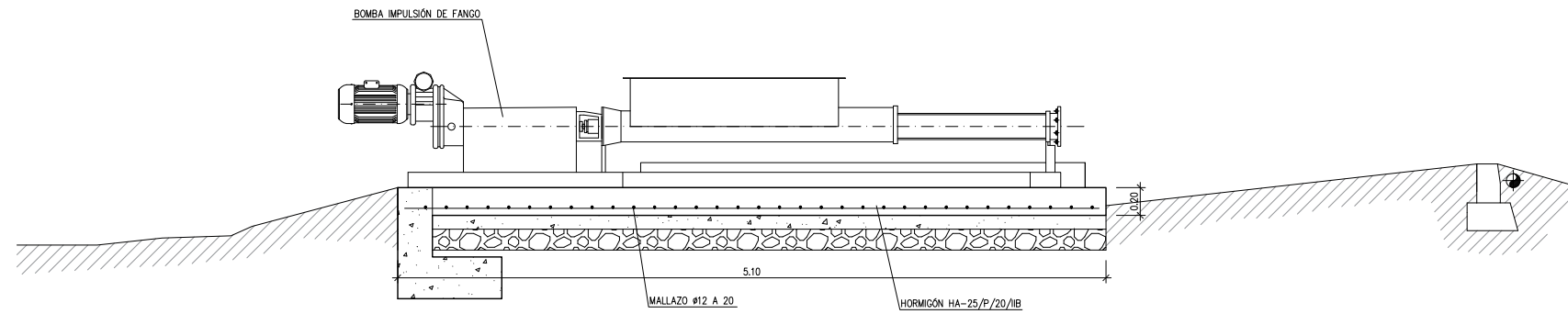
PLANTA SECCIONES  
ESCALA:1/50



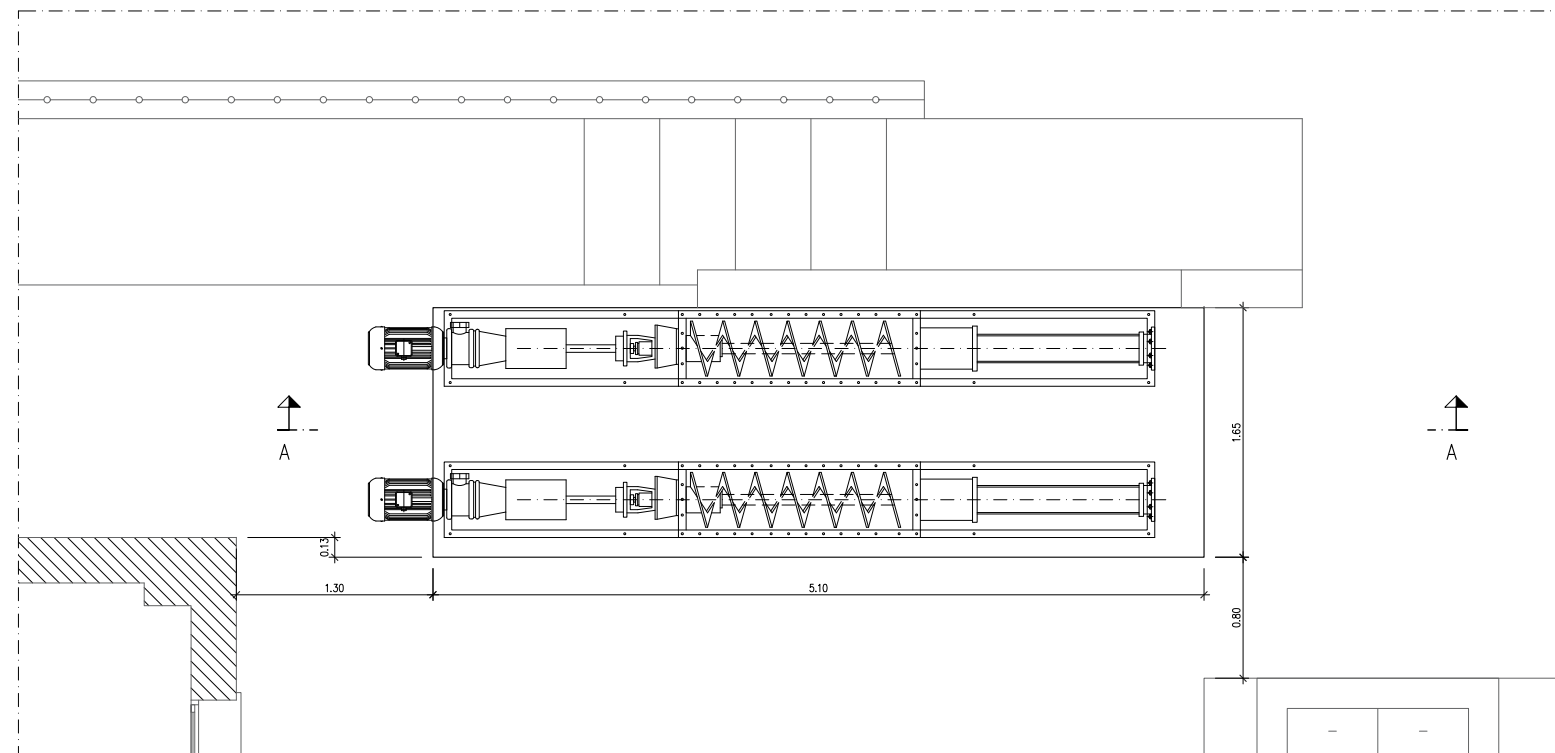
SECCIÓN B-B  
ESCALA:1/50



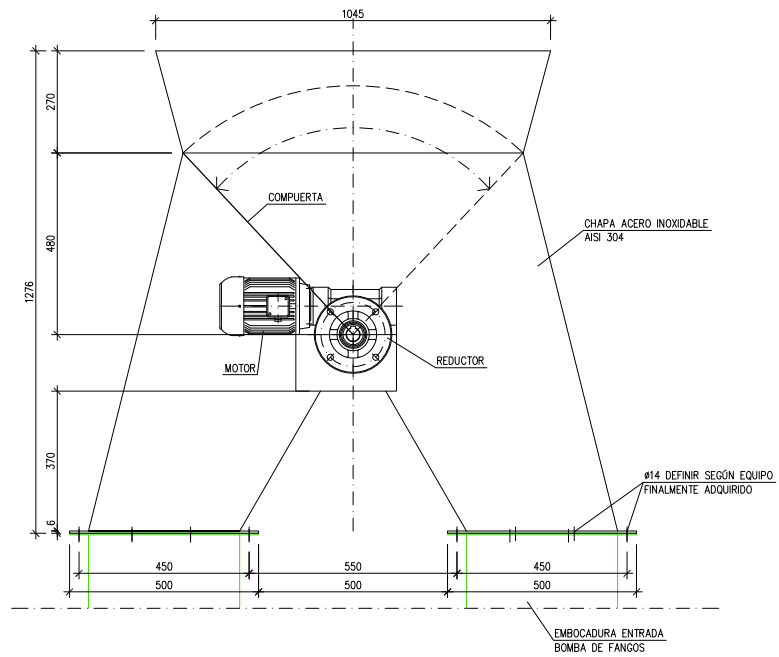
SECCIÓN C-C  
ESCALA: 1/50



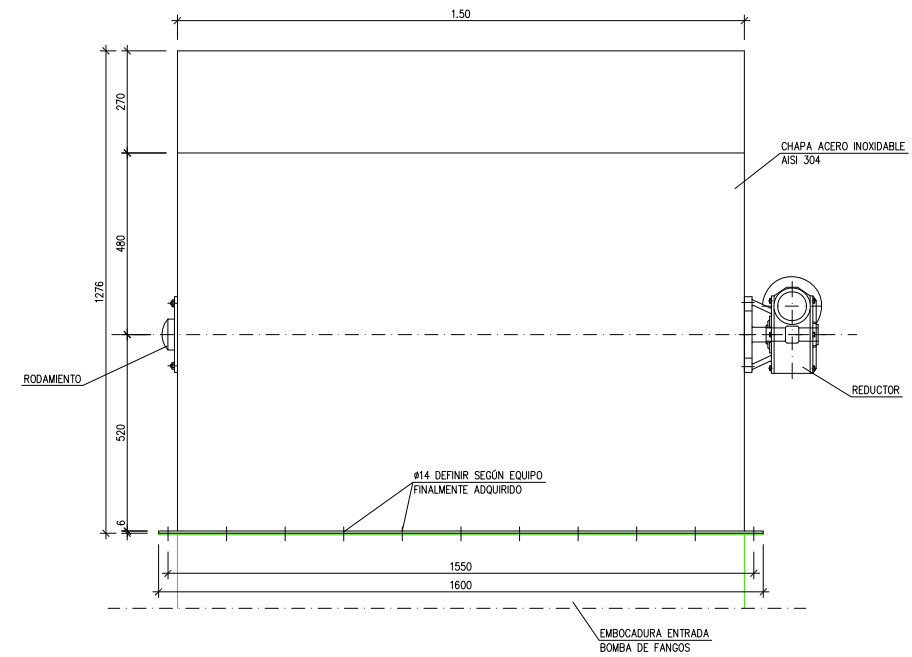
SECCIÓN A-A  
ESCALA: 1/25



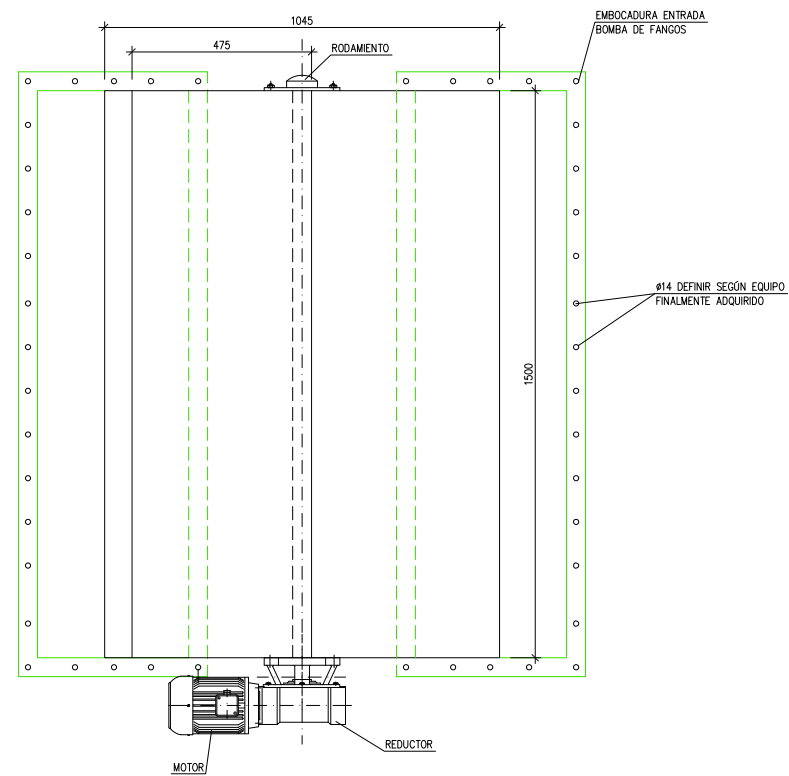
PLANTA  
ESCALA: 1/25



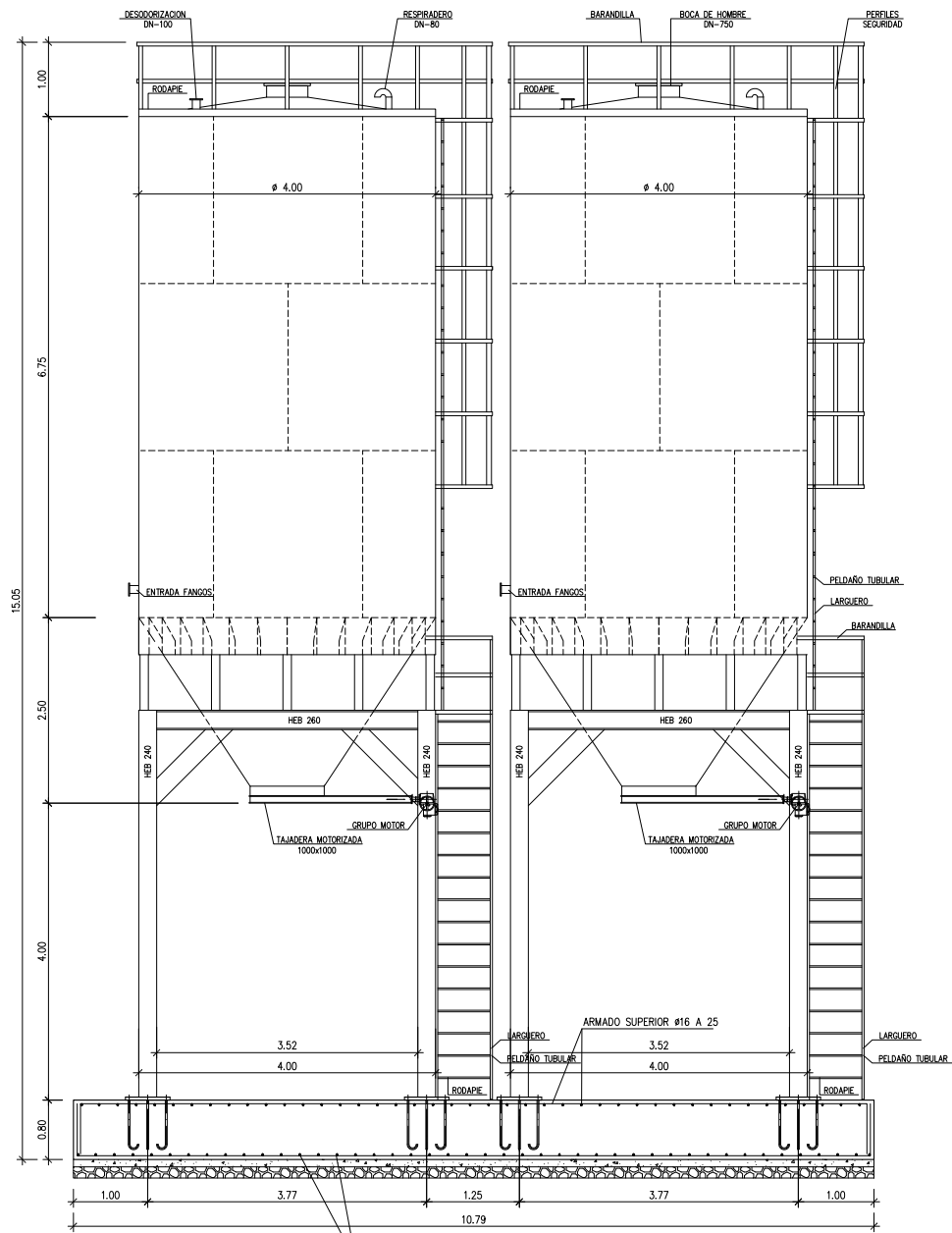
ALZADO PRINCIPAL  
ESCALA:1/50



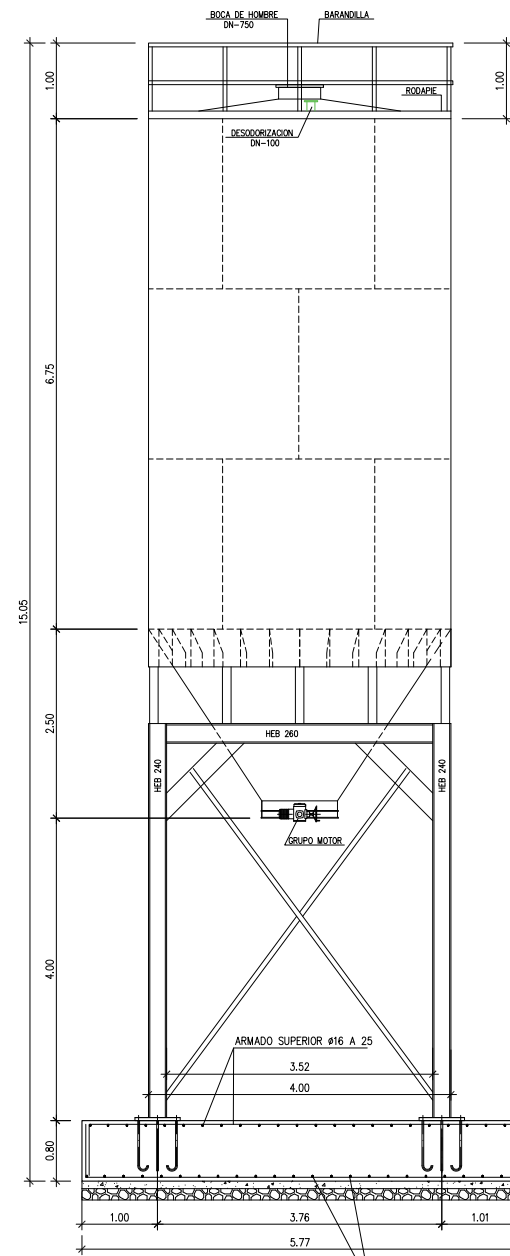
ALZADO LATERAL  
ESCALA:1/50



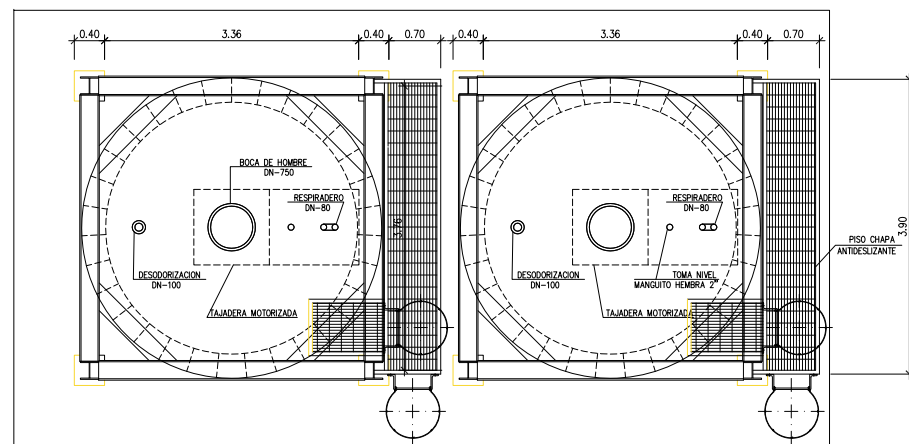
PLANTA  
ESCALA:1/50



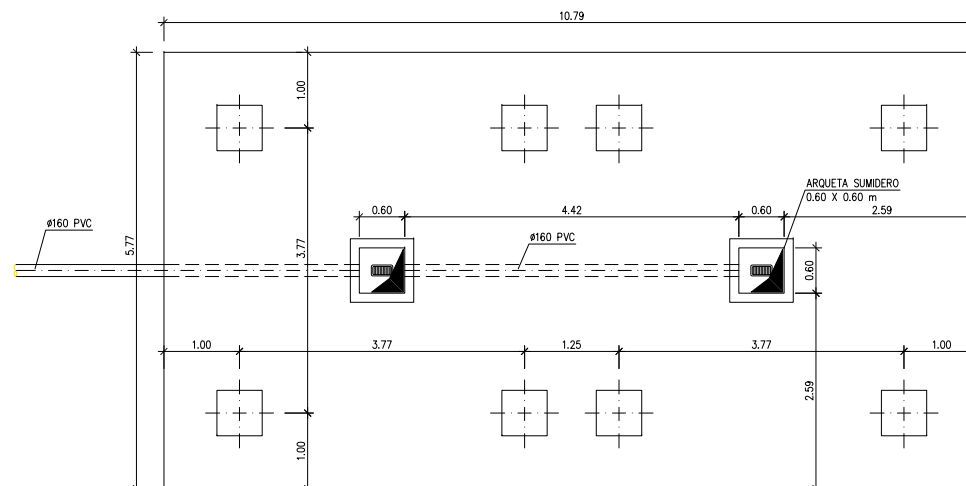
ALZADO  
ESCALA 1/50



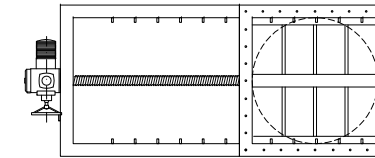
PERFIL  
ESCALA 1/50



PLANTA  
ESCALA 1/50

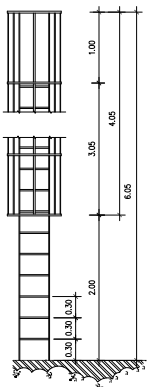


PLANTA  
ESCALA 1/50

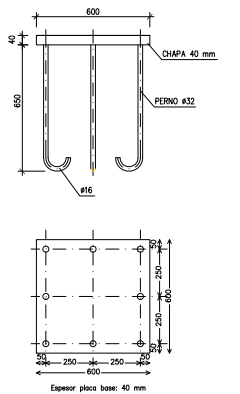


TAJADERA CORREDERA MOTORIZADA  
ESCALA 1/20

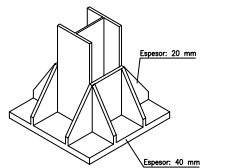
ESCALERA DE ACCESO  
ESCALA 1/40



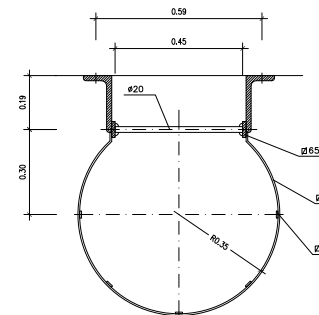
PLACA DE ANCLAJE  
ESCALA 1/10

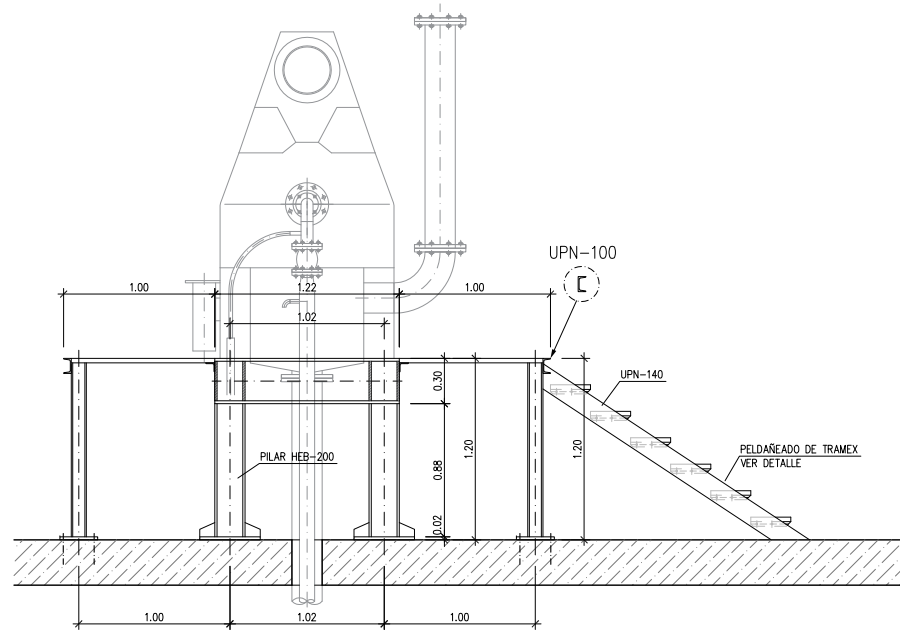


DETALLE ANCLAJE TOLVA  
ESCALA 1/40

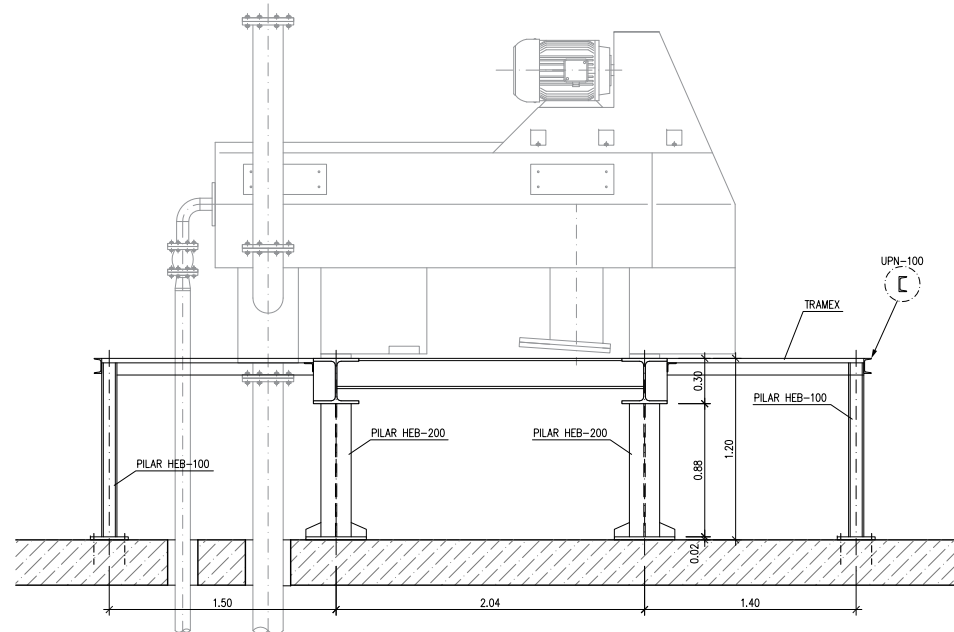


ESCALERA DE ACCESO  
(SECCION TIPO)  
ESCALA 1/40

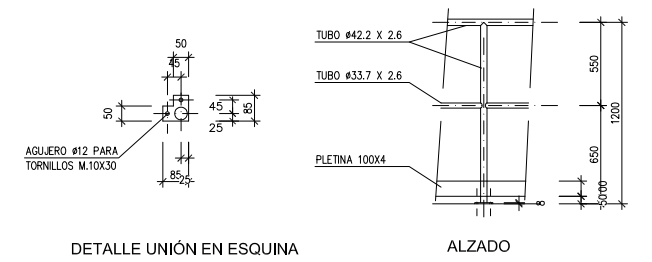




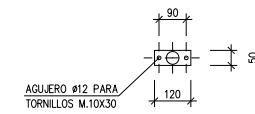
VISTA "A"  
ESCALA: 1/25



VISTA "B"  
ESCALA: 1/25

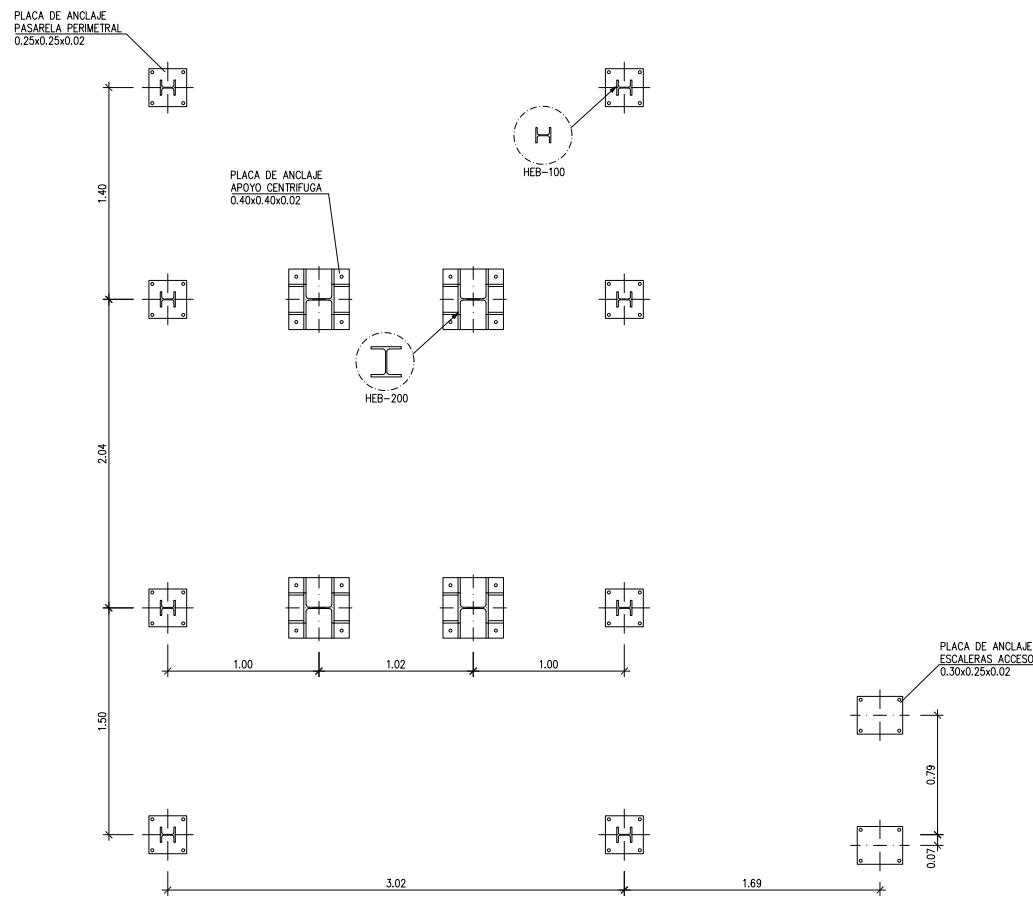


DETALLE UNIÓN EN ESQUINA

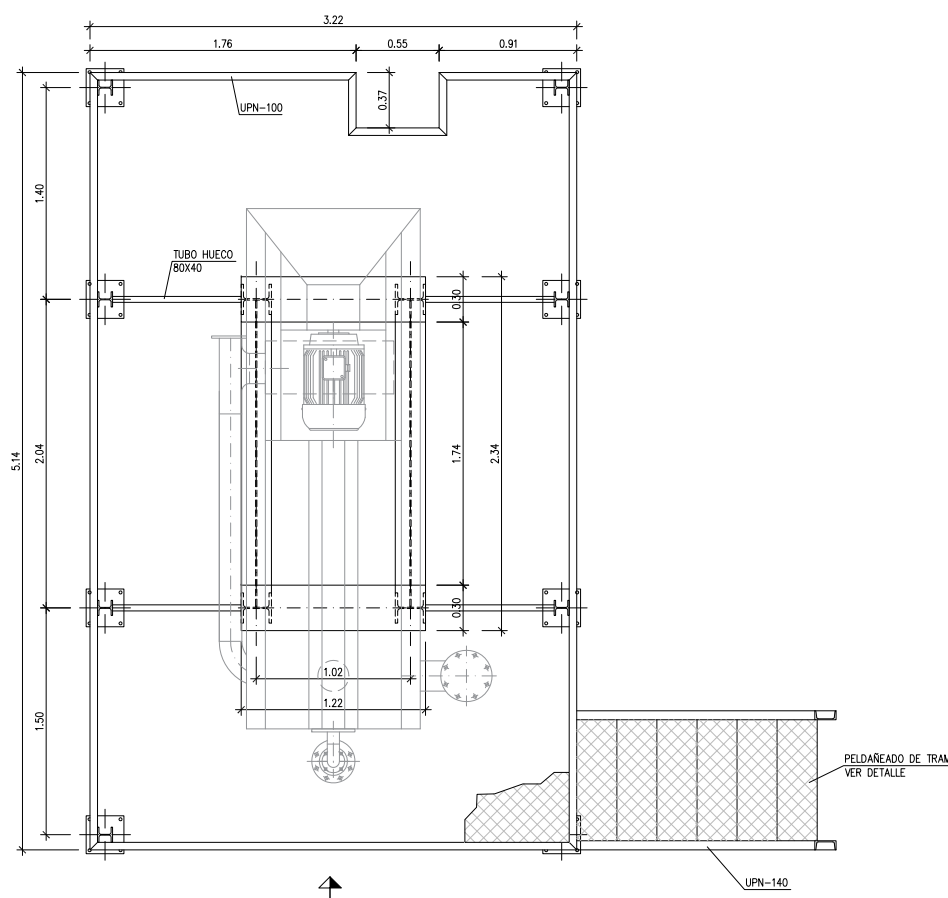


DETALLE UNIÓN

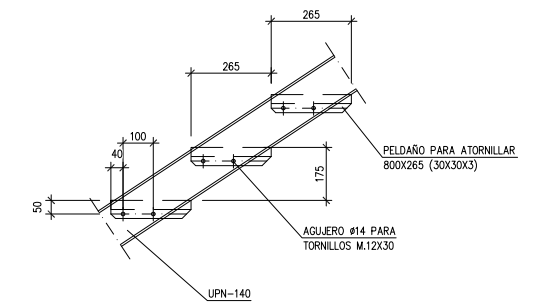
DETALLE BARANDILLA  
ESCALA: 1/25



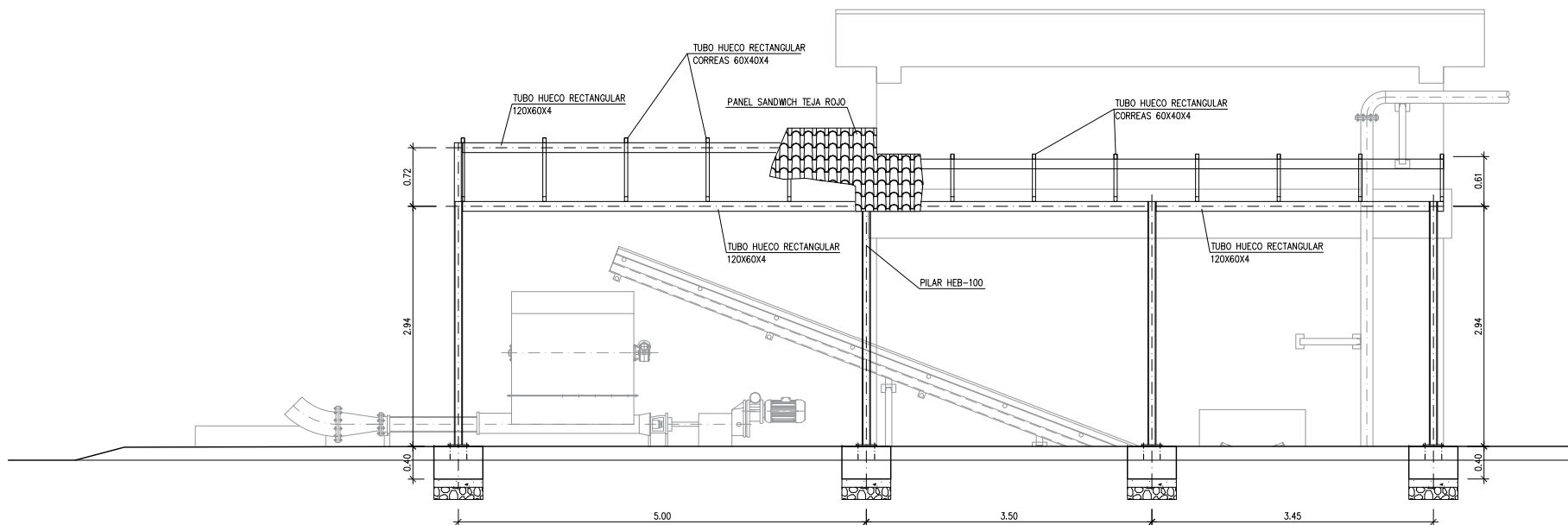
PLANTA PILARES  
ESCALA: 1/25



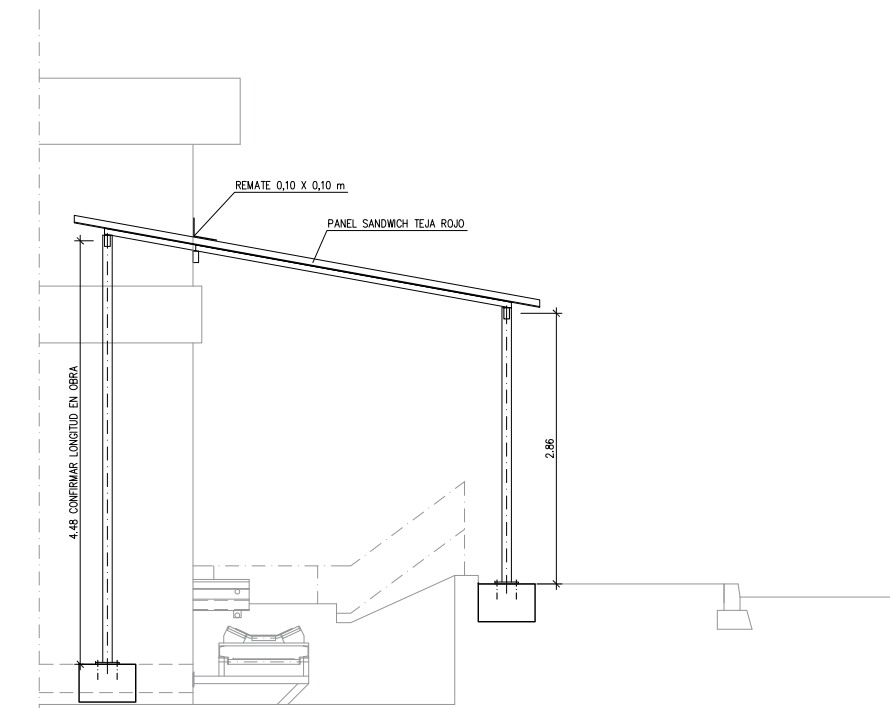
PLANTA ESTRUCTURA  
ESCALA: 1/25



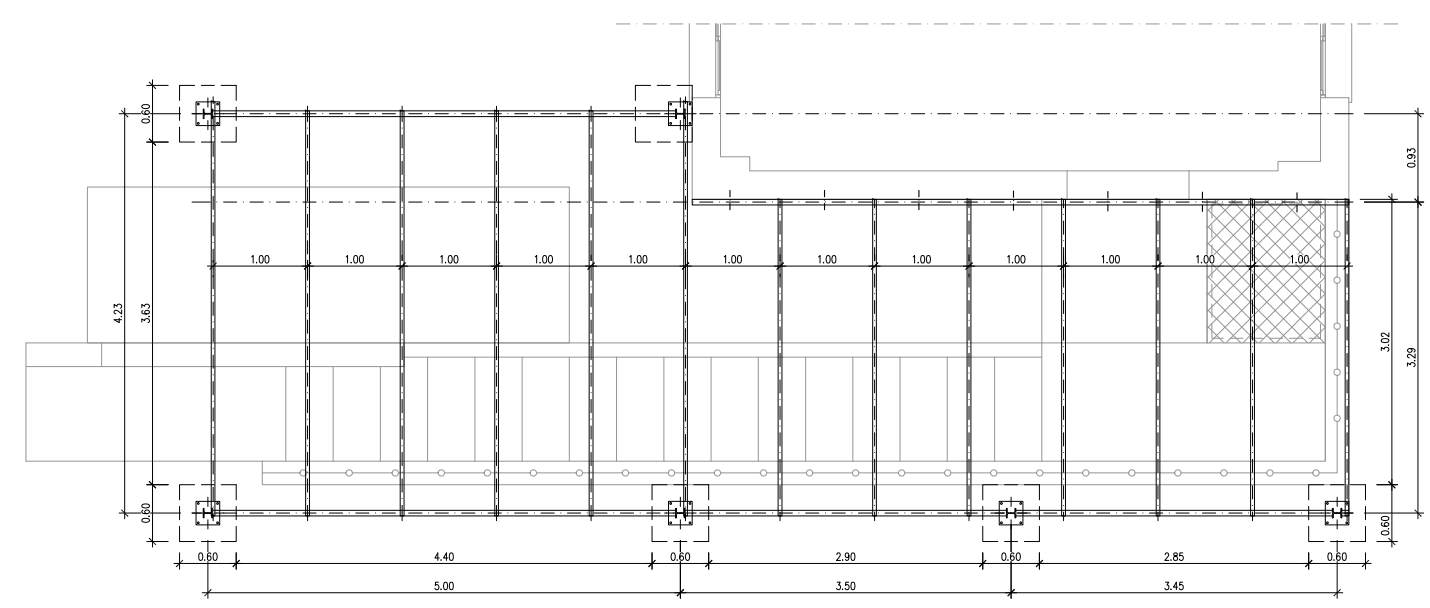
DETALLE ESCALERA  
SIN ESCALA



**ALZADO PRINCIPAL**  
ESCALA: 1/40

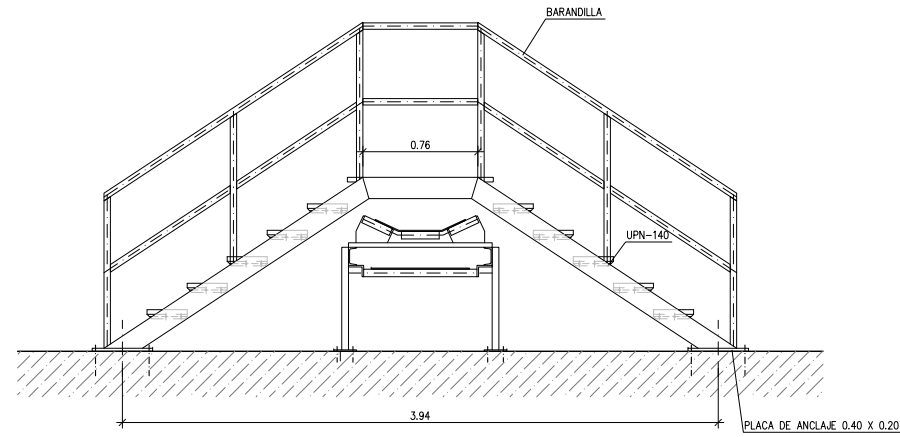


**ALZADO LATERAL**  
ESCALA: 1/40

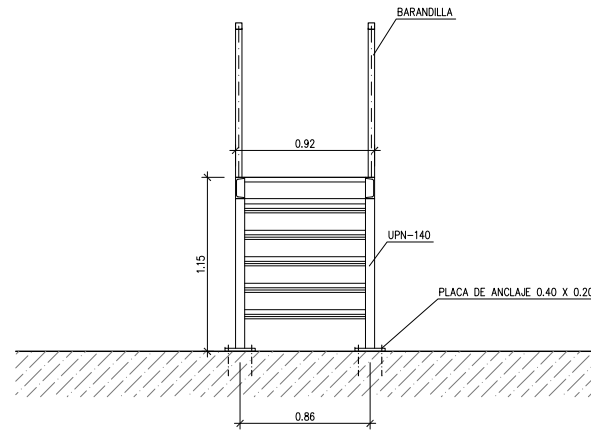


**PLANTA**  
ESCALA: 1/40

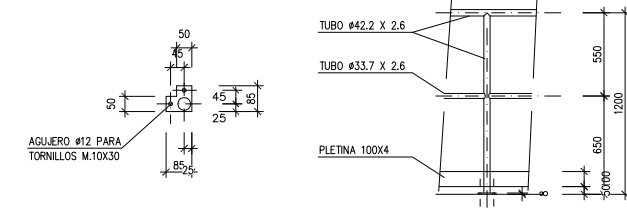




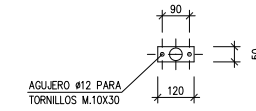
ALZADO



PERFIL

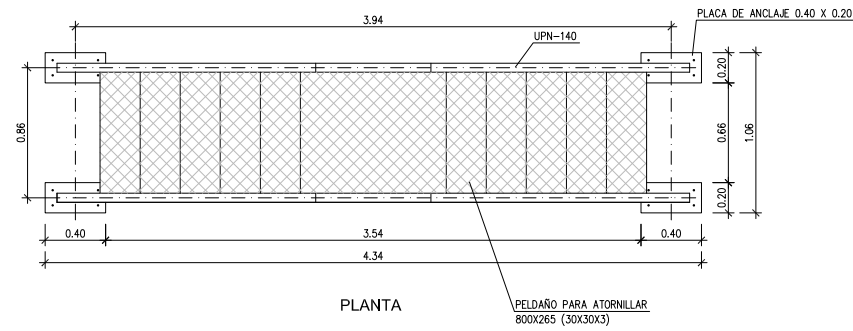


DETALLE UNIÓN EN ESQUINA

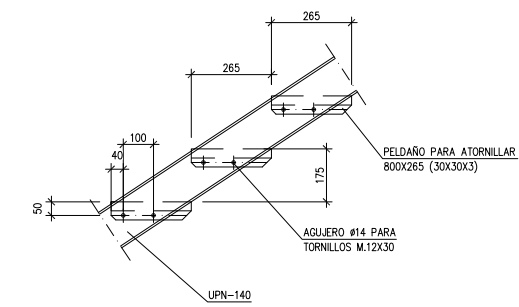


DETALLE UNIÓN

DETALLE BARANDILLA  
ESCALA: 1/25

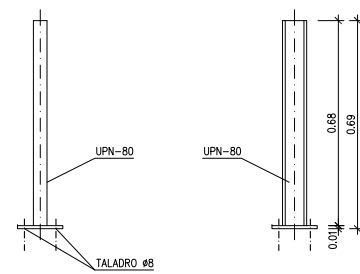


PLANTA



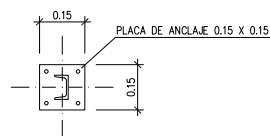
DETALLE ESCALERA  
SIN ESCALA

ESCALERA PASO SOBRE CINTA TRANSPORTADORA  
ESCALA 1/25



ALZADO

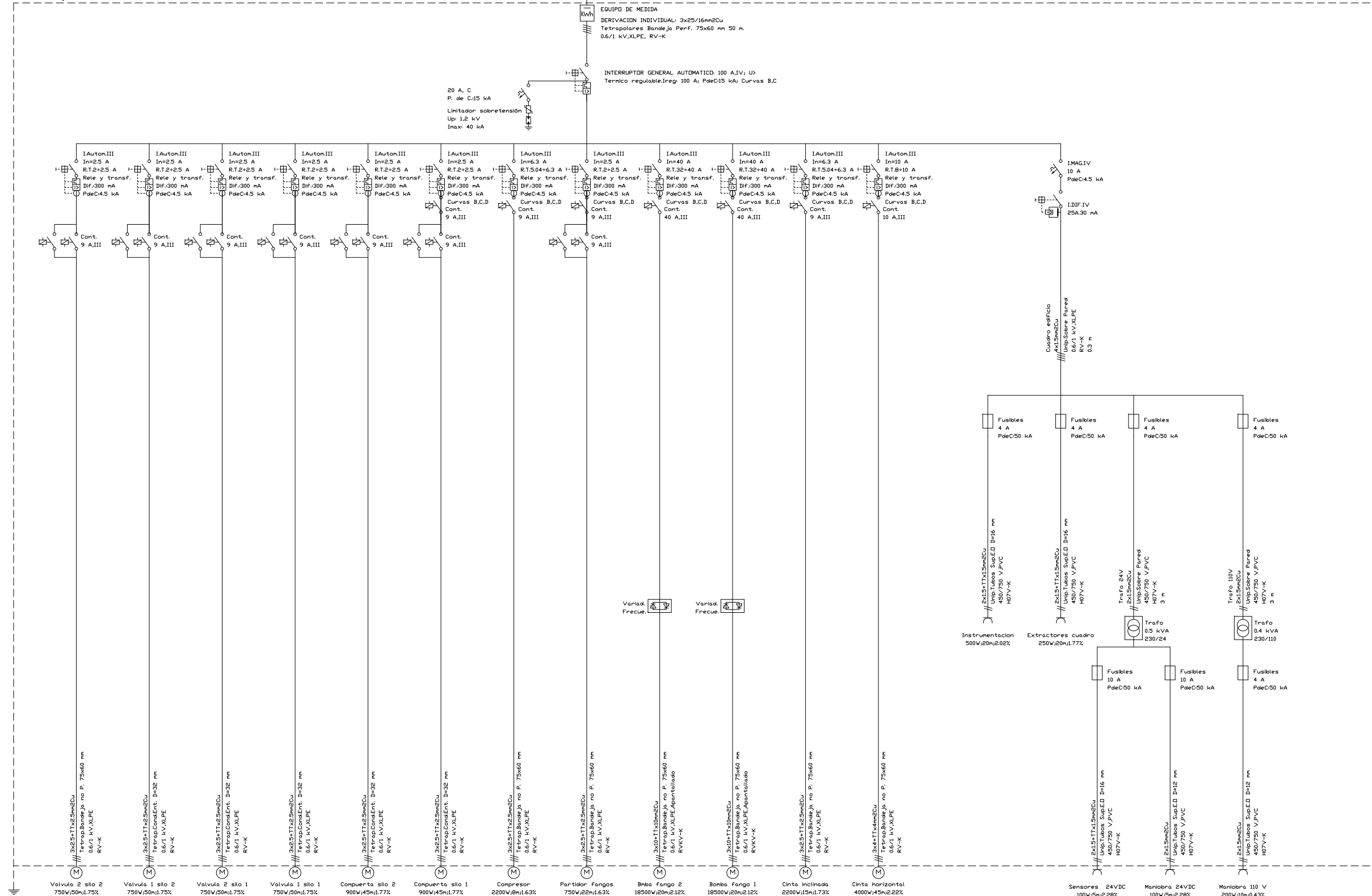
PERFIL



PLANTA

PILAR DE APOYO CINTRA TRANSPORTADORA  
SIN ESCALA

Cuadro General de Mando y Protección





**Canal**   
de Isabel II **gestión**

Noviembre 2016

Expediente: 2016\_EXP\_000014579

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA SUMINISTRO Y MONTAJE  
LLAVE EN MANO DE UN SISTEMA DE TOLVAS PARA FANGO  
DESHIDRATADO EN LA EDAR BUTARQUE

**DOCUMENTO N° 3**  
**Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares**

**ambling**™

# DOCUMENTO 3

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

## ÍNDICE

1	ASPECTOS GENERALES .....	10
1.1	CAMPO DE APLICACION .....	10
1.2	DEFINICIONES.....	10
1.3	CONDICIONES VARIAS QUE REGIRAN EN LA EJECUCION DE LAS OBRAS .....	13
1.3.1	Forma de ejecutar las obras .....	13
1.3.2	Periodo de construcción.....	14
1.3.3	Periodo de puesta a punto .....	15
1.3.4	Periodo de prueba general de funcionamiento .....	15
1.3.5	Pruebas y ensayos previos a la recepción .....	15
2	DISPOSICIONES TECNICAS QUE REGIRAN EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO Y DE LAS OBRAS .	16
3	CONDICIONES TECNICAS QUE DEBERAN CUMPLIR LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA OBRA CIVIL	20
3.1	MOVIMIENTOS DE TIERRAS, DRENAJES Y FIRMES .....	20
3.1.1	Terraplenes, pedraplenes y rellenos .....	20
3.1.2	Drenes subterráneos .....	20
3.1.3	Cunetas.....	20
3.1.4	Rejillas para sumideros y tapas de registro.....	20
3.1.5	Zahorra natural.....	20
3.1.6	Zahorra artificial .....	21
3.1.7	Suelos estabilizados con cemento.....	21
3.1.8	Grava - cemento .....	21
3.1.9	Riegos de imprimación .....	21
3.1.10	Riegos de adherencia .....	21
3.1.11	Mezclas bituminosas en caliente.....	21
3.1.12	Pavimentos de hormigón .....	21
3.1.13	Aceras .....	21
3.1.14	Bordillos.....	21
3.2	CEMENTOS, MORTEROS Y HORMIGONES.....	22
3.2.1	Cementos.....	22
3.2.2	Morteros.....	22
3.2.3	Hormigones .....	22
3.3	MATERIALES METALICOS.....	22
3.3.1	Aceros para armaduras de hormigón armado .....	22

3.3.2	Aceros para armaduras de hormigón pretensado .....	22
3.3.3	Aceros para estructuras .....	22
3.3.4	Aceros inoxidables.....	23
3.3.5	Fundición gris .....	23
3.3.6	Fundición nodular.....	23
3.3.7	Aceros moldeados .....	23
3.4	MATERIALES PARA EDIFICIOS.....	23
3.4.1	Hormigones y morteros.....	23
3.4.2	Cal.....	23
3.4.3	Yesos y escayolas.....	23
3.4.4	Instalaciones interiores de agua.....	23
3.4.5	Instalaciones de gas.....	24
3.4.6	Instalaciones eléctricas.....	24
3.4.7	Estructuras metálicas .....	24
3.4.8	Saneario interior.....	24
3.4.9	Pinturas.....	24
3.4.10	Cubiertas .....	25
3.4.11	Revestimientos .....	25
3.4.12	Ladrillos, baldosas y materiales cerámicos .....	25
3.4.13	Carpintería .....	25
3.5	TUBERIAS.....	25
3.5.1	Tuberías de hormigón armado para saneamiento.....	25
3.5.2	Tubos de fundición dúctil para saneamiento .....	26
3.5.3	Tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada para saneamiento .....	29
3.5.4	Tubos de PVC-O para saneamiento.....	31
3.5.5	Tubos de PRFV para saneamiento.....	32
3.5.6	Tubos de PE de pared lisa para saneamiento.....	34
3.5.7	Tuberías de hormigón armado con camisa de chapa de acero para abastecimiento ..	35
3.5.8	Tuberías de fundición dúctil para abastecimiento .....	36
3.5.9	Tuberías de acero para abastecimiento .....	37
3.5.10	Tuberías de polietileno para abastecimiento.....	37
3.5.11	Tuberías de PVC-O para abastecimiento.....	38
3.5.12	Tuberías de PRFV para abastecimiento.....	38
3.5.13	Tritubo de polietileno .....	38

3.5.14	Material .....	39
3.5.15	Otros tipos de tuberías .....	44
3.6	OTROS MATERIALES .....	44
3.6.1	Materiales metálicos en instalaciones y equipos .....	44
3.6.2	Tornillos y roblones .....	44
3.6.3	Galvanización en caliente .....	44
3.6.4	Tratamiento y protección de superficies metálicas .....	44
3.6.5	Limpieza de superficies metálicas .....	45
3.6.6	Soldaduras .....	45
3.6.7	Madera .....	45
3.6.8	Cimbras, encofrados y moldes .....	45
3.6.9	Materiales no especificados en este Pliego .....	45
4	CONDICIONES TECNICAS QUE REGIRAN EN LA EJECUCION DE LAS OBRAS CIVILES .....	46
4.1	DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS, DRENAJES Y FIRMES .....	46
4.1.1	Excavaciones de explanación, vaciado y emplazamiento de obras .....	46
4.1.2	Excavaciones en zanjas y pozos .....	46
4.1.3	Excavación especial de taludes en roca .....	46
4.1.4	Entibaciones .....	46
4.1.5	Agotamientos .....	46
4.1.6	Terraplenes, pedraplenes y rellenos .....	47
4.1.7	Drenes subterráneos .....	47
4.1.8	Cunetas .....	47
4.1.9	Dimensionamiento de firmes flexibles .....	47
4.1.10	Dimensionamiento de firmes rígidos .....	47
4.1.11	Zahorra natural .....	48
4.1.12	Zahorra artificial .....	48
4.1.13	Suelos estabilizados con cemento .....	48
4.1.14	Grava - cemento .....	48
4.1.15	Riegos de imprimación y de adherencia .....	48
4.1.16	Mezclas bituminosas en caliente .....	48
4.1.17	Pavimentos de hormigón .....	48
4.2	DE LAS OBRAS DE HORMIGON .....	48
4.2.1	Cimbras, encofrados y moldes .....	48
4.2.2	Armaduras .....	49

4.2.3	Hormigones .....	49
4.2.4	Forjados reticulares de hormigón armado.....	49
4.2.5	Morteros de cemento .....	50
4.3	DE LAS ESTRUCTURAS METALICAS .....	50
4.4	DE LA EDIFICACION.....	51
4.4.1	Muros resistentes de fábrica de ladrillo.....	51
4.4.2	Revestimientos .....	51
4.4.3	Cubiertas .....	51
4.4.4	Condiciones de protección contra incendio en los edificios .....	51
4.4.5	Condiciones acústicas en los edificios .....	51
4.4.6	Condiciones térmicas de los edificios.....	51
4.4.7	Instalaciones interiores de agua.....	51
4.4.8	Instalaciones de gas.....	52
4.4.9	Saneario interior.....	52
4.5	VARIOS.....	52
4.5.1	Iluminación exterior mínima .....	52
4.5.2	Ejecución de unidades no especificadas en este Pliego.....	52
5	CONDICIONES TECNICAS QUE DEBERAN CUMPLIR LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS.....	53
5.1	ORGANOS DE CIERRE Y REGULACION DE CAUDAL EN TUBERIAS Y CANALES .....	53
5.1.1	Generalidades.....	53
5.1.2	Compuertas .....	53
5.1.3	Válvulas.....	53
5.2	BOMBAS, SOPLANTES Y COMPRESORES .....	53
5.2.1	Bombas.....	53
5.2.2	Soplantes y compresores .....	55
5.2.3	Reductores.....	56
5.3	TUBERIAS .....	56
5.3.1	Tuberías aéreas .....	60
5.3.2	Protección de tuberías .....	60
5.3.3	Ventosas en las tuberías.....	60
5.3.4	Caudalímetros y contadores.....	60
5.3.5	Válvulas de retención .....	61
5.3.6	Recipientes a presión .....	61
5.3.7	Equipos e instalaciones de gas .....	61



5.4	INSTALACIONES ELECTRICAS .....	61
5.4.1	Alta tensión .....	61
5.4.2	Fuerza en baja tensión .....	66
5.4.3	Mando y sistema de control.....	74
5.4.4	Señalización en baja tensión .....	74
5.4.5	Alumbrado exterior .....	74
5.4.6	Alumbrado de edificios.....	76
5.4.7	Instalación de tierras de utilización.....	76
5.4.8	Grupos productores de energía eléctrica.....	77
5.5	SISTEMA DE CONTROL E.D.A.R. ....	77
5.5.1	Instrumentación .....	77
5.5.2	Automatización .....	79
5.5.3	Supervisión .....	82
5.5.4	Elementos auxiliares.....	84
5.6	SISTEMA DE CONTROL DE LAS E.E.A.R. ....	86
5.6.1	Instrumentación de las E.E.A.R.....	86
5.6.2	Automatización de las E.E.A.R. ....	86
5.6.3	Supervisión de las E.E.A.R.....	87
6	FORMAS DE REALIZAR LAS MEDICIONES .....	88
6.1	DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS, DRENAJES Y FIRMES .....	88
6.1.1	Excavaciones.....	88
6.1.2	Excavación especial de taludes en roca .....	88
6.1.3	Terraplenes, pedraplenes y rellenos .....	88
6.1.4	Transporte a vertedero o depósito .....	89
6.1.5	Agotamientos .....	89
6.1.6	Entibaciones .....	89
6.1.7	Drenes subterráneos .....	89
6.1.8	Cunetas.....	90
6.1.9	Arquetas y pozos de registro.....	90
6.1.10	Imbornales y sumideros .....	90
6.1.11	Zahorra natural.....	90
6.1.12	Zahorra artificial .....	90
6.1.13	Suelos estabilizados con cemento.....	90
6.1.14	Grava - cemento .....	90

6.1.15	Riegos de imprimación y de adherencia .....	90
6.1.16	Mezclas bituminosas en caliente.....	90
6.1.17	Pavimentos de hormigón .....	91
6.1.18	Aceras .....	91
6.1.19	Bordillos.....	91
6.2	DE LAS OBRAS DE HORMIGON .....	91
6.2.1	Hormigones .....	91
6.2.2	Piezas prefabricadas.....	91
6.2.3	Encofrados.....	91
6.2.4	Armaduras de hormigón armado.....	91
6.2.5	Armaduras de hormigón pretensado .....	91
6.2.6	Acabados de superficies .....	92
6.3	DE LAS ESTRUCTURAS METALICAS .....	94
6.4	DE LAS OBRAS DE EDIFICACION.....	94
6.4.1	Fábricas de ladrillo.....	94
6.4.2	Forjados .....	94
6.4.3	Cubiertas .....	94
6.4.4	Revestimientos .....	94
6.4.5	Carpintería.....	95
6.4.6	Instalaciones.....	95
6.4.7	Salidas de humos y ventilaciones .....	95
6.4.8	Canalones y bajantes.....	95
6.5	DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS.....	95
6.6	VARIOS.....	96
6.6.1	Tuberías .....	96
6.6.2	Protecciones de superficies metálicas .....	96
6.6.3	Otras unidades .....	96
7	DESCRIPCION DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO .....	97
7.1	DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS, DRENAJES Y FIRMES .....	97
7.1.1	Rellenos y terraplenes .....	97
7.1.2	Pedraplenes.....	97
7.1.3	Rellenos de material filtrantes .....	97
7.1.4	Zahorra natural.....	97
7.1.5	Zahorra artificial .....	98

7.1.6	Suelos estabilizados con cemento.....	98
7.1.7	Grava - cemento .....	99
7.1.8	Mezclas bituminosas en caliente.....	99
7.1.9	Riegos de imprimación .....	100
7.1.10	Riegos de adherencia .....	100
7.1.11	Pavimentos de hormigón .....	100
7.1.12	Aceras .....	100
7.2	DE LAS OBRAS DE HORMIGON .....	101
7.2.1	Materiales.....	101
7.2.2	Ejecución .....	102
7.3	DE LOS ELEMENTOS METALICOS.....	102
7.3.1	Materiales.....	102
7.3.2	Ejecución .....	103
7.4	DE LAS OBRAS DE EDIFICACION.....	103
7.4.1	Hormigones y morteros.....	103
7.4.2	Revestimientos .....	103
7.4.3	Cubiertas .....	104
7.4.4	Instalaciones interiores de agua.....	105
7.4.5	Instalaciones de gas.....	105
7.4.6	Saneamiento interior.....	105
7.4.7	Pinturas.....	105
7.4.8	Estructuras metálicas .....	106
7.4.9	Instalaciones eléctricas.....	106
7.5	DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS.....	106
7.5.1	Tubos de acero .....	106
7.5.2	Tubos de fundición nodular.....	106
7.5.3	Tubos de plástico.....	107
7.5.4	Tubos de hormigón .....	107
7.5.5	Juntas de cauchos naturales y sintéticos .....	107
7.5.6	Revestimientos de tubos .....	107
7.5.7	Protección de superficies metálicas .....	108
7.5.8	Válvulas.....	108
7.5.9	Motores .....	108
7.5.10	Bombas.....	109

7.5.11	Compresores .....	110
7.5.12	Recipientes a presión .....	110
7.5.13	Transformadores .....	110
7.5.14	Circuitos eléctricos .....	111
7.5.15	Caída de tensión .....	111
7.5.16	Medición del factor de potencia .....	111
7.5.17	Pruebas y ensayos de otros equipos e instalaciones .....	111
7.6	RUEBAS DE ESTANQUEIDAD.....	112
7.6.1	Tuberías .....	112
7.6.2	Obras de hormigón.....	112
7.6.3	Recipientes a presión .....	112
7.6.4	Ventosas .....	112
7.6.5	Caudalímetros y contadores.....	112
7.6.6	Válvulas de retención .....	113
7.7	PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO .....	113
8	SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES A CONSTRUIR .....	114
8.1	GENERALIDADES.....	114
8.2	PLATAFORMAS, ESCALERAS, SOPORTES Y BARANDILLAS .....	114
8.3	ZONAS RESBALADIZAS .....	114
8.4	RUIDOS .....	114
8.5	AISLAMIENTO TERMICO .....	115
8.6	INSTALACIONES DE MANUTENCION .....	115
8.7	GASES EXPLOSIVOS.....	115
8.8	EQUIPOS DE SEGURIDAD.....	115
8.9	COLORES DE SEGURIDAD .....	115
9	SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS.....	116

## 1 ASPECTOS GENERALES

### 1.1 CAMPO DE APLICACION

El presente Pliego de Bases Generales será aplicable a todas las obras de saneamiento construidas por el Canal de Isabel II, y en aquellas otras obras relacionadas con las anteriormente citadas, como estaciones de bombeo, pretratamientos o tratamientos parciales, en lo que resulte aplicable.

### 1.2 DEFINICIONES

Para facilitar la comprensión del presente P.P.T. se acompañan definiciones auxiliares de algunos términos utilizados en el mismo. No se definen, en general, los términos que se utilizan exclusivamente en el sentido que les da la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público.

- "Pliego de Bases Generales" o "P.P.T." es el presente conjunto de normas administrativas, técnicas y de funcionamiento que se aplican subsidiariamente al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o al Proyecto de una obra determinada.
- "Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares" o "P.P.T.P." es el conjunto de normas aplicables a la ejecución de una obra concreta en el caso de que la Licitación se realice por el sistema de Licitación de Proyecto y Obra.
- "Obras" o "Trabajos" son los necesarios para la construcción definida en el P.P.T.P., incluyendo las instalaciones anexas a que haga referencia la Licitación y todos los suministros, servicios y obras "in situ" que se requieren para tal fin.
- "Oferta" o "Propuesta" es el conjunto de documentos que el Licitador presenta a la Licitación, en tiempo y forma y de acuerdo con lo establecido en el anuncio de la misma.
- "Solución Base" es la que -obligatoriamente contenida en la Oferta- cumple todas las prescripciones para la Licitación.
- "Variante" es una solución diferente de la Solución Base que el Adjudicatario incluye en su Oferta.
- "Proyectos de Licitación" son los documentos incluidos como sobre D, en la oferta presentada por el Licitador, donde se justifica técnica y económicamente la misma.
- "Adjudicatario Provisional" será aquel cuya Oferta sea seleccionada, por el Canal de Isabel II, con vistas a redactar los Proyectos de Ejecución correspondientes.
- "Proyectos de Ejecución" son los que definen las obras y trabajos a realizar de acuerdo con la Oferta y con las Condiciones Técnicas que, en su caso, se hayan establecido, por el Canal de Isabel II como consecuencia del estudio de la oferta seleccionada.
- "Replanteo" consiste en la comprobación de la realidad geométrica de las obras y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución. Se comprobarán asimismo cuantos supuestos recogidos en los Proyectos de Ejecución sean fundamentales para garantizar la viabilidad de las obras.
- "Adjudicatario" es la persona o personas, naturales o jurídicas con quienes el Canal de Isabel II formalice el Contrato para la ejecución de las obras con base en los Proyectos de Ejecución aprobados.
- "Director de las Obras" es el facultativo nombrado por el Canal de Isabel II como responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras o trabajos contratados.
- "Dirección de Obra" es el equipo técnico formado por el Director de las Obras y sus colaboradores, en el que estos últimos desarrollan su labor en función de las atribuciones delegadas por el Director de Obra.

- "Documentos de Detalle" son el conjunto de:
  - 1) Planos de detalle
  - 2) Copias de pedidos
  - 3) Informes de progreso
  - 4) Certificados de prueba
  - 5) Hojas de envío de materiales y elementos que aclaran, complementan y definen totalmente el Proyecto de Ejecución durante el periodo de ejecución de las Obras y Trabajos.
- "Planos de Detalle" son los que definen en toda su extensión las características físicas y geométricas de cada uno de los elementos y sistemas contenidos en el Proyecto de Ejecución.
- "Copias de Pedidos" son las correspondientes a los pedidos oficiales del Adjudicatario a sus suministradores, en los cuales deben figurar todas las condiciones técnicas del suministro.
- "Informes de Progreso" son los que reflejan el avance de las fabricaciones y montajes que se realizan en taller y en obra.
- "Certificados de Pruebas" son los documentos que recogen los resultados de las pruebas efectuadas en taller o en obra como antecedente para la Recepción de las Obras.
- "Hojas de envío de materiales y elementos" son las emitidas por un suministrador como anuncio de la salida de tales materiales o elementos desde el lugar de donde procede el suministro en dirección al lugar de las obras.
- "Periodo de Construcción" es el que comienza el día siguiente a la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y termina cuando todos los elementos que forman parte de las obras han sido instalados y están en condiciones de iniciar su funcionamiento.
- "Periodo de puesta a punto" es el que abarca desde la terminación del Periodo de Construcción hasta que las instalaciones están en condiciones de realizar la prueba general de funcionamiento.
- "Periodo de Prueba General de Funcionamiento" es el exigido por el P.P.T. como tiempo mínimo de funcionamiento ininterrumpido y satisfactorio de todos los sistemas instalados antes de que proceda la Recepción de las Obras.
- "Pruebas de reconocimiento" son las que hayan de realizarse en taller o en obra sobre elementos o sistemas parciales antes de la Prueba General de Funcionamiento.
- "Pruebas de rendimiento" son las que se realicen durante el Periodo de Garantía para comprobar que las prestaciones de la planta cumplen lo exigido por la Licitación y lo ofertado por el Adjudicatario.
- "Documento de Liquidación" es el que define las obras ejecutadas y contiene el conjunto de descripciones, planos, condiciones y presupuestos que definen en detalle todas las características de las Obras.
- Para facilitar la comprensión del presente P.P.T. se acompañan definiciones auxiliares de algunos términos utilizados en el mismo. No se definen, en general, los términos que se utilizan exclusivamente en el sentido que les da la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público.
- "Pliego de Bases Generales" o "P.P.T." es el presente conjunto de normas administrativas, técnicas y de funcionamiento que se aplican subsidiariamente al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o al Proyecto de una obra determinada.

- "Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares" o "P.P.T.P." es el conjunto de normas aplicables a la ejecución de una obra concreta en el caso de que la Licitación se realice por el sistema de Licitación de Proyecto y Obra.
- "Obras" o "Trabajos" son los necesarios para la construcción definida en el P.P.T.P., incluyendo las instalaciones anexas a que haga referencia la Licitación y todos los suministros, servicios y obras "in situ" que se requieren para tal fin.
- "Oferta" o "Propuesta" es el conjunto de documentos que el Licitador presenta a la Licitación, en tiempo y forma y de acuerdo con lo establecido en el anuncio de la misma.
- "Solución Base" es la que -obligatoriamente contenida en la Oferta- cumple todas las prescripciones para la Licitación.
- "Variante" es una solución diferente de la Solución Base que el Adjudicatario incluye en su Oferta.
- "Proyectos de Licitación" son los documentos incluidos como sobre D, en la oferta presentada por el Licitador, donde se justifica técnica y económicamente la misma.
- "Adjudicatario Provisional" será aquel cuya Oferta sea seleccionada, por el Canal de Isabel II, con vistas a redactar los Proyectos de Ejecución correspondientes.
- "Proyectos de Ejecución" son los que definen las obras y trabajos a realizar de acuerdo con la Oferta y con las Condiciones Técnicas que, en su caso, se hayan establecido, por el Canal de Isabel II como consecuencia del estudio de la oferta seleccionada.
- "Replanteo" consiste en la comprobación de la realidad geométrica de las obras y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución. Se comprobarán asimismo cuantos supuestos recogidos en los Proyectos de Ejecución sean fundamentales para garantizar la viabilidad de las obras.
- "Adjudicatario" es la persona o personas, naturales o jurídicas con quienes el Canal de Isabel II formalice el Contrato para la ejecución de las obras con base en los Proyectos de Ejecución aprobados.
- "Director de las Obras" es el facultativo nombrado por el Canal de Isabel II como responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras o trabajos contratados.
- "Dirección de Obra" es el equipo técnico formado por el Director de las Obras y sus colaboradores, en el que estos últimos desarrollan su labor en función de las atribuciones delegadas por el Director de Obra.
- "Documentos de Detalle" son el conjunto de:
  - 1) Planos de detalle
  - 2) Copias de pedidos
  - 3) Informes de progreso
  - 4) Certificados de prueba
  - 5) Hojas de envío de materiales y elementos que aclaran, complementan y definen totalmente el Proyecto de Ejecución durante el periodo de ejecución de las Obras y Trabajos.
- "Planos de Detalle" son los que definen en toda su extensión las características físicas y geométricas de cada uno de los elementos y sistemas contenidos en el Proyecto de Ejecución.
- "Copias de Pedidos" son las correspondientes a los pedidos oficiales del Adjudicatario a sus suministradores, en los cuales deben figurar todas las condiciones técnicas del suministro.

- "Informes de Progreso" son los que reflejan el avance de las fabricaciones y montajes que se realizan en taller y en obra.
- "Certificados de Pruebas" son los documentos que recogen los resultados de las pruebas efectuadas en taller o en obra como antecedente para la Recepción de las Obras.
- "Hojas de envío de materiales y elementos" son las emitidas por un suministrador como anuncio de la salida de tales materiales o elementos desde el lugar de donde procede el suministro en dirección al lugar de las obras.
- "Periodo de Construcción" es el que comienza el día siguiente a la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y termina cuando todos los elementos que forman parte de las obras han sido instalados y están en condiciones de iniciar su funcionamiento.
- "Periodo de puesta a punto" es el que abarca desde la terminación del Periodo de Construcción hasta que las instalaciones están en condiciones de realizar la prueba general de funcionamiento.
- "Periodo de Prueba General de Funcionamiento" es el exigido por el P.P.T. como tiempo mínimo de funcionamiento ininterrumpido y satisfactorio de todos los sistemas instalados antes de que proceda la Recepción de las Obras.
- "Pruebas de reconocimiento" son las que hayan de realizarse en taller o en obra sobre elementos o sistemas parciales antes de la Prueba General de Funcionamiento.
- "Pruebas de rendimiento" son las que se realicen durante el Periodo de Garantía para comprobar que las prestaciones de la planta cumplen lo exigido por la Licitación y lo ofertado por el Adjudicatario.
- "Documento de Liquidación" es el que define las obras ejecutadas y contiene el conjunto de descripciones, planos, condiciones y presupuestos que definen en detalle todas las características de las Obras.

## 1.3 CONDICIONES VARIAS QUE REGIRAN EN LA EJECUCION DE LAS OBRAS

### 1.3.1 Forma de ejecutar las obras

Las obras se construirán con estricta sujeción al Proyecto de Ejecución/Contratación aprobado y en todo aquello que no especifique el citado Proyecto, se estará a la interpretación del Director de Obra, sin que el Adjudicatario pueda reclamar contra esta interpretación ni solicitar indemnización económica alguna cuando esa interpretación haya sido necesaria por la indefinición del Proyecto de Ejecución/Contratación. En concreto, el Director de Obra seleccionará las características de los materiales y las marcas y tipos de los equipos que no hayan sido especificados en los Proyectos de Ejecución, según su mejor criterio, sin que el Adjudicatario tenga derecho a reclamación económica alguna aunque considere lesiva para sus intereses la selección hecha por el Director de Obra.

Ninguna obra o instalación podrá realizarse sin que hayan sido aprobados por el Director de Obra los documentos de detalle correspondientes. Consecuentemente, el Director de Obra podrá rechazar cualquier obra o instalación que a su juicio sea inadecuada si la característica que provoca el rechazo no se encuentra especificada en algún documento de detalle aprobado. En el caso de que el Director de Obra decida rechazar una obra o instalación contenida en un documento de detalle aprobado por considerar que es necesario para el desarrollo adecuado del Proyecto, la demolición y sustitución deberán ser abonadas al Adjudicatario.

El Director de Obra determinará el horario y lugar en que el Adjudicatario puede entregar a la Dirección de Obra para su examen y aprobación los Documentos de Detalle. Con el objetivo de reducir los tiempos necesarios para la comunicación entre las partes, se dispondrá de correo electrónico en obra y en oficina técnica. El mecanismo de aprobación será el siguiente:



- a) El Adjudicatario recibirá una copia de los Documentos de Detalle entregados, firmada por persona autorizada de la Dirección de Obra, en que conste la fecha de entrega de los Documentos.
- b) Si en el plazo de CINCO (5) DIAS hábiles a partir del siguiente a la entrega no recibe el Adjudicatario respuesta alguna sobre los Documentos de Detalle presentados, se considerarán aprobados.
- c) La Dirección de Obra podrá prorrogar el plazo de respuesta comunicándolo por escrito al Adjudicatario dentro del plazo habilitado para contestar, en los casos en que el plazo de CINCO (5) DIAS hábiles no sea suficiente a juicio del Director de Obra.
- d) En el plazo de respuesta habilitado, la Dirección de Obra podrá devolver los Documentos de Detalle:  
Aprobados  
Aprobados con modificaciones
- e) Para modificación y nueva presentación.
- f) Si el Adjudicatario no está de acuerdo con alguna modificación deberá manifestarlo por escrito a la Dirección de Obra en el plazo de CINCO (5) DIAS hábiles a partir de la recepción del Documento correspondiente y la Dirección de Obra deberá estudiar la discrepancia con el Adjudicatario a la mayor brevedad posible. La decisión final de la Dirección de Obra será ejecutiva, sin perjuicio de que el Adjudicatario ejerza sus derechos en la forma que estime oportuna.

El Adjudicatario podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección de las Obras la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualesquiera partes de la obra o, en general, cualquiera otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si el Director de las Obras estimase conveniente, aún cuando no necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Adjudicatario no tendrá derecho e indemnización de ninguna clase, sino sólo el abono de lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo contratado.

### 1.3.2 Periodo de construcción

Comienza este periodo el día siguiente a la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo de las Obras y comprende la construcción de las obras civiles, la fabricación y adquisición de los equipos industriales necesarios y el montaje completo de los mismos en cada una de las obras agrupadas en la Actuación contratada.

Durante este periodo el Adjudicatario irá aportando todos los Documentos de Detalle necesarios para la construcción e instalación: planos, manuales de montaje y funcionamiento, protocolos de pruebas, instrucciones de mantenimiento, etc., según el programa al efecto incluido en los Proyectos de Ejecución. En particular, el Adjudicatario entregará al Director de las Obras dos ejemplares de todos los libros, manuales y folletos de Instrucciones de Operación y Mantenimiento de las instalaciones, en cuanto sea posible y siempre antes de la Recepción de las Obras.

Durante este periodo se realizarán las pruebas de reconocimiento. El Director de las Obras podrá decidir que alguna de estas pruebas sea realizada o terminada durante el periodo de Puesta a Punto.

### 1.3.3 Periodo de puesta a punto

El Periodo de Puesta a Punto para cada una de las obras agrupadas en la Actuación contratada, se desarrollará a continuación del Periodo de Construcción y comprenderá los posibles trabajos de terminación y ajuste de la obra civil, el sistema hidráulico, las instalaciones mecánicas, la instalación eléctrica y los sistemas de automatización y control posteriores a la puesta en obra de todos los elementos necesarios.

A lo largo de este periodo se irá confeccionando una Relación que contendrá todos los puntos que deben ser especialmente sometidos a observación.

La Dirección de las Obras decidirá qué puntos de esta Relación deberán quedar resueltos antes de la Recepción de las Obras y cuales deberán quedar sometidos a observación durante el periodo de pruebas de funcionamiento.

Durante este periodo deben quedar terminadas las pruebas de reconocimiento cuya ejecución hubiera sido aplazada por el Director de las Obras.

### 1.3.4 Periodo de prueba general de funcionamiento

El periodo de prueba general de funcionamiento se desarrollará a continuación del Periodo de Puesta a Punto y su duración será de al menos, siete días. Su fin es determinar la capacidad de cada una de las instalaciones para funcionar de un modo continuo. Cualquier parada de elementos principales que impida el funcionamiento continuado de las líneas de tratamiento de la EDAR durante este periodo implicará el comienzo del mismo tantas veces como sea necesario.

### 1.3.5 Pruebas y ensayos previos a la recepción

Previamente a la Recepción de las Obras se realizarán las pruebas de reconocimiento establecidas en el Programa de Pruebas incluido en el Proyecto de Ejecución. Las Pruebas de Reconocimiento se realizarán, salvo estipulación en contrario del Proyecto de Ejecución, de acuerdo con el Capítulo 7 del presente Pliego y, en su defecto, en función de las normas relacionadas con el Capítulo 2 del mismo. El programa de pruebas incluido en el Proyecto de Ejecución estipulará cuales deben realizarse en taller, en obra o en laboratorio, así como las pruebas de sistemas que comprendan varios equipos y que deban realizarse después de la instalación de los mismos.

Las pruebas de reconocimiento verificadas durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el simple antecedente para la Recepción de las Obras. Por lo tanto, la admisión de materiales, elementos o unidades, de cualquier forma que se realice en el curso de las obras y antes de su Recepción, no atenúa la obligación de subsanar o reponer deficiencias; si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de la Recepción.

La Prueba General de Funcionamiento a que refiere el punto 7.7 del presente P.P.T. se realizará también antes de la Recepción de las Obras y se considerará satisfactoria cuando todos los sistemas mecánicos, eléctricos, instrumentación, automatización y supervisión funcionen correctamente en condiciones de trabajo reales durante el periodo estipulado.

El Contratista deberá avisar la fecha de la realización de las pruebas al Director de las Obras con antelación suficiente para que éste o la persona en quien delegue puedan estar presentes en todas las pruebas y ensayos de materiales, mecanismos y obra ejecutada establecidas en el programa de pruebas. Las pruebas especializadas deberán confiarse a laboratorios homologados, independientes del Adjudicatario, salvo decisión en contrario del Director de las Obras.

No se procederá al empleo de los materiales sin que estos sean examinados y aceptados por el Director de las Obras previa realización de las pruebas y ensayos previstos.

El resultado negativo de las pruebas a que se refiere el presente capítulo dará lugar a la reiteración de las mismas tantas veces cuantas considere necesarias la Dirección de las Obras y en los lugares elegidos por ésta hasta comprobar si la prueba negativa afecta a una zona parcial susceptible de reparación o refleja defecto de conjunto que motive la no admisión en su totalidad de la obra comprobada.

## 2 DISPOSICIONES TECNICAS QUE REGIRAN EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO Y DE LAS OBRAS

Para la redacción y posterior ejecución del Proyecto, además de la normativa oficial que específicamente determine el Director del Proyecto durante la realización de los trabajos y lo especificado en el presente Pliego de Bases Generales, se tendrán en cuenta las siguientes Disposiciones, Normas y Reglamentos:

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del presente Concurso.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Condiciones Generales de Contratación del Canal de Isabel II.
- Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales.
- Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid para la Protección de Medio Ambiente (B.O.C.M. N° 154 de 1 de julio de 2002).
- Ley 2/2004, de 31 de mayo de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid (B.O.C.M. n° 129 de 1 de junio de 2004).
- Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid (B.O.C.M. n° 310 de 30 de diciembre de 2008).
- Real Decreto Legislativo 1 /2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de Proyectos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Normas para redes de saneamiento (versión 2.006). Canal de Isabel II.
- Normas para el abastecimiento de agua (revisión 2.004). Canal de Isabel II.
- Normas para redes de reutilización (versión 2.007). Canal de Isabel II.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (1 .986). O.M. de 15 de Septiembre de 1.986.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (1 .974). O.M. de 28 de Julio de 1.974.
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX (2.006).
- Normas UNE-EN-ISO.
- Normas ASTM y AWWA sobre tuberías y conducciones de agua.
- Instrucción del I.E.T.C.C. para tubos de hormigón armado o pretensado.

- Recomendaciones del I.E.T.C.C. para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/1975), aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1.976, con las modificaciones posteriores.
- Instrucción 8.3.-IC - Señalización de obras.
- Norma NLT-1. Ensayos en carreteras.
- Norma NL T-1 1. Ensayos de suelos N3.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Aprobado por Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Instrucción para la recepción de cementos. (RC-08), aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba Código Técnico de la Edificación.
- 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.
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02) aprobada por Real Decreto 997/2.002 de 27 de septiembre.
- Normas Tecnológicas de la Edificación.
- ORDEN VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.
- Real Decreto 2267, de 3 de diciembre de 2004, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra Incendios.
- Orden del 16 de abril 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del RO 1942/1993 de 5 de noviembre por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el ANEXO 1 y apéndices del mismo.
- Orden 3619/2005 de la Comunidad de Madrid sobre inscripción de instalaciones de prevención y extinción de incendios en establecimientos industriales.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamentos de redes y acometidas de combustibles gaseosos, aprobado por Orden de 18 de noviembre de 1.974.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 .
- Especificación técnica de acometidas de agua. Canal de Isabel II (18/01/2.000).
- Normas Técnicas de elementos de maniobra y control: válvulas de mariposa - 1ª revisión. Canal de Isabel II (14/3/1 .996).

- Normas Técnicas de elementos de maniobra y control: válvulas de compuerta. Canal de Isabel II (27/12/1 .991).
- Normas Técnicas de elementos de maniobra y control: válvulas de aeración. Canal de Isabel II (1n/1.994).
- Normas Técnicas de elementos de maniobra y control: válvulas de regulación y seguridad. Canal de Isabel II (15/7/1.996).
- Normas Técnicas para la instalación de tritubo de polietileno en conducciones enterradas de comunicaciones. Canal de Isabel II (2.003).
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.
- Orden 9343/2003, de 1 de octubre, por la que se establece el procedimiento para el registro, puesta en servicio e inspección de instalaciones térmicas no industriales en los edificios, conforme a lo establecido en el Decreto 38/2002, de 28 de febrero.
- Orden 688/2008, de 1 de octubre, por la que se modifica la Orden 9343/2003, de 1 de octubre, por la que se establece el procedimiento para el registro, puesta en servicio e inspección de instalaciones térmicas no industriales en los edificios, conforme a lo establecido en el Decreto 38/2002, de 28 de febrero.
- Decreto 3151/1 .968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. (BOE 27-12-1.968)
- Real Decreto 842/2.002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE nº 224 de 18-9-2.002).
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior, y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE nº 310 de 27-12-2.000).
- Real Decreto 3275/1.982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (BOE 1-12-1982).
- Orden de 6 de julio de 1.984, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (BOE 1-8-1984) y Órdenes posteriores vigentes que las complementan, actualizan y/o modifican.
- Decreto 131/1997, de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que se han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas. (BOCM nº 255 de 27-10-1997).
- Decreto 40/1.998, de 5 de Marzo, por el que se establecen norma técnicas en instalaciones eléctricas para la protección de la avifauna (BOCM nº 71 de 25-3-1 .998).
- REAL DECRETO 379/2001 , de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1 , MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (BOE nº 269 de 10-11-1 .995), y los Reales Decretos que la complementan.
- Real Decreto 1627/1 .997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (BOE nº 257 de 25-10-1997).

- Real Decreto 614/2.001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE nº 148 de 21-6-2.001).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. O.M. de 9 de marzo de 1.971.
- Ordenanza de Trabajo Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. O.M. de 28 de Agosto de 1.970.
- REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- REAL DECRETO 886/1 .988 de 15 de Julio sobre protección de accidentes mayores en determinadas Actividades Industriales.
- Prescripciones Generales de Seguridad en Trabajos Eléctricos del Canal de Isabel II.
- Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero.

Cuando en algunas Disposiciones, Normas o Reglamentos se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya sido afectada.

## 3 CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBERAN CUMPLIR LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA OBRA CIVIL

Los materiales que se empleen en la obra habrán de reunir las condiciones mínimas establecidas en el presente Pliego. El Adjudicatario tiene libertad para ofrecer los materiales que las obras precisen del origen que estime conveniente, siempre que ese origen haya quedado definido y aprobado en el Proyecto de Ejecución. En caso contrario, la procedencia de los materiales requerirá la aprobación del Director de las Obras.

La descomposición de precios que figura en el Cuadro de Precios N° 2, a efectos de abono de materiales acopiados en obra, no podrá ser aducido por el Adjudicatario para justificar, por comparación con los precios de los materiales en el mercado, reclamaciones de mayor precio en las unidades de obra.

### 3.1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS, DRENAJES Y FIRMES

#### 3.1.1 Terraplenes, pedraplenes y rellenos

Los materiales para terraplenes cumplirán las condiciones que establece el PG-3/75 en su artículo 330.3 para "suelos adecuados" o "suelos seleccionados". El Proyecto de Ejecución definirá el tipo de suelo a utilizar en función de la misión resistente del terraplén.

Los materiales para pedraplenes cumplirán las condiciones que para "rocas adecuadas" establece el PG-3/75 en su artículo 331.4.

Los materiales para rellenos localizados cumplirán las condiciones que para "suelos adecuados" establece el PG-3/75 en su artículo 330.3. Cuando el relleno haya de ser filtrante se estará a lo que especifica el artículo 3.1.2.

#### 3.1.2 Drenes subterráneos

Los tubos empleados en drenaje general del terreno deberán cumplir las condiciones establecidas en el PG-3175 en su artículo 420.2. El material filtrante empleado en drenes y en rellenos filtrantes bajo cimientos deberá cumplir las condiciones establecidas en el PG-3175 en su artículo 420.2.

#### 3.1.3 Cunetas

El hormigón para cunetas ejecutadas en obra cumplirá las condiciones establecidas a los hormigones en este P.P.T. El hormigón para cunetas prefabricadas cumplirá las mismas condiciones, siendo admisible un aditivo para aceleración del fraguado.

#### 3.1.4 Rejillas para sumideros y tapas de registro

Serán de fundición gris y cumplirán las condiciones establecidas en la Norma UNE 36 111 73 IR para fundición tipo FG30 ó FG35.

#### 3.1.5 Zahorra natural

La zahorra natural deberán cumplir las condiciones establecidas en el PG-3/75 en su artículo 510.2 para condiciones de tráfico pesado y medio.

### 3.1.6 Zahorra artificial

Los materiales de la zahorra artificial cumplirán las condiciones establecidas en el PG- 3/75 en su artículo 510.2 y su curva granulométrica estará comprendida en los husos reseñados como Z1 ó Z2 de dicho artículo.

### 3.1.7 Suelos estabilizados con cemento

Los materiales cumplirán las condiciones que se establecen en el artículo 513.2 del PG- 3/75. La resistencia a compresión simple a los siete días del suelo-cemento no será inferior a 20 Kg/cm<sup>2</sup>.

### 3.1.8 Grava - cemento

Los materiales cumplirán las condiciones establecidas en el artículo 513.2 del PG-3/75. La curva granulométrica de los áridos estará comprendida dentro de los límites del huso GC1 del citado artículo.

### 3.1.9 Riegos de imprimación

Los materiales cumplirán las condiciones que establece el PG-3/75 en su artículo 530.2. Los ligantes bituminosos deben ser emulsiones asfálticas del tipo ECI.

### 3.1.10 Riegos de adherencia

Los materiales cumplirán las condiciones que establece el PG-3/75 en su artículo 531 .2, debiendo ser emulsiones asfálticas de curado rápido del tipo EAR0, EAR1, ECR0 ó ECR1.

### 3.1.11 Mezclas bituminosas en caliente

Los materiales deberán cumplir las exigencias del PG-3/75 en su artículo 542.2. Los ligantes deberán ser betunes asfálticos y cumplirán las exigencias del artículo 211. Se utilizarán mezclas basadas en el artículo 542.3 de PG-3/75 para tráfico pesado.

### 3.1.12 Pavimentos de hormigón

Los materiales cumplirán las exigencias que se establecen en el PG-3/75, artículo 550.2. La resistencia característica a flexotracción del hormigón será superior a 40 Kg/cm<sup>2</sup>.

### 3.1.13 Aceras

En aceras y zonas de paso no sometidas al tráfico de vehículos automotores se empleará el pavimento de baldosas hidráulicas que cumplirán las condiciones establecidas en el PG-3/75 en su artículo 220 para baldosas de clase 1<sup>a</sup>.

### 3.1.14 Bordillos

Los bordillos serán prefabricados de hormigón y cumplirán las condiciones establecidas en el PG-3/75 en su artículo 570.2.3.



## 3.2 CEMENTOS, MORTEROS Y HORMIGONES

### 3.2.1 Cementos

El cemento empleado en hormigones en masa, armados, pretensados y en morteros será el definido en el Proyecto de Ejecución y deberá cumplir las exigencias establecidas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), así como lo estipulado en el artículo 26 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Deberá razonarse la utilización de cementos distintos al Cemento C EM 11, en función de las características específicas de la obra, y siempre dentro de los tipos contemplados en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.

### 3.2.2 Morteros

Se utilizarán los materiales adecuados a los diferentes usos teniendo en cuenta la compatibilidad de los aglomerantes de acuerdo con la norma UNE 41.123.

### 3.2.3 Hormigones

Los materiales para hormigones en masa, armados o pretensados, cumplirán las normas contenidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

## 3.3 MATERIALES METALICOS

### 3.3.1 Aceros para armaduras de hormigón armado

Los aceros para armaduras del hormigón armado cumplirán las exigencias contenidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08); las barras corrugadas y las mallas electrosoldadas se regirán por la norma UNE EN 10080:2006.

### 3.3.2 Aceros para armaduras de hormigón pretensado

Los aceros para armaduras de hormigón pretensado cumplirán las exigencias contenidas en el artículo 32 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Las vainas y accesorios, así como los productos de inyección se regirán según lo estipulado en los artículos 35 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Las armaduras pasivas se regirán por las mismas normas UNE mencionadas en el artículo 3.3.1. de este P.P.T.

Los alambres, barras y cordones para armaduras de hormigón pretensado se regirán por la norma UNE 36.094:97.

### 3.3.3 Aceros para estructuras

Los aceros para estructuras se seleccionarán de acuerdo con la norma UNE EN 10025 y cumplirán las condiciones correspondientes a las normas específicas que regulen a cada uno de ellos.

Las características mecánicas de los aceros para estructuras serán como mínimo las que recoge la Instrucción para estructuras de acero del I.E.T.C.C. (e.m. 62) y el CTE.

### 3.3.4 Aceros inoxidables

Los aceros inoxidables se regirán por las normas UNE 36.016 y 36.257.

### 3.3.5 Fundición gris

La fundición gris se regirá por la norma UNE 36.111. Sólo podrán utilizarse los tipos de fundición FG 30 y FG 35.

### 3.3.6 Fundición nodular

La fundición nodular se regirá por la norma UNE 36.118. La calidad mínima de fundición nodular que puede utilizarse será la designada como tipo FGE 42 en la citada norma.

### 3.3.7 Aceros moldeados

Los aceros moldeados no aleados se regirán por la norma UNE 36.252. La calidad mínima que puede utilizarse será la designada como tipo AM 45 en la citada norma.

## 3.4 MATERIALES PARA EDIFICIOS

### 3.4.1 Hormigones y morteros

Se regularán de acuerdo con lo estipulado en el punto 3.2. de este P.8 .G.

### 3.4.2 Cal

La cal aérea será de la Clase 1 según la norma UNE 41 .067. La cal hidráulica será de la Clase 1 según la norma UNE 41 .068.

### 3.4.3 Yesos y escayolas

Los yesos utilizados en enlucidos o blanqueo y en acabado de revestimientos será del tipo Y-25F definido en la norma UNE 102-010. Para las demás labores se admitirá el tipo Y-20 de la misma norma.

Las escayolas deberán ser del tipo E-35 definido en la norma UNE 102-011 , tanto para la ejecutada "in situ" como para la que se utilice en prefabricados.

Para los prefabricados de yeso o escayola se cumplirán las normas UNE 102-020, 102- 021, 102-022, 102-023 y 102-024, con las limitaciones para la calidad del material básico que se expresan en este punto.

### 3.4.4 Instalaciones interiores de agua

Los materiales que constituyen las instalaciones interiores de agua fría se regirán por el Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba Código Técnico de la Edificación y por la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFF "Instalaciones de Fontanería: Agua fría". (Orden de 7 de junio de 1.973).

Las tuberías y piezas especiales serán de cobre y cumplirán las especificaciones existentes en la NTE-IFF.

Los materiales que constituyen las instalaciones de agua caliente, desde la toma de la red 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". (Orden de 26 de septiembre de 1.973).

Las tuberías y piezas especiales serán de cobre, calorifugadas o no, según las especificaciones de la citada norma.

### 3.4.5 Instalaciones de gas

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones fijadas en las Normas Tecnológicas NTE-IGC "Instalaciones de gas ciudad" y NTE-IDG "Instalaciones de depósitos de gases licuados", así como el Reglamentos de redes y acometidas de combustibles gaseosos, aprobado por Orden de 18 de noviembre de 1.974, y el Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

### 3.4.6 Instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas en edificios se regirán por las Instrucciones Complementarias MI BT 017, 018, 019, 020, 021, 022, 023 y 024, y además por las MI BT 026, 027 y 028 cuando sea preceptiva su aplicación, del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Decreto 2413/1.973, o por las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT que las sustituyan del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2.002, dependiendo de la fecha de ejecución de la obra.

Los conductores tendrán una tensión de aislamiento de 0,6/1 KV. instalados bajo tubos protectores y con una sección mínima de 2,5 milímetros cuadrados. La caída de tensión desde el origen interior a los puntos de utilización será, como máximo, 1,5 por 100, considerando alimentados todos los aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente.

### 3.4.7 Estructuras metálicas

Las estructuras metálicas en edificios se regirán por la Instrucción para Estructuras de Acero del I.E.T.C.C. (e.m.-62) y el Código Técnico de la Edificación, con las limitaciones para la calidad del acero especificadas en el punto 3.3.3. de este P.P.T.

### 3.4.8 Saneamiento interior

Los materiales y equipos deberán cumplir las condiciones exigidas en la norma tecnológica NTE-ISS/1.983 "Instalaciones de Salubridad: Saneamiento". (Orden 1 de junio de 1.973 del Ministerio de la Vivienda).

### 3.4.9 Pinturas

Las materias primas constitutivas de las pinturas se regirán por las normas INTA comisión 16.

Los aceites secantes cumplirán las condiciones exigidas en las normas INTA 1.611 que le corresponda.

Los pigmentos y cargas cumplirán las exigencias de las normas INTA 1.612 que le sean de aplicación.

Los disolventes compuestos se regirán por las normas INTA 1.613 y los preparados por las 1.623 que le sean de aplicación.

Los plastificantes cumplirán las condiciones exigidas en la norma INTA 161.401 A. Los secantes se registrarán por la norma INTA 161 .501 A.

Las resinas se registrarán por las normas INTA 1.616 que le sean de aplicación.

El Proyecto de Ejecución especificará las materias primas de las pinturas ofertadas y las normas INTA por las cuales se registrarán.

### 3.4.10 Cubiertas

Los materiales deberán cumplir las condiciones fijadas en las normas tecnológicas NTE Q "Cubiertas", y en el Código Técnico de la Edificación.

### 3.4.11 Revestimientos

Los materiales deberán cumplir las condiciones fijadas en las Normas Tecnológicas "NTE R Revestimientos" con las limitaciones para la calidad del material básico que se expresan en este P.P.T.

### 3.4.12 Ladrillos, baldosas y materiales cerámicos

Los ladrillos de arcilla cocida se registrarán por la norma UNE 67019 y deberán cumplir las condiciones exigidas en la misma según su tipo y clase.

Las baldosas de cemento para pavimentos se registrarán por la norma UNE 41 .008 y deberán cumplir las condiciones exigidas para la clase 1<sup>a</sup> en dicha norma.

Los azulejos para revestir paredes se registrarán por la norma UNE 24.007 y deberán cumplir las condiciones de calidades y tolerancias exigidas para los azulejos clasificados como de 1<sup>a</sup> clase en la citada norma.

### 3.4.13 Carpintería

La carpintería de madera para puertas se registrará por las normas UNE 56.801 y 56.803. La carpintería para ventanas será de aluminio anodizado.

El Proyecto de Ejecución deberá definir detalladamente la carpintería ofertada en cuanto a calidad de los materiales utilizados.

## 3.5 TUBERIAS

### Saneariamiento

#### 3.5.1 Tuberías de hormigón armado para saneamiento

Las tuberías de hormigón armado de sección circular sólo podrán emplearse en redes de alcantarillado cuyo funcionamiento hidráulico sea en régimen de lámina libre, debiendo cumplir, en general, con lo especificado para las mismas en las normas UNE EN 1.916:2008 y UNE 127.916:2004. El uso de este tipo de tubos se limitará a colectores, emisarios y alcantarillas de diámetros  $300 < DN < 2500$  y funcionamiento hidráulico en lámina libre.

Los tubos de hormigón armado de sección circular se clasificarán por su diámetro nominal (DN) y por su clase de resistencia y se encuentran normalizados en la UNE 127.916:2004.

Los materiales a emplear en los tubos de hormigón - cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones y acero para armaduras- deberán cumplir con lo especificado por la vigente EHE. Los tubos, una vez

fabricados, deberán resistir las cargas de fisuración y de rotura, según DN y clases, especificadas en la norma UNE 127.916:2004. Las características finales del hormigón obtenido deberán ser las que se indican a continuación (UNE-EN 1.916:2003 y UNE 127.916:2004):

- Relación máxima agua cemento: 0,45
- Absorción máxima de agua (% de la masa): 6
- Contenido máximo de ion cloro (% de la masa de cemento): 0,4
- Resistencia a compresión mínima (N/mm<sup>2</sup>): 30
- Alcalinidad: Con ataque químico medio, ~ 0,85; con ataque químico débil, a criterio del proyectista.

Las dimensiones normalizadas de los tubos de hormigón de sección circular serán las indicadas, según sea su tipología, en la norma UNE 127.916:2004. En cuanto al espesor, los tubos podrán fabricarse bajo dos series de fabricación (la B ó la C), siendo los espesores mínimos los establecidos en dicha norma para cada caso.

Los tubos de hormigón armado podrán diseñarse de modo que la base de los mismos sea plana y no circular para así facilitar la instalación. Igualmente, en los tubos de diámetro superior a 1.800 mm se podrá disponer una pequeña plataforma (o andén) que permita que sean visitables, así como un pequeño canal de sección semicircular que facilite el transporte de las aguas residuales en tiempo seco.

El tipo de junta a emplear será flexible mediante anillo elastomérico, siendo posible las dos disposiciones siguientes, atendiendo a la terminación de sus extremos:

- Uniones con macho escalonado
- Uniones con macho acanalado
- Uniones mediante virola de acero (tubos de hinca)

Las uniones deberán garantizar unas desviaciones angulares máximas de 12.500/DN ó de arctan (12.500/DN), dependiendo de que se midan en mm/m ó ° respectivamente (UNE-EN 1.916:2003).

Los tubos de hormigón que se instalen mediante hinca irán dispuestos con uniones rígidas, admitiendo distintos diseños, debiendo ser tales que, en cualquier caso, los frentes de los tubos queden siempre planos. En concreto, son admisibles las siguientes posibilidades, conforme se detalla en la figura adjunta:

- Unión por virola fija
- Unión por virola libre
- Unión por boquilla rebajada o a medio espesor

En los dos primeros casos, las virolas deberán ser de acero inoxidable conforme a lo indicado en la norma UNE 10.025:1994.

### 3.5.2 Tubos de fundición dúctil para saneamiento

Los tubos de fundición dúctil se emplearán preferentemente en redes de alcantarillado cuyo funcionamiento hidráulico sea bajo presión hidráulica interior, debiendo cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 598:1996.

Los tubos de fundición dúctil se clasificarán por su diámetro nominal (DN), estando normalizado un único valor posible de espesor de la pared del tubo para cada DN. Los valores normalizados del DN para conducciones a instalar en redes nuevas del Canal de Isabel II, serán los indicados a continuación:

DN	Diámetro exterior(mm)	Espesor (mm)
150	170	2,5
200	222	3,0
250	274	3,5
300	326	4,0
350	378	4,3
400	429	4,6
450	480	4,9
500	532	5,2
600	635	5,8
700	738	7,6
800	842	8,3

Las características mecánicas de la fundición dúctil empleada en los tubos deberán cumplir con lo especificado en la siguiente tabla. Para la densidad del material se adopta, en general, el valor de 7.050 kg/m<sup>3</sup> y para el módulo de elasticidad, 1,7 x 10<sup>5</sup>N/mm<sup>2</sup>

Tipo de pieza	Resistencia mínima a la tracción, Rm (N/mm <sup>2</sup> )	Alargamiento mínimo en rotura(%)		Dureza Brinell máxima, HB
		DN ≤ 1000	DN > 1000	
Tubos centrifugados	420	10	7	230
Tubos no centrifugados	420	5	5	230
Piezas especiales	420	5	5	250

Los tubos deberán identificarse exteriormente por uno de los siguientes colores: pardo, rojo o gris. En ningún caso se admitirá el color azul.

Las dimensiones normalizadas de los tubos de fundición con junta flexible serán las indicadas en el cuadro adjuntado a continuación:

DN	Diámetro exterior (mm)	Longitud (m)
150	170	5,0-5,5-6,0
200	222	5,0-5,5-6,0
250	274	5,0-5,5-6,0
300	326	5,0-5,5-6,0
350	378	5,0-5,5-6,0
400	429	5,0-5,5-6,0
450	480	5,0-5,5-6,0

DN	Diámetro exterior (mm)	Longitud (m)
500	532	5,0-5,5-6,0
600	635	5,0-5,5-6,0
700	738	5,5-6,0-7,0
800	842	5,5-6,0-7,0

Si, excepcionalmente, se dispusieran tubos unidos con bridas, sus dimensiones serán las especificadas en la norma UNE-EN 545:2002.

Los sistemas de unión de los tubos de fundición podrán ser alguno de los que se indican a continuación, los cuales deberán ser conformes con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 598:1996:

- Unión flexible de enchufe y extremo liso
- Unión flexible acerrojada resistente a las tracciones
- Unión flexible mecánica
- Unión rígida con bridas

En particular, la desviación angular admisible no habrá de ser inferior a los valores indicados:

DN	Tipo de unión	
	Sin acerrojar	Acerrojadas
DN<300	3° 30'	1° 45'
350<DN<600	2° 30'	1° 15'
700<DN<2000	1° 30'	45'

Todos los tubos se protegerán contra la corrosión mediante revestimientos adecuados, los cuales recubrirán uniformemente la totalidad de los contornos de los tubos, constituyendo superficies lisas y regulares, exentas de defectos tales como cavidades o burbujas. Habrán de estar bien adheridos a la fundición, no descascarillándose, ni exfoliándose, y secando en un tiempo rápido. Los revestimientos se aplicarán siempre en fábrica, excepto la manga de polietileno que se colocará en la propia obra.

Salvo indicación en contra, todos los tubos deberán suministrarse con las siguientes protecciones:

- un recubrimiento exterior de cinc con capa de acabado
- un recubrimiento interior de mortero de cemento aluminoso
- un recubrimiento a base de epoxy sobre las superficies de los extremos en contacto con el efluente

Excepcionalmente, y si así lo acepta la Dirección de Obra, podrán ser admisibles también los siguientes recubrimientos conforme a lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 598:1996:

a) Recubrimientos exteriores:

- Recubrimientos de pintura rica en cinc con capa de acabado
- Recubrimiento reforzado de cinc con capa de acabado
- Manga de polietileno (añadida al recubrimiento de cinc con capa de acabado)

- Polietileno extruído
- Polipropileno extruído
- Poliuretano
- Mortero de cemento-fibras
- Bandas adhesivas

b) Recubrimientos interiores:

- Mortero de cemento de horno alto
- Poliuretano
- Polietileno
- Resina epoxy

### 3.5.3 Tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada para saneamiento

Los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada objeto del presente artículo sólo podrán emplearse en redes de alcantarillado cuyo funcionamiento hidráulico sea en régimen de lámina libre, debiendo cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en el proyecto de norma europea prEN 13.476.

El uso de este tipo de tubos se limitará a albañales de diámetro comprendido entre 250 y 500 mm y a emisarios, colectores y alcantarillas de diámetros comprendidos entre 300 y 1.000 mm.

Estos tubos podrán ser fabricados con diversos materiales (PVC-U, PE ó PP) y bajo muchos posibles diseños, los cuales admiten ser clasificados de la siguiente manera (prEN 13.4 76-1:2002):

a) Tipo A. Aquellos cuyas superficies interna y externa son lisas

- Tipo A 1. Las superficies interna y externa están unidas bien por nervios internos longitudinales (tubos alveolares) o bien mediante algún material termoplástico, esponjoso o no (tubos multicapa)
- Tipo A2. Las superficies interna y externa están unidas por nervios internos transversales (también tubos alveolares)

b) Tipo B. Aquellos cuya superficie interna es lisa, pero la superficie externa no.

Los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada se clasificarán por su diámetro nominal (DN) y por su rigidez nominal (SN). Los valores normalizados de ambos parámetros serán los que se muestran en la siguiente tabla:

DN=ID (mm)	Rigidez nominal SN (N/mm <sup>2</sup> )		DN=OD(mm)	Rigidez nominal SN (N/mm <sup>2</sup> )	
250	8	16	250	8	16
300	8	16	315	8	16
400	8	16	400	8	16
500	8	16	500	8	16
600	8	16	630	8	16
800	8	16	800	8	16



DN=ID (mm)	Rigidez nominal SN (N/mm <sup>2</sup> )		DN=OD(mm)	Rigidez nominal SN (N/mm <sup>2</sup> )	
1000	8	16	1000	8	16

Las características técnicas de los tubos de materiales termoplásticos con pared estructurada serán las específicas para el material constitutivo en cada caso en particular.

Las dimensiones normalizadas de los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada serán las que se indican en la tabla adjunta, según el diámetro nominal DN se refiera al interior o al exterior. Si bien, excepcionalmente, podrán admitirse dimensiones diferentes a las normalizadas. En la tabla, únicamente están normalizados los valores mínimos de los espesores nominales. El espesor total del tubo no deberá ser inferior a los de las series S 20 ó S 12,5 del equivalente de pared maciza, según el tubo sea de PVC-U ó PE respectivamente.

DN=OD (mm)	Diámetro (mm)			Espesor mínimo (mm)			
	IDmin		ODmax	Serie A1		Serie A2 y B	
	PVC-U	PP/PE	Tol. normal	e1(esp)	E2(alv)	e1	E2
250	216	209	252,3	0,7	1,1	1,7	1,4
315	270	263	317,9	0,8	1,2	1,9	1,6
400	340	335	403,6	1,0	1,5	2,3	2,0
500	432	418	504,5	1,5	2,3	2,8	2,8
630	540	527	635,7	2,0	3,0	3,3	3,3
800	680	669	807,2	2,3	3,3	4,1	4,1
1000	864	837	1009,0	2,8	4,0	5,0	5,0

DN=ID (mm)	Diámetro (mm)			Espesor mínimo (mm). Series A2 y B	
	IDmin	e1	e2		
250	245	1,8	1,5		
300	294	2,0	1,7		
400	392	2,5	2,3		
500	490	3,0	3,0		
600	588	3,5	3,5		
800	785	4,5	4,5		
1000	985	5,0	5,0		

El sistema de unión de los tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada podrá ser alguno de los siguientes:

- Unión flexible de enchufe y extremo liso con anillo elastomérico (o de "enchufe y campana")

- Unión flexible mediante manguito soldado a uno de los extremos de la conducción con anillo elastomérico

El anillo elastomérico admite ser colocado bien en el enchufe (o en el manguito en su caso) o bien en el extremo liso.

### 3.5.4 Tubos de PVC-O para saneamiento

Los tubos de PVC-O sólo podrán emplearse en redes de alcantarillado cuyo funcionamiento hidráulico sea bajo presión hidráulica interior, debiendo cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en el proyecto de norma ISO prISO DIS 16.422:20001. El uso de este tipo de tubos se limitará a diámetros comprendidos entre 150 y 300 mm de impulsiones de aguas residuales.

Los tubos de PVC-O se clasificarán por su diámetro nominal (DN), por su presión nominal (PN) y por la Tensión Mínima Requerida (MRS) del material.

Los valores normalizados de estos parámetros para conducciones a instalar en redes nuevas del Canal de Isabel II, así como sus posibles combinaciones, se enumeran a continuación, los cuales corresponden a un coeficiente de seguridad C de 1,60 que es el propuesto en prISO 16.422:2000 por defecto:

a) PVC-O 450 (45 N/mm<sup>2</sup> de tensión mínima requerida, MRS) de PN 12,5, 16,0, 20,0, 25,0 y 32,0 MPa para DN 160, 180, 200, 225, 250, 280 y 315.

b) b. PVC-O 500 (50 N/mm<sup>2</sup> de tensión mínima requerida, MRS) de PN 12,5, 16,0, 20,0, 25,0 y 32,0 MPa para DN 160, 180, 200, 225, 250, 280 y 315.

Las principales características técnicas de los tubos de PVC-O, una vez fabricados, serán las que se indican en las tablas siguientes.

Características físicas de los tubos	
T8 reblandecimiento Vicat 1	> 80 °C
Opacidad	0,2%
Color	Azul

#### Características mecánicas de los tubos

Características mecánicas de los tubos							
Resistencia al impacto (VGI)	< 10%						
	MRS(N/mm <sup>2</sup> )	PN10	PN12.5	PN16	PN20	PN25	PN32
Rigidez circunferencial a corto plazo, SO (kN/m <sup>2</sup> )	31,5	4,9	9,4	20,0	40,0	72,0	-
	35,5	3,9	7,5	16,0	30,0	60,0	-
	40,0	-	5,2	10,7	21,0	42,0	84,0
	45,0	-	3,7	7,5	15,0	30,0	60,0
	50,0	-	2,7	5,6	10,7	21,0	42,0

Los valores mínimos admisibles para el MRS serán 45 y 50 N/mm<sup>2</sup> para las diferentes denominaciones del PVC-O; adicionalmente, el coeficiente de seguridad C recomendado en el proyecto de norma ISO prISO 16.422:2000 es 1,60, resultando los valores para la tensión de diseño ( $\sigma_s = \text{MRS}/C$ ) siguientes:

	PVC-O 450	PVC-O 500
MRS (N/mm <sup>2</sup> )	45,0	50,0
S5 (N/mm <sup>2</sup> )	28,13	31,25

Los valores de la PFA de los tubos serán los recogidos en la norma prISO 16.422:2000) tabulados en función de la PN de la conducción, para la temperatura de 25°C. Para otras temperaturas, la PFA será la resultante de multiplicar la PN por el factor de corrección Fe (PFA = PN x Fe).

Las dimensiones normalizadas de los tubos de PVC-O serán las que se indican en el cuadro adjunto. Las longitudes normalizadas de los tubos serán 6, 10 y 12 metros (longitud sin la copa del tubo).

		Espesores mínimos									
		PVC-O 450					PVC-O 500				
PN		12,5	16,0	20,0	25,0	32,0	12,5	16,0	20,0	25,0	32,0
DN	160	3,5	4,4	5,5	6,8	8,6	3,1	3,9	4,8	6,0	7,6
	180	3,9	5,0	6,2	7,7	9,7	3,4	4,4	5,5	6,8	8,6
	200	4,4	5,6	6,9	8,5	10,8	3,8	4,9	6,1	7,5	9,5
	225	4,9	6,3	7,8	9,6	12,2	4,3	5,5	6,8	8,5	10,7
	250	5,5	6,9	8,6	10,7	13,5	4,8	6,1	7,6	9,4	11,9
	280	6,1	7,8	9,7	12,0	15,1	5,4	6,8	8,5	10,5	13,3
	315	6,9	8,8	10,9	13,5	17,0	6,0	7,7	9,5	11,8	15,0

El sistema de unión de los tubos de PVC-O será mediante juntas flexibles de enchufe y extremo liso con anillo elastomérico (o de "enchufe y campana"). No deberán admitirse nunca en este tipo de tubos uniones simplemente encoladas.

### 3.5.5 Tubos de PRFV para saneamiento

Los tubos de PRFV podrán emplearse tanto en redes de alcantarillado cuyo funcionamiento hidráulico sea tanto en régimen de lámina libre como bajo presión hidráulica interior.

El uso de este tipo de tubos se limitará a impulsiones de agua residual con diámetros comprendidos entre 150 y 800 mm y colectores, emisarios y alcantarillas con diámetros comprendidos entre 400 y 2.400 mm.

En el caso de funcionamiento hidráulico sea en régimen de lámina libre deberán cumplir con lo especificado por la norma UNE-EN 1.636 (Parte 5).

En el caso de funcionamiento hidráulico bajo presión hidráulica interior deberán cumplir, con carácter general, con lo especificado por la norma UNE-EN 1.115 (Partes 1 y 5).

Además, en ambos casos, deberán cumplir con lo especificado por la norma UNE 53.323:2001 EX.

Los parámetros de clasificación de los tubos de PRFV a emplear en las redes de alcantarillado son diferentes, en función de que vaya o no a estar sometida a presión hidráulica interior:

- Tubos para alcantarillados en lámina libre

Los tubos de PRFV cuyo funcionamiento hidráulico sea en régimen de lámina libre se clasificarán por su diámetro nominal (DN) y por su rigidez nominal (SN).

- Tubos para alcantarillados bajo presión hidráulica interior

Los tubos de PRFV cuyo funcionamiento hidráulico sea bajo presión hidráulica interior se clasificarán por su diámetro nominal (DN), por su rigidez nominal (SN) y por su presión nominal (PN).

Los valores normalizados de estos parámetros para conducciones a instalar en redes nuevas del Canal de Isabel II, así como sus posibles combinaciones, serán los contemplados en la norma UNE 53.323:2001 EX.

Las características físicas de los tubos de PRFV a corto plazo deben ser, como mínimo, las siguientes:

- Contenido en fibra de vidrio > 15% en peso
- Tamaño máximo de los áridos < 20% del espesor total de la pared o de 2,5 mm.

Los tubos de PRFV deberán cumplir, además, con las siguientes características mecánicas:

- La rigidez a corto plazo (SO) deberá ser al menos el valor de la SN, mientras que la rigidez a los 50 años del tubo (S50) deberá ser declarada por el fabricante.
- La resistencia a la tracción de la parte estructural del tubo, tanto a corto como a largo plazo ( $\sigma_{r,0}$  y  $\sigma_{r,50}$ , respectivamente) también deberá ser declarada oportunamente por el fabricante.
- El valor medio del alargamiento a la rotura no deberá ser inferior al 25 %.

En el caso específico de los tubos de PRFV para aplicaciones en alcantarillados bajo presión hidráulica interior, los valores mínimos de la PFA serán los que se indican en la norma UNE 53.323:2001 EX.

Las dimensiones normalizadas de los tubos de PRFV serán las indicadas en la norma UNE 53.323:2001 EX. Asimismo, se prevén como diámetros nominales no convencionales los valores de 1.100, 1.300, 1.500, 1.700, 1.900, 2.100 ó 2.300 mm. Las longitudes de los tubos serán, habitualmente, 6 ó 12 metros, si bien podrán admitirse tubos en otras longitudes de las normalizadas, especialmente cuando el proceso de fabricación sea en continuo.

El sistema de unión de los tubos de PRFV podrá ser alguno de los siguientes:

a) Uniones rígidas

- Con bridas (fijas o móviles)
- Encoladas (o pegadas)
- Vendadas a tope (o laminadas)

b) Uniones flexibles

- Con enchufe y extremo liso con anillo elastomérico (en ocasiones es un doble anillo)
- Con manguitos y elemento de estanqueidad (también doble anillo)
- Autotrabada, cuando se prevean esfuerzos de tracción. Cuando las uniones sean flexibles la desviación angular admisible no deberá ser inferior a los valores indicados en siguiente tabla. El movimiento axial será inferior al 0,3% de la longitud de los tubos a unir.

DN	Desviación angular mín.
DN<500	3,0°

500<DN≤900	2,0°
900<DN≤1.800	1,0°
DN>1.800	0,5°

### 3.5.6 Tubos de PE de pared lisa para saneamiento

Los tubos de PE de pared lisa objeto del presente artículo sólo podrán emplearse en redes de alcantarillado cuyo funcionamiento hidráulico sea bajo presión hidráulica interior, debiendo cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en la norma UNE-EN 13.244:2003, partes 1 a 5.

El uso de este tipo de tubos se limitará a impulsiones de agua residual para diámetros nominales comprendidos entre 160 y 200 mm. Los tubos de PE de pared lisa se clasificarán por su diámetro nominal (DN), por su presión nominal (PN) y por la Tensión Mínima Requerida (MRS) del material.

Alternativamente a la presión nominal (PN), pueden emplearse como parámetros de clasificación la relación de dimensiones estándar (SOR) ó la serie (S), pues dichos parámetros están directamente relacionados unos con otros.

Los valores normalizados de estos parámetros para conducciones a instalar en redes nuevas del Canal de Isabel II, así como sus posibles combinaciones, serán tal como se muestra en la tabla adjunta:

PE 100							
MRS	10,0 N/mm <sup>2</sup>						
PN	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0	25,0	30,0
SDR	21,0	17,0	13,6	11,0	9,0	7,4	6,0
S	10,0	8,0	6,3	5,0	4,0	3,2	2,5

El rango de utilización de los tubos de PE indicado es el correspondiente a un coeficiente de seguridad C de 1,25 que es el propuesto en UNE-EN 13.244:2003 por defecto.

Los tubos de PE para emplear en redes de alcantarillado, una vez acabados, serán, en general, de color negro en su totalidad o con bandas marrones. En ningún caso se admitirá el color azul.

El módulo de elasticidad del material a corto plazo, E<sub>o</sub>, será, como mínimo, de 1.000 N/mm<sup>2</sup> y a largo plazo, E<sub>SO</sub>, de 150 N/mm<sup>2</sup>.

La resistencia mínima a flexotracción a corto o a largo plazo será, respectivamente, 30 ó 14,4 N/mm<sup>2</sup>.

Los tubos deberán cumplir, además, con las siguientes características mecánicas de forma específica:

- Solo se podrán emplear tubos de PE de MRS 10 N/mm<sup>2</sup> (PE 100).
- El coeficiente de seguridad C recomendado en UNE-EN 13.244:2003 es 1,25, si bien dicha norma prevé la posibilidad de utilizar valores mayores.
- La tensión de diseño ( $\sigma_s = MRS/C$ ) adoptará los valores del cuadro adjunto según sea el C adoptado.

LCL (N/mm <sup>2</sup> )	10,00 a 11,19
MRS (N/mm <sup>2</sup> )	10
C	S <sub>s</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
1,25	8,0

1,60	6,3
2,00	5,0
2,50	4,0
3,20	3,2

d) Los valores de la PFA de los tubos serán los recogidos en la norma UNE-EN 13.244:2003, tabulados en función de la PN de la conducción, para la temperatura de 20°C. Para otras temperaturas, la PFA será la resultante de multiplicar la PN por el factor de corrección Fe ( $PFA = PN \times Fe$ ).

Las dimensiones normalizadas de los tubos de PE serán las que se indican en el cuadro adjunto.

		Espesor nominal mínimo (mm)								
s		2,5	3,2	4	5	6,3	8	8,3	10	12,5
SDR		6	7	4	9	11	13,6	17	17,6	21 26
DN	160	26,6	21,9	17,9	14,6	11,8	9,5	9,1	7,7	6,2
	180	29,9	24,6	20,1	16,4	13,3	10,7	10,2	8,6	6,9
	200	33,2	27,4	22,4	18,2	14,7	11,9	11,4	9,6	7,7

El sistema de unión de los tubos de PE podrá ser alguno de los que se indican a continuación (uniones rígidas):

- Unión soldada térmicamente a tope
- Unión por electrofusión
- Unión mediante accesorios mecánicos

## Abastecimiento

### 3.5.7 Tuberías de hormigón armado con camisa de chapa de acero para abastecimiento

Podrán utilizarse tuberías de hormigón armado con camisa de chapa, en conducciones de diámetro igual o superior a 800 mm, para presiones normalizadas (PN) hasta 1,6 MPa, en conducciones que se puedan producir acciones ovalizantes importantes y en las que se prevean pocas derivaciones.

Para presiones superiores a 1,6 MPa, además de tuberías de hormigón armado con camisa de chapa, se considerará la posibilidad de utilizar tuberías de hormigón pretensado con camisa de chapa. Ambas soluciones requerirán un estudio técnico-económico justificativo previo y la aprobación por el Canal de Isabel II de la solución adoptada.

Para su cálculo, fabricación, control e instalación, habrá de tenerse en cuenta lo especificado en las siguientes normas: UNE-EN 639:1995, UNEEN 641:1995, UNE-EN 642:1995 e Instrucción Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado (IET-80).

Los materiales a emplear en los tubos de hormigón armado con camisa de chapa deben cumplir lo especificado por la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) aprobada por Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre. Se tendrán en cuenta las siguientes condiciones en cuanto a los materiales:

- El cemento a emplear en ningún caso será aluminoso ni se deberán poner en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

- No se emplearán aditivos que contengan cloruros.
- La chapa empleada debe ser de acero dulce y espesor uniforme, en ningún caso inferior a 6 mm.
- Las barras o alambres de las armaduras pasivas deberán ser de los siguientes diámetros: 5, 6, 8, 10 y 12 mm y el acero a emplear será B 400 ó 500 S. Las barras corrugadas cumplirán con la norma UNE 36068:1994 y las mallas electrosoldables con la UNE 36092:1996.

### 3.5.8 Tuberías de fundición dúctil para abastecimiento

Podrán utilizarse tuberías de fundición dúctil en conducciones de diámetro comprendido en el rango 80 s DN s 800 mm, para presiones normalizadas (PN) entre 1,0 y 4,0 MPa y en aquellas en las que se prevean muchas derivaciones.

Se admitirán los diámetros nominales de la serie: 80, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600 y 800 mm. Se podrán utilizar también diámetros superiores previa justificación, por lo que esta serie no es exclusiva.

Las tuberías y accesorios de fundición deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas: UNE-EN 545:2002, UNE-EN 681-1: 1996, UNE EN 681-1/A1: 1999 e ISO 7005-2:1988.

Los tubos de fundición se fabrican bajo determinadas "clases de espesor", de manera que el espesor del tubo queda determinado en función del diámetro nominal (DN) y de la "clase de espesor" de que se trate. Además los tubos de fundición dúctil pueden estar unidos mediante unión flexible con anillo elastomérico o bien mediante unión rígida con bridas siendo diferente los parámetros de clasificación en ambos casos.

En el caso de unión flexible y en base a lo especificado en la Norma UNEEN 545:2002, se pueden distinguir las siguientes clases de tubos: CLASE 40 para  $80 < DN < 300$  mm; K 9 para  $80 < DN < 800$  mm; K 1 O para  $80 < DN < 800$ .

En la tabla siguiente se indican las presiones de funcionamiento admisibles para las distintas clases de tubos de fundición dúctil con junta estándar en función de su diámetro nominal.

DN (mm)	CLASE40	K9	K10
	Presión de funcionamiento admisible PFA (MPa)		
80	6,4	8,5	8,5
100	6,4	8,5	8,5
150	6,2	7,9	8,5
200	5,0	6,2	7,1
250	4,3	5,4	6,2
300	4,0	4,9	5,6
400	-	4,2	4,8
500	-	3,8	4,4
600	-	3,6	4,1
800	-	3,2	3,7

### 3.5.9 Tuberías de acero para abastecimiento

Podrán emplearse tuberías con material base de acero en conducciones de diámetro interior superior o igual a 800 mm. En diversas instalaciones (depósitos, impulsiones, estaciones de tratamiento de agua, etc.), previa justificación, suelen emplearse tuberías de acero de menor diámetro.

Son de aplicación, especialmente en los casos de altas presiones,  $PN \geq 1,6$  MPa.

En tramos autoportantes y en galerías de servicio, las tuberías de acero irán apoyadas y exentas.

En zonas urbanas, urbanizables y en aquellas que así lo aconsejen por su posible afección a otras infraestructuras, las tuberías de acero deberán ir alojadas en un dado de hormigón. En este caso, el lado del dado será igual o superior al diámetro exterior del tubo más 50 cm. El dado de hormigón deberá calcularse para las cargas de tráfico y de tierras, disponiendo de doble parrilla de acero por los cuatro lados.

En otro caso las tuberías podrán ir alojadas en la zanja rellenando la misma con hormigón hasta los riñones de la tubería.

El espesor del tubo de acero se calculará teniendo en cuenta lo dispuesto en la Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión (2002) del CEDEX.

La relación espesor/diámetro superará en todo caso el valor del ocho por mil (8 ‰). El acero empleado en su fabricación debe de ser del tipo no aleado y completamente calmado, según se indica en la norma UNE-EN 10020:2001.

Se fabrican, por laminación y se sueldan a partir de planchas o chapas de acero dulce a las que se da forma mediante máquinas uniéndose longitudinalmente con soldaduras eléctricas o bien a partir de flejes en forma de banda continua que se enrollan helicoidalmente.

Lo más habitual en el caso de los tubos de acero para el transporte de agua a presión es que estos sean soldados helicoidalmente, bien por inducción o por arco sumergido, según se especifica en la UNE-EN 10025:1994.

La tubería de acero deberá tener una calidad mínima S-275 JR, según la norma UNE EN 10025: 1994, y abocardado en un extremo según la norma AWWA M-11: 1989.

En su dimensionamiento, se tendrán en cuenta las características autorresistentes del material base.

No obstante las dimensiones normalizadas en los tubos de acero (básicamente diámetros y espesores) son variables según la norma de producto que se esté utilizando: UNE-EN 10224:2003, DIN 1626:1984 o API 5L: 2000. Los tubos de acero han de estar revestidos interiormente mediante protecciones anticorrosión con una capa de 400 micras de pintura epoxy que cumpla la normativa vigente sobre productos en contacto con agua para el consumo humano, con una preparación previa de la superficie a grado SA 2Y2 según la norma sueca SS 055900-1 .

Cuando los tubos no vayan alojados en dado de hormigón, se protegerán exteriormente con una capa mínima de 400 micras de pintura epoxy o una capa de 3 mm de polietileno extruido en caliente y con una preparación de la superficie a grado SA 21/2 según la norma sueca SS 055900-1 .

### 3.5.10 Tuberías de polietileno para abastecimiento

Las tuberías de polietileno se emplearán obligatoriamente en la ejecución de las acometidas domiciliarias de diámetro nominal igual o inferior a 65 mm. En este caso se montará polietileno de media densidad, con las características y condiciones de servicio que se exige en la vigente Especificación Técnica de acometidas de agua del Canal de Isabel II.



En circunstancias especiales y previa autorización del Canal de Isabel II, se podrán emplear en redes de distribución, tuberías de hasta 200 mm de diámetro y presiones normalizadas comprendidas entre 1,0 MPa y 1,6 MPa.

Los tubos serán de polietileno de alta densidad PE 100, del tipo PN 16 (SDR 11/S5) con un coeficiente de seguridad de 1,25, según la clasificación de la norma UNE-EN 12201:2003.

Dada su flexibilidad son especialmente aptos para el tendido de nuevas redes y renovación de las existentes en terrenos rocosos, e igualmente, al ser un material plástico de gran resistencia a los agentes químicos y al ataque de microorganismos, es recomendable para su instalación en terrenos agresivos.

En el caso de instalación en zanja, deberá rellenarse la misma con gravilla de canto rodado hasta 15 cm por encima de la clave de la tubería. Las uniones entre tubos de polietileno se realizarán por soldadura a tope o mediante elementos electrosoldables.

### 3.5.11 Tuberías de PVC-O para abastecimiento

Los tubos de PVC-O tienen la condición de termoplásticos. La tecnología de fabricación de estos tubos está basada en una reorientación en sentido circunferencial de las moléculas de las tuberías convencionales de PVC-O, de forma que se crea una estructura laminar que contribuye a su elasticidad de manera determinante confiriéndole una gran resistencia al impacto aun en condiciones climáticas extremas.

De forma experimental y previa autorización del Canal de Isabel II, se podrán instalar tuberías de PVC-O en diámetros hasta DN  $\leq$ 300 mm y para presiones normalizadas (PN) hasta 1,6 MPa.

En el caso de colocación en zanja, deberá rellenarse la misma con gravilla de canto rodado hasta 15 cm por encima de la clave de la tubería.

Este material estará fabricado según la norma ISO DIS 16422:2003 ó WIS 4-31- 08:2001.

### 3.5.12 Tuberías de PRFV para abastecimiento

Los tubos de PRFV son del tipo heterogéneo (formado por una resina de poliéster, fibras de vidrio y una carga estructural de arena silicea y filler), en cuanto a la normativa de aplicación, debe de seguir lo indicado en la norma UNE 53323:2001 EX.

Entre las ventajas de estos tubos cabe destacar la resistencia a la abrasión y al ataque químico, su ligereza y el hecho de fabricarse en tramos de 12 m, lo cual facilita su instalación.

En circunstancias especiales y previa autorización del Canal de Isabel II, se podrán emplear en redes de distribución. Su utilización se limitará a diámetros nominales 2: 800 mm, para una presión máxima de 2,5 MPa, con distintos rangos de rigidez nominal (SN) que la norma prEN 1796:2000 establece en seis series: SN 2.000, 2.500, 4.000, 5.000, 8.000 y 10.000 N/m<sup>2</sup>.

En el caso de colocación en zanja, deberá de rellenarse la misma con gravilla de canto rodado hasta 15 cm por encima de la clave de la tubería.

### 3.5.13 Tritubo de polietileno

#### 3.5.13.1 Descripción

Estará formado por tres tubos de iguales dimensiones unidos entre si por medio de una membrana.

Los tres tubos se presentarán dispuestos paralelamente en un mismo plano.

### 3.5.13.2 Dimensiones

El diámetro exterior de cada tubo será de 50 mm, con un espesor mínimo de 3 mm y estriado según se muestra en planos.

### 3.5.14 Material

Todo el conjunto estará fabricado de polietileno extruido de alta densidad en color negro y presentará las siguientes propiedades:

- Densidad: > 0,947 gr/cm<sup>3</sup> S/ASTM D 792
- Resistencia a la tracción: > 200 Kg/cm<sup>2</sup> S/UNE 53.133 82
- Alargamiento a la rotura mínimo: 350%
- Resistencia a la tracción después envejecimiento (48h/100° C): 80% s/original, Mn.
- Alargamiento a la rotura después envejecimiento (48h/100° C): 80% s/original, Mn.
- Índice de fluidez: 0,16 a 0,17 gr/10'S/ASTM D 1.236 condición E
- Cracking: s/f a 48 h. mínimo S/ASTM D 1.693
- Tem. VICAT (1 Kg.): 110° C S/ASTM D 1.525
- Contenido en negro de humo: 2% + 0,5 S/ASTM D 1.603
- Retracción: 3% máx. S/UNE 53.133 82

#### 3.5.14.1 Características

- Diámetro interior: 44+ 0,50 mm.
- Anchura: 155 + 1 mm.
- Espesor: 3+ 0,50 mm.
- Peso: 1,45 Kg/m.
- Longitud: 350 m.
- Radio de curvatura horizontal: 4 m.
- Radio de curvatura vertical: 1 m.
- Estanquidad 3,6 Kg/cm<sup>2</sup> según UNE 53.133 durante 1 minuto.
- La deformación por compresión según el eje menor del tritubo no superará el 5% al aplicar una fuerza de 65 Kg/dm. sobre una probeta de 1 O cm. (velocidad de aplastamiento 0,5 mm/min.).

#### 3.5.14.2 Fabricación

Será por extrusión de polietileno de alta densidad, con negro de humo, y en la fabricación del tritubo quedarán formados, a la vez, los tres tubos dispuestos paralelamente en un plano y unidos mediante una membrana, no admitiéndose manipulaciones posteriores para conformar el tritubo.

El tritubo estará exento de grietas y burbujas, presentando las superficies exterior y, fundamentalmente la interior de los tres tubos un aspecto liso libre de ondulaciones u otros defectos eventuales.

No se admitirá en el tritubo poros, inclusiones, manchas, falta de uniformidad en el color o cualquier otro defecto o irregularidad que pudieran perjudicar su correcta utilización.

Los extremos del tritubo se cortarán según una sección perfectamente perpendicular al eje del tubo y tendrán sus bordes limpios, sin rebabas y sin muescas

#### 3.5.14.3 Grabación de la identificación del tritubo

Se hará en uno de los tubos laterales del tritubo, por mediación de pintura indeleble durante el proceso de fabricación, estampando lo siguiente:

- a) Nombre o marca del fabricante.
- b) Siglas del tipo de material, y designación del tubo de acuerdo con el apartado 3.5.13.2.: HOPE 3 (50 x 3).
- c) Mes y año de fabricación (dos últimas cifras del año).
- d) El nombre del Canal de Isabel II.

Todas las marcas anteriores serán perfectamente legibles. Cada conjunto formado por las marcas a, b, c y d se repetirá cada 1,5 m. a lo largo de todo el rollo.

Los tubos marcados con el nombre del Canal de Isabel II no podrán ser suministrados a ningún otro posible consumidor.

#### 3.5.14.4 Pruebas

- a) Material del tritubo:

Se realizarán todos los ensayos y análisis para comprobar que el material cumple las características señaladas en el punto 3.5.13.3.

Se podrán realizar estos ensayos siguiendo las normas UNE que sean equivalentes a las ASTM indicadas.

- b) Características del tritubo:

La verificación de las características se efectuará cuidadosamente comprobando que se ajustan a lo señalado en el punto 3.5.13.4 realizando varias medidas en cada tubo del tritubo para obtener un valor que será la media aritmética de los valores obtenidos.

Se comprobará que la ovalación en cada tubo no supera el valor de 2,4 mm. en ninguna sección del mismo.

- c) Grabación de la identificación del tritubo:

Se comprobará visualmente la correcta estampación de la grabación de la identificación, conforme a lo indicado en el apartado 3.5.13.6.

#### 3.5.14.5 Forma de entrega

A petición del Canal de Isabel II el tritubo se podrá entregar en rollos o en carretes.

- a) Suministro en rollos:

Cuando el suministro sea en rollos, estos serán de 350 m. de longitud de tritubo, con un diámetro de 2,50 m. y ancho de 1 m.

Los dos extremos del tritubo deberán ir firmemente asegurados, de modo que no se produzca movimiento alguno ni corrimiento de espiras durante el transporte y la manipulación. Será preciso que los rollos tengan suficientes ataduras, así como un control en el bobinado para impedir que se produzcan irregularidades en los diámetros interiores de los tubos del tritubo, por aplastamiento o giro del mismo.

b) Suministro en carretes:

Cuando el suministro sea en carretes, se sujetarán convenientemente las puntas del tritubo al principio y al final, siendo las dimensiones del carrete y la longitud a determinar con el fabricante.

### 3.5.14.6 Garantía

El material debe estar garantizado contra todo defecto de fabricación durante 5 años. Si en dicho plazo de tiempo se apreciaran deterioros por tal motivo, el material defectuoso será sustituido por o con cargo al fabricante.

### 3.5.14.7 Manguito para empalme

En polietileno roscado, se utilizará en caso de finalización de la bobina, o de reparación del tritubo por roturas o deformaciones del mismo.

La forma de empleo se detalla en el apartado i del punto 3.5.13.12.

### 3.5.14.8 Tapones de obturación

Se utilizará para obturar los conductos en tanto permanecen vacíos. Dispondrá de un sistema de fijación hermético por presión en la pared interna del conducto.

Incorporará una anilla que servirá para atar al mismo una guía.

### 3.5.14.9 Norma para el tendido de tritubo

a) Recorrido:

Mientras no se indique lo contrario el recorrido será paralelo al de la tubería, con una separación en la vertical de 25 cm. Irá instalado en las conducciones y sus ramales hasta depósitos.

b) Zanjas:

El tritubo deberá situarse a una profundidad mínima de 80 cm. sin rebasar los 150 cm.

Excepcionalmente, en terreno rocoso, la profundidad se podrá reducir a 55 cm.

Para el tendido del tritubo, podrá aprovecharse la zanja de la conducción de agua pero cuando las características de la obra civil de la conducción lo requieran, se recomienda hacer expresamente una zanja como mínimo de 25 cm. de ancho para la instalación del tritubo. Esta zanja deberá ser realizada cuando finalicen las obras relativas a la conducción de agua.

c) Tendido de tritubo:

El tritubo se tenderá paralelo a la rasante del terreno, evitando en lo posible ondulaciones en la zanja.

Las curvas de la zanja tendrán el mayor radio de curvatura posible que permita el trazado, aconsejándose que no sea inferior a 25 m. y teniendo en cuenta que, en caso necesario, puede llegar hasta 100 m.

El tritubo se podrá tender situándolo al borde de la zanja para, posteriormente, bajarlo al fondo de la misma o mediante zanjadora, que lo va colocando mientras realiza la excavación.

d) Protección contra agresiones del terreno:

Cuando el tamaño de los áridos del terreno pueda dañar al tritubo, éste irá protegido por dos capas de arena o tierra fina: una de asiento de 10 cm. depositada previamente a la colocación del tritubo, y otra de cubierta del mismo espesor. El conjunto será compactado antes de seguir tapando la zanja.

Donde el terreno sea rocoso, antes de rellenar la zanja, se recomienda cubrir el tritubo con una capa de hormigón pobre de 100 mm de alto por 300 mm de ancho.

e) Enterramiento:

El relleno de la zanja se hará por tongadas de 20 cm. de material, y compactado.

Si entre el material de relleno de la zanja se encuentran grandes rocas, se tendrá especial cuidado al introducirlo para que el impacto no dañe el tritubo.

Para evitar las grandes ondulaciones que se producen al dilatarse por efectos térmicos el tritubo en la zanja, se recomienda realizar simultáneamente la instalación del tritubo y el recubrimiento de tierra.

f) Señalización:

A 25 cm. sobre el tritubo y a lo largo de toda la instalación, se colocará una cinta de plástico que avise de la proximidad de cables eléctricos enterrados bajo la misma.

g) Cruces y pasos singulares:

Cruces de caminos y tramos próximos a carreteras: El tritubo irá en una zanja de la misma profundidad que antes del cruce protegiéndolo con hormigón (la capa que en el tramo precedente era de arena) según se indica en el apartado d.2. de este punto. Si un tramo de este tipo tuviera más de 150 m. de longitud, se dividirá en partes iguales con zonas de 3 m. sin hormigonar. Estas zonas se señalarán en los planos con un hito.

Cruces con carreteras, ferrocarriles y zonas con dificultad para obtener permisos de obra: En el caso de no existir galería de paso se instalarán 3 conducciones hormigonadas de PVC de 160 mm. de diámetro con una arqueta a cada extremo.

Calles sin acometida: El tritubo irá instalado a la profundidad máxima permitida en el apartado de la norma b de este punto, e irá protegido por una conducción de PVC de 160 mm. de diámetro hormigonada o bien por un tubo de hormigón de Ø 200. Se construirán las arquetas que sean necesarias, con una distancia máxima entre dos consecutivas de 350 m., teniendo presente que siempre se debe cumplir el apartado de la norma correspondiente, h.

h) Arquetas:

El tritubo entrará 15 cm. en la arqueta medidos desde el paramento interior de la misma.

Dicho tritubo irá dentro de un pasamuros de Ø > 160 para evitar la cizalladura entre la arqueta y el terreno. El pasamuros tendrá una longitud suficiente para apoyarse en terreno firme y nunca inferior a tres metros con el fin de minimizar los efectos del posible asiento de este. El tubo se sellará con una capa fina de mortero ó similar que impida la filtración de agua.

El Adjudicatario deberá elegir el material y la calidad del pasamuros para que se evite la cizalladura del tritubo por el terreno, o en su defecto, sustituirlo por un elemento de calidad superior.

Arquetas de empalme:

Se hará una arqueta de 900 x 1.200 mm. donde el cambio de dirección no permita respetar el radio de curvatura. El suelo de la arqueta estará como mínimo 25 cm. Más profunda que el tritubo y dispondrá de desagüe.

Se actuará de forma similar cada 350 m. donde acabe la bobina de tritubo, independiente de lo que requiera la instalación hidráulica.

Arquetas con conducción hidráulica:

La entrada del tritubo en las arquetas se hará perpendicularmente a una pared de la misma y sin cambiar de profundidad, procurando que no coincida con elementos que dificulten el tendido del cable ni entorpezcan las actuaciones de explotación hidráulica.

i) Empalmes:

Cuando sea necesario realizar empalmes (por ejemplo al unir dos bobinas de tritubo), se cortarán los conductos de los dos extremos de manera que los empalmes queden al tresbolillo y separados un metro entre sí.

Las uniones se realizarán con manguitos roscados de polipropileno, para lo cual se separarán los tubos en un tramo de 500 mm. eliminando la membrana de unión entre ellos.

La instalación de los manguitos se efectuará mediante las siguientes operaciones:

- Corte de los dos tubos a empalmar, perpendicularmente a su generatriz.
- Lijado de rebabas y biselado de los extremos de los tubos, por su parte interior.
- Introducción, en tubo, de la tuerca de apriete de tal forma que la parte roscada quede hacia el extremo del tubo.
- Introducción, en este tubo, de la mordaza de tracción, de manera que su parte no dentada quede hacia el extremo del tubo.
- Introducción, en este tubo, de la junta tórica, previamente extraída de su alojamiento en el cuerpo central. El eje de esta junta debe quedar a 1 cm. Del borde del tubo.
- Introducción del tubo dentro del cuerpo central empujando uno contra otro hasta que el tubo haga tope en el resalte interior del cuerpo central.
- Desplazamiento de la mordaza de tracción hasta hacer contacto con la junta tórica.
- Roscado a fondo de la tuerca de apriete.
- Repetición de estas operaciones en el otro tubo.

El empalme de los tubos descrito, podrá efectuarse en uno de estos dos momentos:

- Inmediatamente antes de bajar el tritubo a la zanja.
- Dejando transcurrir un mínimo de 24 horas desde el relleno de la zanja.

En cualquiera de los dos casos, el relleno de la zanja se irá efectuando de manera continuada, inmediatamente después de bajar el tritubo y de tal forma que, en ningún momento, quede al descubierto tritubo en una longitud mayor de 15 m. de zanja.

j) Guías:

En cada conducto del tritubo y entre cada dos arquetas consecutivas se dejará, después de taponar la zanja, una guía de cuerda de nylon que sirva para el tendido posterior de cables.

k) Sellado:

Inmediatamente después de la colocación de las guías se atarán a tapones según apartado 3.5.13.11, y se procederá a sellar con dichos tapones sus respectivos conductos.

### 3.5.14.10 Recepción de la conducción

Una vez concluida la obra civil, y antes de realizar el tendido de cable, se procederá a comprobar el correcto estado de la misma y el cumplimiento de la presente norma. Todo ello se reflejará en las hojas de recepción tipo según modelos anexos SK 1.001 y SK 1.002.

Para detectar posibles aplastamientos en el tritubo, se hará pasar por cada conducto una bola de teflón de 0 35 mm tirada por la guía existente. Simultáneamente se introducirá otra guía que ocupará el lugar de la empleada para la tracción de la bola.

Sí apareciera una obstrucción se anotará en la hoja de recepción la cantidad de metros de guía que entró hasta encontrar la obstrucción. Seguidamente se procederá de forma análoga introduciendo la bola por el otro extremo. En caso de que se encontrase otra obstrucción distinta a las antes mencionadas, se procederá a rechazar el tramo de tritubo recepcionado.

### 3.5.15 Otros tipos de tuberías

Para otras clases de tuberías en las que no se especifican condiciones particulares en este Pliego, cumplirán las condiciones impuestas en la normativa general y en especial correspondiente a cada tipo de material.

## 3.6 OTROS MATERIALES

### 3.6.1 Materiales metálicos en instalaciones y equipos

Los materiales metálicos serán los definidos en el capítulo 5 de este P.P.T. con las limitaciones de calidad impuestas en el apartado 3.3. de este capítulo.

### 3.6.2 Tornillos y roblones

Los materiales se regirán por el Código Técnico de la Edificación.

Para roblones y tornillos ordinarios la resistencia a tracción del acero empleado será de 42 kilogramos por milímetro cuadrado y el alargamiento de rotura superior al 25 por ciento.

### 3.6.3 Galvanización en caliente

La galvanización en caliente se regirá y deberá cumplir las condiciones existentes en la norma UNE 37.501 .

### 3.6.4 Tratamiento y protección de superficies metálicas

- Condiciones ambientales

Al trabajar en el exterior, no se podrá aplicar ninguna imprimación durante lluvia, niebla o condensación, la humedad relativa no superior en ningún caso al 80% y punto rocío superior a 3° C. la superficie a pintar.

- Estructuras, tuberías, soportes y equipos

Las superficies metálicas sometidas a inmersión continua en agua o enterradas se tratarán mediante pintura negra alquitrán-epoxi curada con poliamida, que se regirá por la norma INTA 164.407. La superficie se preparará mediante chorreado abrasivo hasta el grado Sa 2 1/2 de SVENSK STANDARD SIS 055900. Se aplicarán tres capas de un espesor de 125 micras de película seca por capa.

Las superficies metálicas no sumergidas expuestas en atmósferas industriales, o en exteriores, llevarán un tratamiento de una capa de un espesor de 65 micras de película seca, de imprimación silicato de zinc, según norma INTA 164.408, una capa intermedia de un espesor de 75 micras de película seca de pintura epoxi-poliamida y una de acabado de un espesor de 50 micras de película será de poliuretano alifático. La superficie se preparará mediante chorreado abrasivo hasta el grado Sa 2 1/2 de SVENSK STANDARD SIS 055900.

- Cuadros eléctricos

Preparación de superficie: Eliminación de zonas irregulares (soldaduras, proyecciones, porosidades, golpes, juntas, desengrase, fosfatado, lavado y pasivado). Protección de superficies: Aplicación de pintura polvo resina epoxi poliéster, con cocción en horno, espesor mínimo de 50 micras de película seca.

### 3.6.5 Limpieza de superficies metálicas

Las superficies de acero, antes de pintar, se prepararán mediante limpieza por chorreado abrasivo. Se regirá por la norma INTA 160.705 y se conseguirá un chorreado abrasivo "a metal casi blanco" correspondiendo a un grado Sa 2 1/2 de SVENSK STANDARD SIS 055900.

### 3.6.6 Soldaduras

Las soldaduras en obra se realizarán por arco. El Proyecto de Ejecución definirá el tipo de electrodo a utilizar según norma UNE 14.001.

Serán realizadas por soldadores homologados y sometidos a controles radiográficos:

- 100% las soldaduras a tope
- 5% resto de soldaduras

### 3.6.7 Madera

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios y encofrados deberá cumplir las condiciones exigidas en el PG-3175 en su artículo 286.1.

### 3.6.8 Cimbras, encofrados y moldes

Las cimbras, encofrados y moldes deberán cumplir las exigencias contenidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### 3.6.9 Materiales no especificados en este Pliego

Los materiales que, sin expresa especificación en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obra, estarán sometidos a las condiciones establecidas en Normas y Reglamentos o Instrucciones a los que este Pliego alude en el Capítulo 2 "Disposiciones técnicas que regirán en el desarrollo del Proyecto y de las Obras".



## 4 CONDICIONES TÉCNICAS QUE REGIRAN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES

### 4.1 DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS, DRENAJES Y FIRMES

#### 4.1.1 Excavaciones de explanación, vaciado y emplazamiento de obras

Se ajustarán a las dimensiones y perfiles que constan en el Proyecto de Ejecución, así como a los datos fijados en el replanteo y en su defecto a las normas que dicte el Director de las Obras.

La ejecución deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el PG-3/75 en su artículo 320.3.

El empleo de los productos de excavación en rellenos y demás casos estará condicionado al cumplimiento de las prescripciones exigidas en el Capítulo 3 de este P.P.T.

#### 4.1.2 Excavaciones en zanjas y pozos

La ejecución se ajustará a las prescripciones existentes en el PG-3/75 en su artículo 321 .3.

El Adjudicatario deberá proteger en su caso las paredes de las zanjas mediante las entibaciones y acodalamientos que garanticen su permanencia inalterable hasta el total relleno de la excavación.

Las tolerancias de las superficies acabadas serán las existentes en el artículo 321.5 del PG-3/75, cuando a juicio de la Dirección de las Obras éstas sean necesarias.

#### 4.1.3 Excavación especial de taludes en roca

La ejecución se realizará con arreglo a lo especificado en el artículo 322.2 del PG-3/75. El empleo de los productos de excavación estará condicionado al cumplimiento de las prescripciones exigidas en el capítulo 3 de este P.P.T.

#### 4.1.4 Entibaciones

Las entibaciones y apeos deberán ser ejecutados por personal especializados (entibadores) no admitiéndose, en ningún caso, salvo en las ayudas al mismo, otro personal no clasificado como tal.

Será de rigurosa aplicación lo establecido en la vigente legislación sobre higiene y seguridad del trabajo relacionado con el contenido del presente artículo y muy especialmente en lo que se refiere a la vigilancia diaria y permanente a cargo del personal especializado, del estado de las entibaciones y apeos, exigiéndose particularmente la constante atención del "acuñado" a fin de que, en ningún caso, quede mermada su efectividad en ningún punto de la zona protegida.

Todos los accidentes que pudieran producirse por negligencia en el cumplimiento de los preceptuados anteriormente serán de la exclusiva responsabilidad del Adjudicatario.

#### 4.1.5 Agotamientos

Los agotamientos que sean necesarios se realizarán reuniendo, las aguas en pocillos construidos en el punto más bajo del sector afectado, de forma tal, que no se entorpezca el desarrollo normal del trabajo. Ello en el caso de que las aguas no tengan fácil salida por sí solas, o bien por no ser posible incorporar las aguas a cauces naturales o artificiales existentes, o bien porque la necesidad de organizar diversos "tajos" impida el natural desagüe de alguno de ellos. En todo caso se adoptarán las medidas que determine la Dirección de las Obras a la vista de las circunstancias que concurren en cada caso.

En tanto que las aguas reunidas en los pocillos citados en el párrafo anterior puedan ser extraídas por medios manuales, a juicio de la Dirección de las Obras, se considerarán a todos los efectos que las excavaciones se realizan en "seco". Igual consideración tendrán las excavaciones cuando sea posible desalojar las aguas por su natural escorrentía, incluso con obra complementaria de apertura de canalillos o drenaje adecuado.

De no ser posible la extracción de las aguas según el artículo anterior y siempre de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras, se procederá a su extracción por medios mecánicos utilizando equipos de bombeo adecuados a la importancia de los caudales a evacuar. En tal caso, se considerará que la excavación se realiza "con agotamientos".

#### 4.1.6 Terraplenes, pedraplenes y rellenos

Los terraplenes se ejecutarán según se especifica en el PG-3/75 en su artículo 330.6. El Proyecto de Ejecución definirá la compactación que se debe alcanzar, que no será inferior en ningún caso al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Proctor (NL T-107).

Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el artículo 330.7 del PG-3/75. Los pedraplenes se ejecutarán según se especifica en el PG-3/75 en su artículo 331.7.

Las tolerancias de las superficies acabadas serán las contenidas en el artículo 331.9 del PG-3/75.

Los rellenos se ejecutarán cumpliendo las especificaciones del artículo 332.5 del PG-3/75, con las limitaciones de la ejecución contenidas en el artículo 332.6 del PG-3/75. La compactación exigida vendrá definida en el Proyecto de Ejecución y no será inferior al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor (NL T-107).

La terminación y refino de la explanada y taludes se ejecutará según se especifica en los artículos 340.2 y 341.2 del PG-3/75, con las tolerancias de acabado indicadas en el artículo 340.3 del citado Pliego.

#### 4.1.7 Drenes subterráneos

La ejecución se ajustará a lo especificado en los artículos 420.3 y 421.3 del PG-3/75. La compactación del relleno de material filtrante deberá especificarse en el Proyecto de Ejecución y no será inferior al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor siempre que, a juicio de la Dirección de las Obras, esto no suponga algún riesgo para los tubos drenantes.

#### 4.1.8 Cunetas

La ejecución se realizará de acuerdo con lo especificado en el artículo 400.3 del PG-3/75.

#### 4.1.9 Dimensionamiento de firmes flexibles

Los firmes flexibles se dimensionarán, en función de la capacidad portante de la explanada, según la Instrucción de Carreteras, Norma 6.1. IC, para categorías de tráfico T1 y T2 (pesado y medio).

En pavimentos deberá utilizarse mezclas bituminosas en caliente, con las limitaciones indicadas en el capítulo 3 de este P.P.T.

#### 4.1.10 Dimensionamiento de firmes rígidos

Los firmes rígidos se dimensionarán según la Instrucción de Carreteras, Norma 6.2. IC, en función de la capacidad portante de la explanada, para categorías de tráfico T1 y T2 (pesado y medio).

#### 4.1.11 Zahorra natural

La ejecución deberá cumplir las condiciones impuestas en el PG-3/75 en su artículo 510.5.

Las tolerancias de la superficie acabada serán las contenidas en el artículo 510.7 del PG-3/75, siendo las limitaciones de la ejecución las existentes en el artículo 510.8 del citado Pliego.

#### 4.1.12 Zahorra artificial

Se ejecutará conforme se especifica en el PG-3/75 en su artículo 510.5, compactando al 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado (NL T-108). Las tolerancias de la superficie acabada serán las contenidas en el artículo 510.7 del PG- 3/75.

#### 4.1.13 Suelos estabilizados con cemento

La ejecución deberá cumplir las especificaciones contenidas en el PG-3/75 en sus artículos 513.5 a 513.8.

#### 4.1.14 Grava - cemento

Se ejecutará con arreglo a las especificaciones existentes en el PG-3/75 en su artículo 513.5.

Las tolerancias de las superficies acabadas y las limitaciones de la ejecución serán las existentes en los artículos 513.7 y 513.8 del citado Pliego.

#### 4.1.15 Riegos de imprimación y de adherencia

Los riegos de imprimación se ejecutarán según se especifica en el PG-3/75 en su artículo 530.5, siendo las limitaciones de la ejecución las contenidas en el artículo 530.6 del citado Pliego.

Los riegos de adherencia se realizarán con arreglo a lo especificado en el artículo 531 .5 del PG-3/75, y las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el artículo 531 .6 del citado Pliego.

#### 4.1.16 Mezclas bituminosas en caliente

Se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones exigidas en el PG-3/75 en su artículo 542.5. Las tolerancias de la superficie acabada serán las contenidas en el artículo 542.7 del PG-3/75, siendo las limitaciones de la ejecución las existentes en el artículo 542.8 del citado Pliego.

#### 4.1.17 Pavimentos de hormigón

Se ejecutarán con arreglo a lo especificado en el PG-3/75 en su artículo 550.5. Las tolerancias admisibles serán las exigidas en el artículo 550.8 del citado Pliego.

#### 4.1 .18. Bordillos

La ejecución de bordillos deberá cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 570.3 del PG-3/75.

### 4.2 DE LAS OBRAS DE HORMIGON

#### 4.2.1 Cimbras, encofrados y moldes

Se ejecutarán con arreglo a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

El descimbrado, desencofrado y desmoldeo se ejecutará de acuerdo con los artículos 73 y 74 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### 4.2.2 Armaduras

La elaboración de la ferralla y colocación de armaduras pasivas se realizará como disponen el artículo 69 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), y siguiendo las indicaciones de la UNE 36831 :97

La colocación y el tesado de las armaduras activas se realizarán según se especifica en el artículo 70 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### 4.2.3 Hormigones

Para obras de hormigón la dosificación, fabricación, puesta en obra, realización de juntas de hormigonado, hormigonado en tiempo frío y caluroso y curado se ejecutará de acuerdo con las especificaciones contenidas en los artículos 71 a 77 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En general, para obras de hormigón en masa o armado, las bases de cálculo, acciones, etc., se regirán por lo indicado en los artículos 6 a 13 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

La máxima irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos metros de longitud, aplicada en cualquier dirección, será de seis milímetros (6 mm.) en superficies vistas y veinticinco milímetros (25 mm.) en superficies ocultas. Las tolerancias en los paramentos curvos serán las mismas, pero se medirán respecto a un escantillón de dos metros cuya curvatura sea la teórica.

#### 4.2.4 Forjados reticulares de hormigón armado

Los forjados serán con nervios de hormigón armado dispuestos en dos direcciones perpendiculares entre si, y que cumplan las condiciones que establecen las bases de cálculo.

Las piezas de entrevigado serán cerámicas sin alabeos, roturas ni fisuraciones, deberán resistir, apoyado en sus bordes una carga vertical de 250 Kg/m<sup>2</sup>. Los puntales del encofrado serán capaces de soportar el peso del forjado que sobre él gravita más un 30% por carga accidental durante la construcción. Se colocarán bajo las sopandas, no debiéndose utilizar diámetros inferiores a 7 cm. ni admitiéndose más de un puntal empalmado por cada cuatro enterizos.

Conviene introducir riostras y cruces de San Andrés discrecionalmente, sobre todo el contorno. Cuando la altura supere los 4 m. se tomarán precauciones en la disposición de puntales y su arriostramiento.

Cuando se trate del primer forjado se cuidará el apoyo de los puntales sobre el terreno el desencofrado se realizará:

- a) En condiciones normales de temperatura, el plazo de desencofrado será de 21 días.
- b) Puede homogeneizarse la planta superior a los 8 días del hormigonado de la planta inferior, siempre que ésta se encuentre apuntalada.
- c) No deben existir más de tres plantas encofradas simultáneamente.
- d) Para luces de recuadros mayores de 6,0 x 6,0 m. 6 bien cuando la temperatura se aproxime a los 5° C., los 8 días del apartado b) se sustituirán por 10 días.
- e) En caso de voladizos el desencofrado se hará de manera que la fecha se obtenga gradualmente.

f) Se evitará el desencofrado súbito y sin precauciones, evitando el impacto de los encofrados sobre los forjados.

Durante la construcción de los cerramientos y tabiques se evitará el acopio excesivo de material sobre el forjado e igualmente se tendrá en cuenta la deformación propia del mismo a fin de evitar la formación de fisuras en las fábricas.

Es muy importante evitar los agujeros en las zonas macizas de capiteles. En el caso de que sea inevitable los orificios se preverán al hacer el Proyecto a fin de disponer el armado especial que cada caso requiera y poder emplear como molde tubos de fibrocemento o metálicos sin herir el hormigón del capitel.

Se verificará que no disminuya la resistencia al esfuerzo cortante o a la flexión en el elemento y en ningún caso se practicarán agujeros después de hormigonar el forjado.

Las piezas de aligeramiento se mojarán previamente y en este estado se encontrarán en el momento de hormigonar.

La alineación de las piezas debe ser lo más perfecta posible utilizando el procedimiento que se estime oportuno.

Los capiteles o zonas macizas del forjado se anclarán a los pilares según el detalle que figura en los planos correspondientes.

Antes de hormigonar, se revisará la disposición, calibres y recubrimientos de las armaduras.

A no ser que se indique expresamente otra cosa, los nervios perimetrales tendrán un ancho mínimo de 25 cm, pero siempre mayor que el canto del forjado.

Cuando existan fábricas u otro tipo de cargas que apoyen sobre forjados, se asegurará que dicho forjado ha sido calculado para dicha carga, a cuyo fin en los planos se indicará la zona prevista para dicho apoyo.

Se evitará la colocación de maquinillos en los bordes de los forjados sin el debido apeo.

Cuando se dejen vanos para la implantación de la grúa se procurará que no afecten a las fajas principales entre pilares y sobre todo que no deje en vuelo el forjado cortado.

#### 4.2.5 Morteros de cemento

El Proyecto de Ejecución definirá la dosificación en función del uso a que se destina.

El cemento será del tipo CEM 1 salvo justificación que confirme la necesidad o conveniencia de utilizar otro tipo. En general, el mortero para fábricas de ladrillo y mampostería podrá tener una dosificación de 250 Kg de cemento por metro cúbico, y para el resto de usos superior a 450 Kg de cemento por metro cúbico.

### 4.3 DE LAS ESTRUCTURAS METALICAS

Las acciones adoptadas en el cálculo se regirán por el Código Técnico de la Edificación y se tendrá en cuenta las recomendaciones de la Instrucción e.m.62 del Instituto Eduardo Torrijoja.

Sobre el cálculo de las estructuras de acero se seguirán las especificaciones existentes en el Código Técnico de la Edificación.

La ejecución en taller y el montaje en obra de las estructuras de acero se regirán por el Código Técnico de la Edificación, con las limitaciones de materiales impuestas en el capítulo 5 de este P.P.T. Tiene importancia fundamental en la ejecución de las soldaduras la capacitación profesional de los operarios

que realicen los trabajos de soldeo, que deberán acreditar su cualificación según la norma UNE 14.010. En general, quedan prohibidas las soldaduras de tapón y de ranura con las excepciones que figuran en el Código Técnico de la Edificación. Para uniones mediante roblones, tornillos ordinarios y calibrados, y tornillos de alta resistencia se seguirán las especificaciones del Código Técnico de la Edificación.

La limpieza y protección de los elementos de la estructura que queden a la intemperie se realizará según se especifica en los artículos 3.6.4. y 3.6.5. de este P.P.T.

## 4.4 DE LA EDIFICACION

### 4.4.1 Muros resistentes de fábrica de ladrillo

El cálculo y la ejecución se regirán por el Código Técnico de la Edificación.

### 4.4.2 Revestimientos

Las condiciones de ejecución de revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos serán los especificados en las Normas Tecnológicas NTE R " Revestimientos" del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

### 4.4.3 Cubiertas

Las condiciones de ejecución de las cubiertas serán las especificadas en las Normas Tecnológicas NTE Q "Cubiertas" del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

### 4.4.4 Condiciones de protección contra incendio en los edificios

El Proyecto de Ejecución, en función de las características y usos de los edificios, detallará que condiciones de protección contra incendios deberá cumplir con arreglo al Código Técnico de la Edificación.

### 4.4.5 Condiciones acústicas en los edificios

El Proyecto, de Ejecución, en función de los usos a que se destina cada edificio, deberá detallar las condiciones acústicas de los mismos con arreglo al Código Técnico de la Edificación.

### 4.4.6 Condiciones térmicas de los edificios

El Proyecto de Ejecución, en función de los usos a que se destina cada edificio, deberá detallar las condiciones térmicas de los mismos con arreglo al Código Técnico de la Edificación.

### 4.4.7 Instalaciones interiores de agua

Las instalaciones interiores de agua fría se ejecutarán con arreglo al Código Técnico de la Edificación y de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFF "Instalaciones de Fontanería: Agua Fría".

Las instalaciones de agua caliente se ejecutarán con arreglo a la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFC "Instalaciones de Fontanería: Agua Caliente".

#### 4.4.8 Instalaciones de gas

Las instalaciones de gas se realizarán con arreglo a las especificaciones del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos y del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11, así como a la establecidas en las Normas Tecnológicas NTE-IGC "Instalaciones de Gas Ciudad" y NTE-IDG "Instalaciones de depósitos de gases licuados" en lo que les fuera aplicable.

#### 4.4.9 Saneamiento interior

Se ejecutará con arreglo a las condiciones exigidas en la Norma Tecnológica NTE-ISS "Instalaciones de Salubridad: Saneamiento".

### 4.5 VARIOS

#### 4.5.1 Iluminación exterior mínima

Salvo indicación contraria del P.P.T.P., se establece el siguiente nivel mínimo de iluminación exterior:

- Viales: 20 lux.
- Mecanismos: 50 lux.

La instalación cumplirá las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, siendo las luminarias de vapor de sodio de alta presión. Las columnas tendrán una altura de ocho (8) m. como mínimo, debiéndose calcular la misma y la distancia entre puntos de luz mediante los estudios luminotécnicos correspondientes.

#### 4.5.2 Ejecución de unidades no especificadas en este Pliego

Las unidades que, sin expresa especificación en el presente Pliego, hayan de ser ejecutadas en obra, se realizarán conforme a las condiciones establecidas en Normas y Reglamentos o Instrucciones a los que este Pliego alude en capítulo 2 "Disposiciones técnicas que regirán en el desarrollo del Proyecto y de las Obras".

## 5 CONDICIONES TÉCNICAS QUE DEBERAN CUMPLIR LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

### 5.1 ORGANOS DE CIERRE Y REGULACION DE CAUDAL EN TUBERIAS Y CANALES

#### 5.1.1 Generalidades

Las válvulas y compuertas accionadas por servomotores eléctricos o neumáticos llevarán un equipo de accionamiento manual para apertura y cierre de las mismas. Estarán dotadas de dispositivos limitadores y de seguridad.

#### 5.1.2 Compuertas

El Adjudicatario indicará en su Oferta los materiales de engranajes, guías y husillos. El acero del tablero será como mínimo del tipo inoxidable AISI-316 L según UNE 36.080 y con perfiles de refuerzo.

El espesor mínimo del tablero será de seis (6) milímetros. Los vástagos y husillos tendrán un diámetro igual o superior a 40 mm. y en las condiciones más desfavorables de accionamiento la flecha no exceda de 1/1.000 de la longitud.

La estanqueidad, salvo indicación contraria del P.P.T.P., se realizará mediante bronce contra bronce y junta de elastómero en forma de nota musical a tres (3) o cuatro (4) grados según el tipo de compuerta.

La estructura de la compuerta será de perfiles laminados de acero inoxidable AISI-316 L.

#### 5.1.3 Válvulas

Las válvulas metálicas todo-nada podrán ser de compuerta o mariposa. Las de regulación serán necesariamente del tipo mariposa u otros diseños especiales.

Las válvulas deberán cumplir las Normas Técnicas de Elementos de Maniobra y Control del Canal de Isabel II, y en su caso las condiciones exigidas en el P.P.T.P.

### 5.2 BOMBAS, SOPLANTES Y COMPRESORES

#### 5.2.1 Bombas

En las instalaciones de bombeo en que el servicio requiera una sola bomba, existirá otra de reserva que entrará automáticamente en marcha en caso de avería de la primera. Si el servicio requiere varias bombas en paralelo, la reserva quedará limitada al 50% por exceso de las existentes, y como mínimo alcanzará 1 unidad.

Las bombas cuyo caudal haya de ser variable en función de alguna medida de control, conseguirán la verificación mediante cambios continuos de su velocidad por variadores eléctricos de frecuencia.

#### Tornillos de Arquímedes

El Adjudicatario indicará en su Oferta los materiales a emplear en las distintas piezas integrantes. El material del cuerpo será como mínimo de acero A-42 B.

El espesor de las chapas helicoidales será como mínimo de 6 mm. si  $\varnothing < 1$  m., de 8 mm. si  $\varnothing < 1,75$  m. y de 10 mm. si  $\varnothing > 1,75$  m. El espesor del tubo central será como mínimo igual o mayor que el de las hélices. El proceso de soldadura será conforme con el punto 7.6.6.



El Adjudicatario explicará con todo detalle el sistema de lubricación del cojinete inferior de apoyo y restantes soportes del tornillo. La flecha del tornillo en carga no superará  $1/1.000$  de la longitud.

Los cojinetes serán engrasados con una bomba de almacenamiento independiente.

El equipo dispondrá de un sistema de control temporizado que evite la puesta en marcha previa al correcto engrase de los cojinetes.

La máquina irá dotada de elementos antirretroceso debidamente dimensionado, en el eje intermedio del reductor.

El reductor debe dimensionarse para condiciones de funcionamiento continuo, golpes bruscos y gran inercia. El motor se adecuará lo más estrictamente posible al consumo máximo. El factor de servicio del reductor (cociente de la potencia nominal del reductor entre la potencia instalada) no será inferior a 2,5.

El dispositivo de arranque debe posibilitar la puesta en marcha en dos escalones para potencias menores de 75 KW y de tres para potencias superiores.

Las soldaduras se realizarán con electrodo básico, previo trabajo adecuado de los bordes de las chapas. El control radiográfico será condición básica.

El acoplamiento motor - reductor, no será directo.

El acoplamiento reductor eje de bomba se realizará a través de elementos elásticos de la mejor calidad y dimensionado para los mayores golpes que pueda recibir.

La bancada de anclaje tendrá un peso mínimo igual a la mitad del peso conjunto de la máquina.

La sala de motores y reductores irá dotada de puente - grúa si la potencia unitaria es  $> 55$  KW y de polipasto motorizado si es inferior.

### Bombas centrífugas

Todas las bombas centrífugas se diseñarán de forma que el punto nominal de funcionamiento sea el correspondiente a un caudal un 10% superior al previsto en los cálculos, con la misma presión.

El Ofertante incluirá en su Oferta la especificación técnica de cada bomba indicando fabricante, velocidad, número de etapas y curvas características, incluyendo la curva NPSH.

Los materiales de los distintos elementos cumplirán las condiciones siguientes:

- Carcasa: Fundición nodular u otro material que proponga el Licitador, justificándolo debidamente y que sea aceptado por el Director de las Obras.
- Eje: Acero inoxidable.
- Rodete: Acero inoxidable AISI-316.
- Cierre: Mecánico doble independiente.

Las bombas serán montadas de tal forma que sus acoplamientos de entrada y salida del líquido impulsado no soporten tensiones producidas por las tuberías acopladas.

Si una bomba requiere, como parte de su mantenimiento preventivo, la limpieza e inspección periódica del interior de la carcasa, ésta deberá poder hacerse sin recurrir al desmontaje del motor de accionamiento ni de la propia carcasa.

Todas las tuberías de impulsión dispondrán de conexiones con válvula de caudal auxiliar y racord de  $3/4$ " , así como de manómetro fijo y bien visible desde el exterior, para posibilitar la medida de presión.

Las bombas irán dotadas de sistemas de extracción y montaje adecuados, así como válvula de retención individual, carretes de desmontaje y válvula de compuerta.

Todas las bombas centrífugas se instalarán con la aspiración bajo la carga hidrostática adecuada a fin de evitar el descebado y las vibraciones.

Se evitará asimismo y por ese motivo curvas cerradas y diseños complejos en la aspiración, que debe ser lo más simple y directa posible.

Cualquier bomba instalada en la planta dispondrá de las válvulas de aislamiento correspondientes además de las antirretorno que precise.

El funcionamiento de las bombas será preferentemente a 900 r.p.m., no siendo superior a las 1.500 r.p.m. en régimen normal. Únicamente se admitirán velocidades superiores si no fuera posible la adquisición en el mercado.

Las bombas sumergibles dispondrán de protecciones térmicas en los devanados del motor y detectores de humedad en la cámara intermedia de lubricación.

#### *Otro tipo de bombas*

El Ofertante incluirá en su Oferta la especificación técnica de cada bomba indicando fabricante, materiales de las partes principales y cuantas características ayuden a definir completamente la máquina.

Dispondrán de cierres mecánicos del tipo y calidad en función del fluido impulsado

De aquellas piezas de la bomba (tubo elástico en las peristálticas, membranas o émbolos en las alternativas) cuya duración normal asegurada por el fabricante debe ser un dato fundamental en el proceso de selección, se indicará la duración garantizada. En general, se adoptarán para las bombas citadas los mismos criterios de instalación que para las bombas centrífugas.

Las bombas volumétricas de tornillo helicoidal no superarán las 250 r.p.m. (excepto la bomba de impulsión de fangos deshidratados que sería menor de 100 rpm), su rotor y su estator serán adecuados al fluido impulsado. El estator dispondrá de control de temperatura del mismo.

## 5.2.2 Soplantes y compresores

El Ofertante incluirá en su Oferta la especificación técnica de cada máquina indicando fabricante, materiales, sistema de refrigeración y cuantas características ayuden a definirla completamente.

El nivel de ruido no sobrepasará los 80 dB. si la máquina se instala en local donde existan otras máquinas que requieran acceso frecuente por parte del personal de operación y mantenimiento.

Se asegurará en cualquier caso un aislamiento adecuado del edificio que albergue las máquinas, a fin de evitar la transmisión de ruidos y vibraciones al exterior, así como de garantizar el cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En este mismo sentido, deberán disponerse los oportunos silenciadores, acoplamientos elásticos y cuantos elementos fueren oportunos a fin de disminuir al máximo el citado nivel de ruido.

Se dispondrán por otra parte los sistemas de filtrado adecuados de aire que aseguren un óptimo funcionamiento de las máquinas.

Las instalaciones y tuberías cuya temperatura sobrepase las temperaturas admitidas en la citada Ordenanza se dispondrán calorifugadas o dispuestas de tal forma que eviten los accidentes o quemaduras por contacto involuntario de los operarios.

Corre por cuenta del Adjudicatario asegurar que la temperatura ambiente máxima de la sala de máquina no superará en 3° C la temperatura exterior en verano, así como disponer los termómetros de ambiente para comprobarlo.

Las máquinas instaladas comprimiendo gas contra una red común dispondrán de las oportunas válvulas de aislamiento y antirretorno de la mejor calidad.

Se asegurará mediante los soportes adecuados y los elementos elásticos correspondientes, que las máquinas no soporten tensiones ni transmitan vibraciones a las tuberías.

Se dispondrá para cada máquina la oportuna conexión para termómetro y manómetro, así como manómetro fijo bien visible desde el exterior, indicador de la presión de la red principal.

Las instalaciones cuya potencia conjunta supere los 75 KW y la unitaria sobrepase los 18,5 KW dispondrán de los mecanismos de elevación y movimiento adecuados que deberá ser puente - grúa si la potencia unitaria es superior a los 55 KW y el número de máquinas mayor de 2.

Las máquinas rotativas mayores de 18,5 KW no deberán sobrepasar las 1.500 r.p.m., debiendo justificarse en caso contrario la inexistencia de las mismas en el mercado.

Los motores deberán dimensionarse para una potencia superior al 20% de la estimada como consumo máximo, cuidándose a la elasticidad de la transmisión a eje de máquina.

El Adjudicatario expondrá cuidadosamente tanto en la memoria como en las especificaciones de máquinas y presupuesto las características detalladas de los equipos, edificios y tuberías e instalaciones, que han sido objeto de los párrafos anteriores, procurando desglosar al máximo las partidas.

El Canal de Isabel II exigirá en cualquier caso al Adjudicatario, la instalación de los elementos accesorios que aseguren el cumplimiento de las normas antes señaladas, dentro del precio del conjunto de la instalación ofertada.

Cuando la utilización del fluido impulsado requiera condiciones que obliguen a su secado se especificará claramente si éste se efectuará mediante máquina frigorífica o de absorción.

En los secadores de absorción el periodo mínimo de regeneración será de ocho horas.

### 5.2.3 Reductores

Tanto los engranajes como rodamientos serán dimensionados para una vida mínima de 50.000 horas.

Su factor de servicio; cociente entre la potencia nominal y la potencia del motor de almacenamiento, será como mínimo 1,5 en general y 2,5 para tornillos de Arquímedes, turbinas y centrifugadoras.

## 5.3 TUBERIAS

### 5.3.1. Tuberías enterradas

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos o deformaciones permanentes.

Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directa o negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente protegidas.

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la tubería. Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera posible, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 Kg/cm<sup>2</sup>, deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La sustitución consistirá en la retirada del material indeseable y su sustitución por material seleccionado tal como arena, grava o zahorra. La profundidad su sustitución será la adecuada para corregir la carga admisible hasta los 0,5 Kg/cm<sup>2</sup>. El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de 33 mm.

La modificación o consolidación del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas y otros materiales inertes, con un tamaño máximo de 33 mm. y asimismo, si lo juzga oportuno el Canal de Isabel II, adiciones de cemento o productos químicos.

Asimismo se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las camas de apoyo.

El sistema de apoyo de la tubería en la zanja vendrá especificado en los planos del Proyecto y/o Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En cualquier caso y como mínimo deberán cumplirse las prescripciones del presente capítulo.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. La realización de la cama de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción.

Para tuberías con protección exterior, el material de la cama de apoyo y la ejecución de esta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cuna.

Los materiales granulares para asiento y protección de tuberías no contendrán más de 0,3 por ciento de sulfato, expresado como trióxido de azufre.

Las dimensiones de las camas de material granular serán las indicadas en los Planos y/o Pliegos.

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimiento de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

Las características del hormigón y dimensiones de las reacciones reforzadas vendrán indicadas en los planos del Proyecto.

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y cuando sea aplicable los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

El descenso de la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados tales como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondientes a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales y otros, dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

En las juntas soldadas, en alineación recta de los tubos, el solapo o enchufe de las boquillas no será inferior a 50 mm. En alineaciones curvas se podrá formar un ángulo en la junta, que permita un enchufe normal de los tubos y como máximo que permita una correcta soldadura sin necesidad de añadir elementos suplementarios para el cierre de la junta.

La soldadura se efectuará preferiblemente por la parte interior, de forma que no quede ningún poro, para conseguir una completa estanquidad, para lo cual todas las juntas se probarán con líquidos penetrantes y a control radiológico de acuerdo con el punto 7.3.2.

Terminada la soldadura y comprobadas estas se ejecutarán los manguitos exteriores e interiores enrasando estos últimos con el hormigón de los tubos. Previamente a la ejecución de los manguitos se pintarán los hormigones de los tubos y la chapa de las boquillas con productos adherentes y en el mortero de los manguitos se adicionarán productos expansivos.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes, en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio del Canal de Isabel II, no sea posible colocarla en sentido ascendente, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos.

Una vez montados los tubos y las piezas, se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Estos apoyos o sujeciones serán de hormigón, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe totalmente el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

La Dirección de las Obras indicará las longitudes de los tramos que han de someterse a prueba, según los timbrajes de los tubos en dicho tramo.

Serán preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- Prueba de presión interior
- Prueba de estanquidad

El Adjudicatario proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; el Canal de Isabel II podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Adjudicatario.

Prueba de presión interior A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Canal de Isabel II.

Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez que se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo, objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos

manómetros, de los cuales cada uno de ellos será proporcionado por el Adjudicatario y disponiendo ambas del correspondiente certificado de calibración.

Los puntos extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamiento de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanjas de las tuberías será la que establezca la Normativa Técnico General para cada tipo de tubería. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior al establecido en cada caso. Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

Las tuberías previamente a la prueba de presión se tendrán llenas de agua, al menos veinticuatro (24) horas.

En casos muy especiales en los que la escasez de agua y otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Adjudicatario podrá proponer razonablemente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. El Canal de Isabel II podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

#### Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanqueidad.

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

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V= K.L.D.$$

en la cual:

V = Pérdida total en la prueba, en litros

L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros

D = Diámetro interior, en metros

K = Coeficiente dependiente del material

De todas formas cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si estas son sobrepasadas, el Adjudicatario, a sus expensas reparará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable aun cuando el total sea inferior al admisible.

El Adjudicatario no cerrará las zanjas hasta que el Ingeniero de su conformidad, no sólo con respecto a las pruebas de estanqueidad y carga, sino con la forma y disposición de cada uno de los anclajes necesarios en la red.

En el relleno de las zanjas se procederá a la compactación indicada en los Planos y en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Se colocarán piezas especiales en los puntos en que sean necesarias.

Si fuera necesario, por no ser el acople directo, se utilizarán piezas intermedias para conseguir dicha unión.

Todas las piezas especiales que sean de acero irán protegidas frente a la corrosión.

Los manguitos de tubería metálicas que unen válvulas de mariposa dentro de las arquetas, tendrán el mismo tratamiento que estas piezas especiales.

### 5.3.1 Tuberías aéreas

El tendido de las tuberías se hará proveyéndolas del número necesario de soportes, anclajes, juntas de dilatación, etc., que asegure un funcionamiento sin vibraciones.

La flecha máxima admisible en el centro de vanos entre apoyos será 1/1.000 de la longitud entre soportes, medida con la tubería en funcionamiento.

No se colocarán en ningún caso tuberías al nivel del suelo ni a menos de 1,90 m. del piso en los sitios de paso, salvo en galerías donde, debidamente señalizadas se admitirá el cruce de tuberías cuya generatriz inferior distará del suelo una distancia mínima de 1,70 m.

La distancia mínima de cualquier generatriz a la base o los parámetros no bajará de los 15 cm.

La disposición general de las tuberías debe permitir una operación y mantenimiento cómodos de cada máquina en particular y la instalación en general.

Las velocidades en las tuberías de agua no deberán pasar de 1 m/seg. por cada 25 mm. de diámetro con un máximo de 2,4 m/seg.

El Ofertante proyectará las tuberías de los materiales que estime conveniente salvo que en el P.P.T.P. se especifique material para un servicio determinado.

### 5.3.2 Protección de tuberías

Para la protección anticorrosiva de las tuberías se tendrán en cuenta los factores y recomendaciones indicadas y en lo especificado en el punto 3.6.4., tratamiento y protección de superficies metálicas.

### 5.3.3 Ventosas en las tuberías

Serán de doble cuerpo y triple función. Se colocarán en los puntos altos de la tubería y adosadas a las válvulas de corte, del lado en que la tubería descienda.

Cumplirán con las Normas Técnicas de Elementos de Maniobra y Control del Canal de Isabel II.

### 5.3.4 Caudalímetros y contadores

Para el montaje de cualquiera de estas instalaciones será preceptivo que cumpla la Normativa del Canal de Isabel II y las características que figuran en la correspondiente ficha técnica.

En los caudalímetros se considera incluida la instalación de un contador registrador y acumulador, alimentado por batería in situ.

### 5.3.5 Válvulas de retención

Todas las válvulas de retención a instalar dispondrán de asiento de elastómero tipo NBR y mecanismo de retardo (cierre lento). El cuerpo de las válvulas será de acero fundido y los órganos de cierre y ejes de acero inoxidable.

### 5.3.6 Recipientes a presión

Deberán ser fabricados y disponer del correspondiente certificado a este tipo de equipos.

### 5.3.7 Equipos e instalaciones de gas

Deberán ser fabricados y disponer del correspondiente certificado a este tipo de instalaciones de gas.

Para el montaje de cualquier instalación gas será preceptivo que obre en poder del Director de Obra el Proyecto correspondiente visado por el colegio que corresponda y autorizado por la Delegación de Industria y, en su caso, por la compañía suministradora de gas.

## 5.4 INSTALACIONES ELECTRICAS

Todas las instalaciones eléctricas cumplirán la reglamentación oficial vigente y las normas de la compañía suministradora en el momento que se lleve a efecto el montaje.

Para el montaje de cualquier instalación eléctrica será preceptivo que obre en poder del Director de Obra el Proyecto correspondiente visado por un técnico competente. Para la puesta en servicio de la instalación serán imperativos la conformidad al suministro de la Compañía suministradora de energía y el Acta de Puesta en Marcha otorgada por la Dirección General de Industria, Energía y Minas.

### 5.4.1 Alta tensión

Corresponde a la parte de la instalación comprendida entre el entronque con la línea de distribución de alta tensión de la compañía suministradora y la salida en baja tensión de los transformadores.

#### Línea de alimentación

Preferentemente se cederá la titularidad de la línea eléctrica de alta tensión de acometida a la E.D.A.R. a la Compañía suministradora, si no hubiera inconveniente por parte de ésta, debiendo realizarse la instalación en este caso de acuerdo con sus criterios y Normativa.

Si las redes de distribución de la compañía suministradora lo permiten, se realizará doble alimentación, quedando el centro de seccionamiento de la instalación integrado dentro de un bucle.

Desde el punto de entronque previsto la línea de alta tensión de alimentación a la E.D.A.R. (o líneas si se considera la alimentación en bucle) podrá ser aérea o subterránea, siendo preferente esta última opción, aprovechando siempre que sea posible el trazado de los colectores, de caminos existentes, o del camino de acceso. En este último caso, si la titularidad de la línea correspondiera a Canal de Isabel II, se dispondrá de un conductor de reserva.

La capacidad de la línea deberá ser la necesaria para alimentar todos los transformadores de potencia que se instalen en el centro de transformación y la posible ampliación de la instalación.

Si el punto de entronque es una línea aérea y la línea de alimentación es propiedad de Canal de Isabel II, se preverá un poste con protección de pararrayos autoválvulas y de cortacircuitos seccionadores fusibles de expulsión, cuando la carga lo permita, además de las protecciones reglamentarias exigidas por la Compañía suministradora de electricidad. Si los seccionadores fusibles resultaran insuficientes



se instalará el elemento de protección demandado por la Compañía suministradora. Si la línea de alimentación es un bucle propiedad de la Compañía los seccionadores fusibles se sustituirán por seccionadores unipolares.

Si el punto de entronque fuera un centro de transformación propiedad de la Compañía suministradora, y la línea de acometida a la E.D.A.R. fuera propiedad de Canal de Isabel II, deberá preverse el pago a la Compañía de la instalación y mantenimiento en dicho centro de una celda de protección que será el origen de la línea subterránea.

En el caso de líneas aéreas, los postes serán de celosía con crucetas del tipo bóveda, y dispondrán de pantallas antiescalo. En el apoyo de final de línea, de transición aéreo a subterráneo, se instalarán pararrayos autoválvulas, seccionadores unipolares y anillo equipotencial para puesta a tierra.

El proyecto deberá incluir una partida para el abono de los derechos de enganche y de acometida desde la línea de alta tensión, así como una partida para la verificación de los equipos de medida.

#### Centro de seccionamiento

Si la alimentación se realiza en bucle desde la red de alta tensión propiedad de la Compañía suministradora, o bien si ésta lo exige aunque no se produzca la circunstancia señalada anteriormente, se instalará un Centro de Seccionamiento para la entrega de la energía en alta tensión.

Se instalará asimismo un Centro de Seccionamiento, aunque no sea exigido por la Compañía suministradora, en el supuesto de que la propiedad de la línea de alimentación corresponda a Canal de Isabel II y el centro de transformación de la E.D.A.R. no disponga de acceso directo desde la vía pública.

Estará ubicado y orientado de forma que tenga acceso directo desde la vía pública de manera que el personal de la Compañía pueda acceder a los elementos de medida y seccionamiento sin que se precise dotarle de una servidumbre de paso al interior de la instalación.

El edificio podrá ser de tipo convencional, o bien prefabricado a base de piezas de hormigón moldeado, vibrado y secado a vapor.

En su interior se alojarán conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica (cabinas), y estará formado por los siguientes elementos:

- Cabina de entrada con Interruptor - Seccionador de línea en SF<sub>6</sub>.
- Cabina de salida con Interruptor - Seccionador de línea en SF<sub>6</sub>.
- Cabina con Interruptor - Seccionador pasante en SF<sub>6</sub>.
- Cabina de protección general con Disyuntor Automático en SF<sub>6</sub> y relés de protección contra cortocircuitos entre fases y sobreintensidad (50-51), y contra cortocircuitos fase - tierra y fugas a tierra u homopolar (50N- 51 N).
- Cabina de medida en A.T. con 3 T.T. y 3 T.I.

El rango y precisión de los transformadores de tensión e intensidad será calculado y facilitado por parte de la Dirección de Obra de CYII al adjudicatario de la obra.

- Armario de medida de compañía para equipo de medida, preparado para Triple Tarifa, con salida de datos serie para distancias medias, con terminal de línea telefónica para conexión del equipo de medida de telegestión. El equipo de medida se alquilará a la compañía suministradora.
- Cabina de salida al centro de transformación con Interruptor -Seccionador de línea en SF<sub>6</sub>.

La conexión entre la cabina de salida al abonado en este centro y la cabina de entrada al centro de transformación, se realizará mediante cuatro (4) cables unipolares (uno de reserva equipado con terminales) de aislamiento en seco alojados en tubos resistentes y enterrados a una profundidad

mínima de un metro treinta centímetros (1,30 m.). La sección será la suficiente para posibilitar la futura instalación de un transformador de potencia adicional.

La cabina de salida del centro de seccionamiento dispondrá de enclavamiento mecánico con la cabina de entrada del centro de transformación.

Todas las cabinas del centro de seccionamiento dispondrán de testigos de presencia de tensión.

En determinadas circunstancias la compañía suministradora puede exigir la separación física de las cabinas situadas aguas arriba de la cabina de protección general. En este caso la cabina de interruptor - seccionador pasante será sustituida por una cabina de salida de línea dotada de las protecciones previstas por la compañía.

Se dotará al centro de seccionamiento de todos los elementos de protección y señalización normalizados, incluida la pértiga detectora de tensión.

No se ubicará en este centro ningún cuadro de baja tensión, excepto el propio cuadro de protección de alumbrado, emergencia y bases de enchufe del propio edificio.

Deberá preverse una línea de alimentación de baja tensión al centro de seccionamiento, para alumbrado y servicios auxiliares, procedente del cuadro general de distribución del centro de transformación o de alguno de los cuadros auxiliares.

#### Centro de transformación

El edificio podrá ser de tipo convencional o prefabricado a base de piezas de hormigón moldeado armado, vibrado y secado al vapor, e independiente de la instalación de baja tensión.

Si excepcionalmente la instalación no dispusiera de centro de seccionamiento, el centro de transformación dispondrá de acceso directo desde la vía pública para que el personal de la Compañía suministradora pueda acceder hasta los elementos de medida sin que se precise ninguna servidumbre de paso al interior de la instalación.

Se dejará un espacio físico con obra civil ejecutada, para montar en el futuro un transformador adicional de similares características a los proyectados, así como para la futura instalación de su celda de protección correspondiente.

Los cables de baja tensión y de media tensión discurrirán por canaletas independientes y sin cruzamientos, protegidas contra posibles derrames de aceites.

Se adecuará en cuanto a dimensiones y equipamientos de seguridad personal y contra incendios a las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Se dotará al centro de transformación de todos los elementos de protección y señalización normalizados, incluida la pértiga detectora de tensión.

No se ubicará en este centro ningún cuadro de baja tensión, excepto el propio cuadro de protección de alumbrado, emergencia y bases de enchufe del propio edificio.

#### Cabinas

En el interior del centro de transformación se alojarán conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica (cabinas), y estará formado por los siguientes elementos:

- Cabina de entrada con Interruptor - Seccionador de línea en SF6.
- Cabinas de protección de transformadores en número igual al de éstos, incluido el de reserva. La protección se realizará por medio de un interruptor-seccionador con fusibles combinados (ruptofusible). Para potencias superiores a 400 kVA, los fusibles se sustituirán por un disyuntor

automático SP6 que dispondrá de protección indirecta contra cortocircuitos entre fases y sobreintensidad (50-51).

Todas las cabinas del centro de transformación dispondrán de testigos de presencia de tensión.

Se dejará un espacio físico, con obra civil ejecutada, para la instalación futura de una celda adicional de protección de transformador.

### Transformadores

Serán trifásicos con devanados de cobre en baño de aceite, refrigeración natural, conmutador sobre tapa, ruedas para transporte orientables en dos direcciones a 90°, borna para puesta a tierra de la cuba, indicador de nivel de aceite, termómetro de esfera con dos contactos (para potencias superiores a 250 KVA se sustituirá por un relé de protección con varias funciones), y válvula de vaciado y toma de muestra.

Según Norma UNE la conexión será en triángulo en la parte de alta tensión y estrella en la de baja tensión (Yzn11 para potencias hasta 160 KVA, y Dyn11 para potencias superiores a 160 KVA).

Cumplirán con las Normas UNE 20138, UNE 21428 y RU 5201 D.

Si la tensión de la línea de distribución de la compañía suministradora no coincide con las normalizadas por la reglamentación vigente, el primario del transformador será para doble tensión, con conmutador en la parte superior de la tapa. Una de las tensiones será la de la línea de la Compañía en el momento de montar la que nos ocupa y la otra la normalizada que adopte la compañía suministradora en el futuro.

La regulación de tensión será en alta tensión más/menos dos y medio por ciento (+ 2,5%) o más/menos cinco por ciento (+ 5%), mediante conmutador manual en vacío sobre tapa de 3 6 5 posiciones respectivamente.

El número de transformadores y su potencia serán los siguientes:

- Si la potencia punta de consumo es inferior a 100 KVA se instalará un único transformador cuya potencia, como mínimo, será la máxima punta de consumo.
- Si la potencia punta de consumo está comprendida entre cien (100) y seiscientos treinta (630) KVA., el número de transformadores será dos (2) y la potencia conjunta el doble de la punta de consumo, dejando uno en reserva del otro.
- En el caso de que la potencia punta de consumo sea igual o superior a seiscientos treinta (630) KVA., el número de transformadores será tres (3) y la potencia conjunta un cincuenta por ciento (50%) superior a la punta de consumo, dejando uno en reserva de los otros dos.
- Se emplearán criterios similares para potencias superiores, considerando siempre transformadores con potencias normalizadas.
- Si el número y potencia de los transformadores resultantes de la aplicación de los criterios anteriores implica que el volumen de aceite de los mismos supere los valores especificados en el apartado 4.1 de la ITC MIE-RAT 14 del vigente Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, se deberá prever la instalación de un sistema fijo automático de extinción de incendios, o en su defecto se instalarán transformadores cuyo dieléctrico tenga una temperatura de combustión elevada, que permita prescindir del sistema automático de extinción.

El Licitador indicará en su Oferta, como mínimo, las características siguientes:

- Marca
- Potencia
- Tensión o tensiones primarias

- Tensión de cortocircuito
- Pérdidas en vacío
- Pérdidas totales en carga

En el Proyecto de Ejecución se incluirán, además, las siguientes características:

- Calentamiento máximo en bobinas con temperatura ambiente de cuarenta grados centígrados (40°C).
- Curvas de rendimiento.

#### Protección de transformadores

En los centros de transformación de tipo interior, para potencias de los transformadores hasta 400 KVA la cabina de protección contendrá un interruptor-seccionador en SF6 con fusibles combinados (ruptofusible), y un seccionador de puesta a tierra inferior, con enclavamiento entre ambos.

Para potencias superiores a 400 KVA los fusibles se sustituirán por un disyuntor automático SP6 y protección indirecta contra cortocircuitos entre fases y sobreintensidad (50-51), y un seccionador de puesta a tierra inferior, con enclavamiento entre ambos.

Se dotará a los transformadores con potencias hasta 250 KV A de termómetro de esfera de 2 contactos, y para transformadores con potencias superiores a 250 KVA se dotarán de un detector integrador de seguridad con las siguientes protecciones: disparo por nivel de dieléctrico, disparo de presión, alarma de temperatura y disparo de temperatura. También contará con visualizador de nivel.

Se estudiará con suma atención el enclavamiento tanto eléctrico como mecánico entre el interruptor-seccionador en alta tensión y el interruptor automático de baja tensión de cada uno de los transformadores así como las defensas de estos, con el fin de impedir retornos al estar conectados en paralelo, o el acceso a su cubículo.

Los interruptores-seccionadores podrán conectarse y desconectarse desde su emplazamiento y desde el cuadro general de distribución en baja tensión.

Todos los elementos de protección y control deberán poderse verificar en servicio y sin riesgos para el personal.

#### Suministro de corriente continúa

Para el accionamiento eléctrico de los disyuntores y para los circuitos de maniobra de los equipos de alta tensión, se dispondrá un equipo de baterías de cadmio-níquel con capacidad mínima de veinte amperios por hora (20 A/h) y tensión de 110 voltios (110 V.) corriente continua con dos (2) rectificadores, uno (1) de reserva, dotados de aparatos de medida de tensión e intensidad en la parte de entrada y salida.

Cuando el rectificador en servicio presente alguna anomalía, automáticamente se producirá la desconexión de éste y la conexión del rectificador en reserva, señalizándose esta anomalía en el pupitre o cuadro de mando.

#### Cuadro de señalización y alarmas

La instalación dispondrá de un cuadro de señalización y alarmas que indiquen el estado y defecto de los interruptores generales de Alta y Baja tensión, y el disparo de las protecciones propias de los transformadores de potencia, con dispositivo de prueba de lámparas. Estará alimentado con el equipo de corriente continua mencionado anteriormente.

Todas las alarmas descritas en este apartado se deben incluir en el sistema de control, para lo que será necesario añadir las entradas digitales necesarias en el PLC.

### Instalación de puesta a tierra

Se ejecutará de acuerdo con la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 13 del vigente Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. También cumplirá con lo prescrito en el capítulo 11 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2.002.

La puesta a tierra de masas del centro se dejará preparada para poder unirla en su día, si se estima conveniente, con la red general de tierras del conjunto de la planta.

### Material de maniobra y protección

Tanto en el centro de seccionamiento como en el de transformación se dispondrá del equipamiento que indique la legislación vigente, además de:

- Instrucciones de explotación y seguridad, plastificadas o enmarcadas.
- Diagrama unifilar, plastificado o enmarcado.
- Pértiga de maniobra y pértiga detectora de tensión.
- Banqueta aislante.
- Guantes auxiliares con estuche metálico.

## 5.4.2 Fuerza en baja tensión

Comprende la parte de la instalación comprendida entre las bornas de baja tensión de los transformadores y los distintos elementos a accionar, motores, etc.

### 5.4.2.1 Cuadro general de distribución

Se montará en un habitáculo diferente al centro de transformación. Estará formado por módulos contruidos con chapa plegada de acero laminado en frío y con los refuerzos necesarios para que pueda soportar los efectos electrodinámicos producidos por cortocircuitos.

Cada módulo en su parte frontal tendrá una puerta de bisagra con cerradura dotada de tres (3) puntos de anclaje. La parte posterior se cerrará con una tapa desmontable mediante tornillos.

El tratamiento previo de la chapa consistirá en una preparación de superficie: repaso de cordones de soldaduras, eliminación de proyecciones, porosidades, golpes y aristas vivas, desengrasado alcalino seguido de fosfatado y pasivado con los lavados intermedios, y secado final al horno. El pintado será a base de resina epoxi con posterior secado al horno. El espesor mínimo de pintura seca aplicada no debe ser inferior a 50 micras. El color del cuadro general de distribución será RAL 1028.

Las puertas dispondrán de un enclavamiento que impida el que puedan abrirse cuando haya tensión en la parte a que dan acceso, o bien todos los puntos en tensión dispondrán de protecciones mecánicas transparentes contra contactos accidentales.

Dispondrán de cáncamos para facilitar el transporte y montaje.

El cuadro en su conjunto será estanco a las proyecciones de agua, disponiendo al mismo tiempo de las aberturas necesarias para mantener una ventilación natural adecuada. Las entradas y salidas de cables se acondicionarán con este fin. El grado de protección de la envolvente será IP-54, e IP-20 en las partes activas desnudas y placas de entrada y salida de cables.

Tendrá tantas entradas de alimentación como transformadores se instalen, dejando espacio libre suficiente para una adicional, en previsión del montaje futuro de un transformador adicional.

Cada entrada dispondrá de un interruptor automático magnetotérmico del tipo extraíble y corte omnipolar, dotado de un relé de protección diferencial ajustable con graduación de sensibilidad y temporización con su transformador toroidal correspondiente, con capacidad para soportar los efectos de cortocircuitos, mando directo independiente a la puerta y con enclavamiento mecánico y eléctrico con el disyuntor del transformador correspondiente, de tal forma que cuando se dispare el disyuntor de alta tensión, lo haga también automáticamente este interruptor automático de entrada al cuadro. Estas entradas se montarán en un extremo del cuadro.

Igualmente dispondrá de una entrada para la conexión de un grupo electrógeno, móvil o estacionario, equipada con un interruptor automático o un seccionador en carga, enclavado mecánicamente con los interruptores de baja tensión de los transformadores de potencia, con el fin de evitar peligrosos retornos en los transformadores BT/MT.

El embarrado, para tensión de cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230 V.), estará constituido por pletinas de cobre capaces de soportar los efectos electrodinámicos de cortocircuito, siendo de la misma sección la barra de neutro que las de fase. Todas ellas estarán protegidas con una capa aislante del color adecuado a cada una de las fases y neutro.

El cálculo de la corriente de cortocircuito y efectos electrodinámicos de los embarrados e interruptores automáticos deberá realizarse teniendo en cuenta la potencia total de los transformadores instalados, incluido el de reserva. Se justificará que el embarrado y los interruptores soportan los cortocircuitos generados en los puntos en que están situados.

El cuadro estará dotado de los elementos adecuados para su puesta a tierra y dispondrá de resistencias de calefacción reguladas mediante termostato.

Cada salida dispondrá de un interruptor automático magnetotérmico (de la intensidad adecuada en cada caso), con mando independiente a la puerta y con capacidad para soportar los efectos del cortocircuito, dotado de un transformador toroidal y de un relé de protección diferencial ajustable, con graduación de sensibilidad y temporización.

En el frente del armario se instalarán los equipos de medida y señalización siguientes:

Aparatos de medida eléctricos:

- Cada alimentación dispondrá de un analizador de redes provisto de 2 salidas digitales y 2 salidas analógicas, con indicación local de las siguientes variables: tensión simple, tensión compuesta, intensidad, potencias activa y reactiva, y consumo de energías activa y reactiva, y con integración en el sistema de control, como mínimo, de las medidas de energías activa y reactiva, instantánea y totalizada. El analizador dispondrá de comunicación Ethernet.
- Señalización óptica luminosa:
- Se realizará a tensión de veinticuatro voltios (24 V.) corriente alterna, mediante transformadores de circuitos separados.
- Posición de cerrado para cada uno de los disyuntores de alta tensión.
- Posición de cerrado de cada uno de los interruptores automáticos, tanto en circuitos de entrada como de salida del cuadro.
- Señalización de defecto magnetotérmico o diferencial.
- Se dotará al cuadro del número necesario de pulsadores de prueba de lámparas para comprobar con comodidad el buen funcionamiento de éstas.

- Señalización escrita:
  - Cada circuito estará señalizado con un letrero de formica negra con escritura en blanco, visible al menos desde dos (2) metros de distancia, en el que figure el número de circuito a que corresponde en los esquemas y el nombre del mismo.
  - En una parte destacada, como puede ser el ángulo superior izquierdo, se colocará un letrero de las mismas características que los anteriores, en el que figure el número del cuadro y su nombre según los ,esquemas eléctricos siendo visible, al menos, desde una distancia a cinco (5) metros.
  - Todos los letreros se fijarán mediante remaches.

#### 5.4.2.2 Equipos de corrección de energía reactiva

En las instalaciones se montarán dos tipos de equipos de corrección de energía reactiva:

- Batería fija para los transformadores de potencia, con condensadores secos autorregenerables, con resistencia de descarga rápida y protegidos con un interruptor automático térmico.
- Batería automática con control por procesador 1:2:2 mínimo, con escalones de 25 KVAR o múltiplos de éste, con condensadores secos autorregenerables con resistencia rápida de descarga, contactores para cargas capacitivas y protecciones individuales con fusible y general con interruptor automático térmico, con una capacidad real de conseguir un coseno fi igual a la unidad.

La tensión nominal de los condensadores será de 440 V. Si la suma de potencias generadoras de armónicos sobrepasa el 25% de la potencia del transformador de potencia, los condensadores serán de 480 V y se instalarán las correspondientes inductancias antiarmónicos.

#### 5.4.2.3 Centros de control de motores (CCM)

Estos cuadros son los que, alimentándose directamente del cuadro de distribución general, alojan toda la aparamenta necesaria para alimentar, controlar, señalar, enviar y recibir señales para el mando desde el autómatas, etc., del grupo de motores sobre los cuales tiene influencia. Asimismo, se aloja la aparamenta precisa para alimentar otros cuadros auxiliares con los que está relacionado: cuadros en puentes grúa, equipos de control y regulación, alumbrado, etc.

Se presupuestarán los Centros de Control de Motores (en lo sucesivo CCM) que se precisen y que alimentarán a las distintas zonas de proceso. Se instalarán preferentemente en una sala independiente convenientemente ventilada.

Los CCM serán de tipo autoportante, para montaje sobre suelo, y de diseño normalizado. El grado de protección será IP-547. Todas las partes metálicas de la envolvente se protegerán contra la corrosión mediante un proceso de desengrasado, fosfatado, imprimación y capa de pintura epoxi secada al horno. El espesor mínimo de pintura seca aplicada no debe ser inferior a 50 micras. El color será el que en su día determine el Canal de Isabel II.

Serán montados completamente en fábrica, lo cual incluirá el montaje y cableado completo así como un regletero intermedio, donde se conectarán todas las señales de entrada al autómatas y salida desde el autómatas, de tal manera que en obra solamente sea necesario la instalación de los cuadros y las conexiones de entrada y salida.

Los CCM serán modulares, contando con una columna de acometida, situada en un extremo, y un máximo de seis (6) diferentes columnas de salida. Cada una de éstas se dividirá en varias celdas extraíbles.

En los CCM se dejará como reserva el equivalente al veinticinco por ciento (25%) uniformemente distribuido de la superficie utilizada, teniendo en cuenta tanto el total de cuerpos como de celdas extraíbles para circuitos de motores de potencia inferior a 18,5 KW.

El mando de todos los interruptores automáticos será accesible desde el exterior, sin que se precise abrir las puertas para conectarlos a desconectarlos.

El cableado se realizará en dos (2) canalizaciones separadas una para circuitos de fuerza a cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230 V.) y otro para mando y señalización a veinticuatro voltios (24 V.), siendo de distinto color los correspondientes a circuitos de mando y señalización.

Se dotará a los CCM de resistencias de calefacción, reguladas mediante termostato. Cada uno de los elementos que componen el CCM: apartamenta, elementos de medida, cableado, regleteros, etc , se marcarán de forma permanente con la referencia que les corresponda en los esquemas eléctricos. Queda prohibido marcar directamente sobre la apartamenta.

El embarrado general se dispondrá horizontalmente en la parte superior de las columnas, tendrá la misma sección en la barra de neutro que en cada una de las tres (3) fases y será capaz de soportar los efectos electrodinámicos del cortocircuito. Estará formado por pletinas de cobre estañadas de la sección precisa en cada caso. El embarrado para puesta a tierra se dispondrá horizontalmente en la parte inferior del cuadro.

El embarrado para la alimentación de las distintas celdas extraíbles estará formado por 3 ó 4 barras verticales de cobre estañado de la sección precisa en cada caso, y estará protegido por pantallas aislantes que aseguren, con la puerta abierta y la celda vacía, una protección IP-20.

Se justificará que el embarrado y los interruptores soportan los cortocircuitos generados en los puntos en que estén situados.

En la columna de acometida se instalará un interruptor automático magnetotérmico IV polos con capacidad para soportar los efectos de cortocircuito, junto con un analizador de redes con tres transformadores de intensidad. En esta columna se instalarán asimismo los transformadores y elementos de protección necesarios para los circuitos auxiliares de mando y señalización. Esta columna se situará en un extremo del cuadro.

En las distintas columnas de salida se colocarán las diferentes celdas extraíbles con los elementos precisos para la protección y el accionamiento de motores, cuya composición variará en función de la potencia del motor y de los requerimientos del receptor.

Para motores de potencias hasta 10 kW. las celdas contendrán un interruptor magnético con capacidad para soportar los esfuerzos del cortocircuito con contacto auxiliar de desconexión, un relé diferencial indirecto, relés auxiliares de maniobra y de señalización de defectos, un contactor tripolar con bobina a 230 V, 50 Hz y contactos auxiliares 2 NA + 2 NC si solamente es necesario un sentido de giro, (anteponiendo a éste un inversor si debe girar en los 2 sentidos), y un relé térmico diferencial de protección. Estas protecciones estarán constituidas por módulos independientes. Dispondrá asimismo de un interruptor bipolar magnetotérmico para la protección del circuito de mando.

En la puerta frontal se situarán los pilotos de señalización y el pulsador de rearme del térmico.

En los casos que se precisen se instalarán relés adicionales para las protecciones instaladas en determinados equipos: Bombas sumergibles, sondas de temperatura, estanqueidad, etc.

Para motores de potencias entre 10 y 18,5 kW, el contactor se sustituirá por un arrancador electrónico según especificaciones de la correspondiente ficha técnica, anteponiendo a éste un inversor si el motor tiene que girar en los dos sentidos.



Para motores de potencias mayor de 18,5 kW, el arrancador electrónico se sustituirá por un arrancador estático según especificaciones de la correspondiente ficha técnica, anteponiendo a éste un inversor si el motor tiene que girar en los dos sentidos.

En aquellos casos en los que se precise el control continuo de la velocidad de los elementos accionados por los motores se instalarán variadores de frecuencia. Un variador de frecuencia nunca accionará más de un motor (un variador por motor).

Debido al desprendimiento de calor que generan y a los problemas de compatibilidad electromagnética, los variadores de frecuencia y arrancadores estáticos no se instalarán en las celdas del CCM, debiendo implantarse en cuadros auxiliares independientes, de características constructivas similares a las del cuadro general de distribución.

Los circuitos para motores de potencias comprendidas entre 18,5 KW y 75 KW, ambas inclusive, llevarán protección contra sobrecarga, defecto a tierra, inversión de fases, fallo de fase, asimetría, bloqueo, subcarga y térmica a través de termistencias.

Los motores con potencia igual o superior a 75 KW, se protegerán contra sobrecarga, fallo de fase, defectos a tierra, bloqueo, asimetría, inversión de fases, subcarga, temperatura en cojinetes y térmica a través de termistencias. Estarán provistos de resistencias de caldeo para evitar condensaciones y sondas termométricas para vigilancia de temperatura en cojinetes, con dispositivo de alarma por calentamiento de los mismos.

Las salidas para alimentación a cuadros auxiliares, se protegerán con interruptores automáticos magnetotérmicos IV y con interruptores diferenciales, con capacidad para soportar los efectos de cortocircuito.

En las columnas de salida previstas para recibir los módulos extraíbles, el módulo más pequeño a montar en altura será el 4/24 para salidas a motores, y el 3/24 para salidas de energía o alimentaciones a cuadros auxiliares, no siendo admisible el módulo 3/24 para salidas a motores.

Los circuitos de mando se realizarán a tensión de veinticuatro voltios (24 V.) corriente alterna, mediante transformadores de circuitos separados, protegidos mediante interruptores automáticos. Con el fin de evitar caídas de tensión, las bobinas de los contactores serán alimentadas a 230 V., a través de relés auxiliares de bajo consumo situados en el circuito de mando a 24 V. La protección de los circuitos de mando a 230 V y a 24 V. se realizará con interruptores magnetotérmicos bipolares.

El control de calidad de los cuadros deberá certificar el valor de la corriente de cortocircuito admisible y el marcado CE.

En el frente de los cuadros se instalarán los siguientes aparatos de medida y señalización.

#### *Aparatos de medida eléctricos:*

El número de aparatos será como mínimo de:

- o La columna de acometida dispondrá de un analizador de redes provisto de 2 salidas digitales y 2 salidas analógicas, con indicación local de las siguientes variables: tensión simple, tensión compuesta, intensidad, potencias activa y reactiva, y consumo de energías activa y reactiva, y con integración en el sistema de control, como mínimo, de las medidas de energía activa y reactiva, instantánea y totalizada. El analizador dispondrá de comunicación Ethernet.
- o Un (1) amperímetro y transformador de intensidad para salidas a motores de potencia igual o superior a 18,5 KW. La escala del amperímetro llevará un trazo en rojo correspondiente a la  $I_n$  del motor y su graduación será  $0 \dots n/2n$  siendo "n" la intensidad primaria del transformador de intensidad.

*Aparato de medida mecánicos:* Los circuitos para motores con potencia igual o superior a 18,5 KW dispondrán de cuenta horas de funcionamiento.

#### Señalización luminosa:

Se realizará a veinticuatro voltios (24 V.) corriente alterna, mediante transformadores de circuito separado.

Todos los motores tendrán una señalización que indique su estado y su posible defecto:

- Posición de cerrado para cada interruptor automático de entrada o salida.
- Posición de cerrado para cada contacto final que conecte un receptor. En el caso de tener doble sentido de giro, también será doble la señalización.
- Posición de defecto común para cualquiera de las protecciones requeridas. Esta señalización será intermitente.

Se instalarán el suficiente número de pulsadores de prueba de lámparas para comprobar con comodidad el funcionamiento de las mismas.

Señalización escrita: Se seguirá el mismo criterio que lo indicado al respecto en el apartado 5.4.2.1.

#### Sinóptico:

En el caso en que los cuadros lleven un esquema sinóptico asociado representando el funcionamiento de la instalación, el mismo será construido en metacrilato tipo mosaico, enmarcado en acero inoxidable. La señalización luminosa se realizará con elementos que permitan visualizar el encendido de los pilotos bajo un ángulo de 45 grados a la distancia de 1 m. Su conexión eléctrica será del tipo enchufe.

El mando de todos los interruptores automáticos, serán accesibles desde el exterior.

Se instalará un pulsador de prueba de lámparas para comprobar el funcionamiento de las mismas.

Se realizarán canalizaciones independientes por tensiones y dentro de éstas, los conductores tendrán colores diferentes según al tipo de circuito que correspondan (mando, señalización, etc.).

Las regletas de conexión para fuerza, maniobra, entrada y salida a otros cuadros, etc., al igual que toda la aparatada y cada uno de los cables, se marcarán de forma permanente con la misma referencia que les corresponda en los esquemas eléctricos.

#### 5.4.2.4 Cuadros auxiliares

Solamente se montarán cuadros auxiliares para aquellos grupos de equipos que por sus características específicas lo requieran: desarenadores, puentes-grúa, etc.

Los cuadros que deban montarse en el interior de edificios estarán fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio, mientras que los que se instalen a la intemperie serán metálicos, con los elementos de mando, control y señalización montados sobre una puerta opaca que estará protegida por otra provista de una ventana transparente con burletes elásticos que garanticen su estanquidad. Tendrán un grado de protección mínimo IP-55 y las entradas de los cables se realizarán por medio de prensaestopas.

La distribución del cableado en los cuadros se realizará a través de canaletas de material plástico de apertura y cierre rápido y nunca se mezclarán, dentro de un mismo canal, distintos tipos de energía.

El tipo de cableado de los cuadros será el NEMA tipo C, que consiste en llevar los cables de salida hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de cables del exterior. Cada uno de los cables de unión entre los elementos llevará una identificación, que deberá coincidir con la de los esquemas eléctricos.

Los circuitos de mando se realizarán a tensión 24 V de C.A., mediante transformadores de circuitos separados y protegidos mediante interruptores automáticos bipolares. Con el fin de evitar caídas de tensión, las bobinas de los contactores serán alimentadas a 230 V, a través de relés auxiliares situados en el circuito de mando a 24 V de C.A. Tanto los circuitos de 230 V como los de 24 V serán protegidos con interruptores magnetotérmicos bipolares.

Todo cuadro eléctrico dispondrá de una carterá (interior a él) donde se depositará una copia del esquema eléctrico del mismo, tanto de fuerza como de maniobra.

Siempre existirá un mínimo de 25% de la superficie (uniformemente repartida) de cada cuadro libre en condiciones de poder ser utilizada para ampliaciones o modificaciones.

Las canaletas para cables estarán ocupadas en un máximo del 75%.

En las zonas donde pueden producirse atmósferas explosivas, los cuadros se construirán e instalarán de acuerdo con la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT- 29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2.002.

#### 5.4.2.5 Líneas de alimentación, distribución, mando y señalización

Comprende las líneas de alimentación desde las bornas de baja tensión de los transformadores hasta el cuadro de distribución general, desde éste hasta los cuadros de alumbrado y hasta los centros de control de motores, y desde éstos hasta los cuadros auxiliares y hasta los distintos receptores. Forman parte también de estas líneas, las correspondientes a circuitos de mando y señalización.

Para acometidas a cuadro de distribución general superiores a 1600 A, éstas se ejecutarán mediante blindobarra o sistema similar en cobre o aluminio desde el transformador correspondiente.

En el resto de los casos, todos los conductores serán de cobre con doble aislamiento en seco de polietileno reticulado, siendo de emisión de humos y opacidad reducida y resistentes al fuego cuando así lo determine la correspondiente ficha. Corresponderán a la designación de las normas UNE RV 0,6/1 KV.

Serán de una sola pieza, no permitiéndose empalme alguno.

Sus extremos estarán dotados de los terminales adecuados, así como de su identificación de forma permanente de acuerdo con los esquemas.

Además de las secciones mínimas fijadas por la reglamentación vigente (intensidad máxima admisible y criterios de caída de tensión desde bornes de baja tensión del transformador hasta el receptor), en el momento de realizarse la instalación, se establecen las siguientes:

- o Para fuerza: dos milímetros y medio cuadrados (2,5 mm<sup>2</sup>).
- o Para maniobra y señalización: dos milímetros y medio cuadrados (2,5 mm<sup>2</sup>) en el caso de utilizar cables unipolares y de uno y medio milímetros cuadrados (1,5 mm<sup>2</sup>) si se utilizan cables multipolares.
- o Por cada conjunto de cables de maniobra, control y señalización que conexionen entre sí cuadros, sinópticos, etc. se dejarán como reserva un mínimo de conductores igual al veinte por ciento (20%).
- o Si la intensidad de corriente que circulase por algún tramo concreto de la instalación fuese muy elevada, puede estudiarse la sustitución de cables por barras de cobre debidamente blindadas.

El tendido de cables, según la parte de instalación a que pertenezcan, podrá realizarse de forma subterránea, sobre bandejas o bajo tubo.

Siempre que sea posible, las canalizaciones eléctricas se llevarán por galerías de inspección y vigilancia sobre bandejas perforadas de acero laminado en frío y galvanizadas en caliente posteriormente a su mecanización, según UNE 37501, colocadas en la parte más alta de ésta y a unos treinta centímetros (30 cm.) por debajo de la losa de cierre.

Dentro de los edificios se canalizarán sobre bandejas de PVC rígido M-1, preferentemente fijadas sobre la pared mediante soportes adecuados. Las ramificaciones desde éstas hasta los receptores se canalizarán en tubos del mismo material que las bandejas.

Las canalizaciones que hayan de realizarse en el exterior, podrán ser aéreas o subterráneas.

Las aéreas se canalizarán sobre bandejas perforadas, con tapa, de acero laminado en frío y galvanizadas en caliente, o bien bajo tubo del mismo material, con cajas de registro accesibles para la inspección y manipulación de los cables.

Las canalizaciones subterráneas serán entubadas y dispondrán de los elementos de protección y señalización que prescriba la reglamentación vigente en el momento de efectuarse el montaje. Durante éste, se dejará metida la guía para el posterior paso de cables. Se construirán el suficiente número de arquetas, debidamente dimensionadas, para que puedan sustituirse cables con facilidad. Los cables estarán etiquetados de forma permanente a su paso por cada arqueta.

El número de capas será de tres (3) en los tendidos subterráneos y de dos (2) sobre bandeja.

Los circuitos de fuerza a cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230 V.) y los de mando y señalización a veinticuatro voltios (24 V.) se llevarán por canalizaciones separadas por tensiones.

Todas las conexiones se efectuarán dentro de cajas de derivación, que serán estancas, y se realizarán por medio de bornas.

En cada zona de la Depuradora o de la Estación de Bombeo existirá una base enchufe mural estanca de 3P+ T de 32 Amperios para servicios, y una base enchufe mural estanca de 2P+ T de 16 Amperios.

#### 5.4.2.6 Motores

Las características serán, en general, las siguientes:

- o Tipo jaula de ardilla, con forma constructiva IM 1001 (si no se ha convenido previamente lo contrario).
- o Tensión: Cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230 V.) para los motores inferiores a 18,5 KW y seiscientos sesenta/cuatrocientos voltios (660/400 V.) para los de potencia igual o superior a 18,5 KW.
- o Frecuencia: 50 Hz.
- o Aislamiento: Clase F
- o Calentamiento: Clase B
- o Vibración: Cumplirán con la norma CEI 60034-14; Grado A para motores con  $P < 110$  CV, Grado B para motores con  $P \geq 110$  CV (tamaño CEI 315L o mayores)
- o Ambiente: Exterior. Temperatura ambiente de 40 grados C.
- o Carcasa y ventilador: Provistos de pintura anticorrosiva.
- o Protección: Completamente cerrados. Clase IP 55, a excepción de los situados en las zonas de las plantas en que puedan existir gases explosivos, donde deberán cumplirse las exigencias de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2.002.
- o Arranque: directo hasta 10 kW, mediante arrancador electrónico entre 10 y 18,5 kW y mediante arrancador estático para potencias mayores de 18,5 kW, según especificaciones de las correspondientes fichas técnicas.
- o Eficiencia: IE2 mínimo para motores de baja tensión hasta 7,5 kW no accionados por variador de velocidad permanentemente, según norma CEI 60034-30:2008. Para motores de potencia

superior hasta 375 kW no accionados permanentemente por variador de velocidad, tendrán eficiencia IE3 o Normas CEI y UNE, referentes a máquinas eléctricas rotativas.

Estas características sólo podrán ser obviadas en el caso de motores de accionamiento de máquinas especiales, debidamente justificadas.

Los motores con potencia superior a 75 KW llevarán resistencias de caldeo que se conectarán y desconectarán automáticamente al pararse y arrancarse el motor.

Asimismo llevarán sondas termométricas para la medida de la temperatura de los rodamientos, con dispositivos de alarma por calentamiento de los mismos.

Se colocarán termistancias CTP para aquellos motores cuya potencia sea igual o superior a 18,5 KW.

Los motores con posición de montaje IM-1011, IM-3011, IM-3611 Y IM-2011 instalados en el exterior, deberán estar previstos con doble protector de entrada de aire del ventilador o caperuza para evitar su inundación.

Los motores tienen que ser de fácil accesibilidad para todos los trabajos de mantenimiento.

El aire de refrigeración no debe tener impedimentos físicos en su circulación.

Si después del montaje del motor no fuera bien legible la placa de características, hay que ponerle una segunda placa en una zona que permita su fácil lectura.

Si un sentido de giro falso pudiera conducir a un perjuicio, se tendrá que marcar de forma claramente visible el sentido nominal de giro en el motor.

El arranque de los motores se podrá efectuar de forma manual desde la botonera situada al pie del motor y en automático desde el PLC. La botonera a pie de motor será de tipo de caja estanca de fundición de Al, con un grado de protección IP-65. Tendrá selector O (parada), M (manual), A (automático), así como seta de parada de emergencia.

Los motores tipo CEI 315 o mayores accionados por variador de velocidad, dispondrán de cojinete asilado en el extremo pasivo.

### 5.4.3 Mando y sistema de control

El mando y la supervisión se realizarán de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el P.P.T.

### 5.4.4 Señalización en baja tensión

Independientemente de las señales indicadas anteriormente para los cuadros, se dotará a la instalación de las señalizaciones que se indican en el P.P.T.P., a tensión de veinticuatro voltios (24 V.) corriente alterna.

### 5.4.5 Alumbrado exterior

Salvo indicación contraria del P.P.T.P., se establece el siguiente nivel mínimo de iluminación a nivel de suelo:

- o Viales
- o Iluminación media veinte (20) lux.
- o Uniformidad media cuarenta por ciento (40%)
- o Zonas de equipos
- o Iluminación media setenta y cinco (75) lux en escaleras

- o Iluminación media cincuenta (50) lux en resto de zonas.
- o Uniformidad media cincuenta por ciento (50%)

Se corregirá el factor de potencia mediante equipos de alto factor.

#### Cuadro

El cuadro será de tipo prefabricado de primera calidad a base de acero laminado y con puerta que pueda montarse a ambas manos.

En su interior alojará, como mínimo:

- Un (1) interruptor automático magnetotérmico IV con relé diferencial temporizado, modularmente independiente, de treinta miliamperios (0,03 A) de sensibilidad con su bobina toroidal correspondiente.
- Un (1) interruptor automático magnetotérmico II con relé diferencial de 300 mA. por cada circuito.
- Un (1) contactor por cada circuito.
- Dispositivo de célula fotoeléctrica.
- Un (1) reloj astronómico con contactor de encendido y apagado regulables.

El mando podrá realizarse de una de las formas siguientes:

- o Encendido y apagado manual.
- o Encendido y apagado por célula fotoeléctrica.
- o Encendido y apagado por reloj astronómico.
- o Encendido de todos los circuitos por célula fotoeléctrica y apagado de la mitad por reloj astronómico. Dentro de esta disposición con dos (2) modalidades, para que pueda seleccionarse el apagado por reloj del circuito que se desee.

El circuito de maniobra será a tensión de veinticuatro voltios (24 V.) corriente alterna.

Toda la aparamenta, regleteros, cableados, etc., se marcará de forma permanente de acuerdo con los esquemas.

#### Puntos de luz

Cada punto de luz estará formado por un (1) báculo o columna de altura mínima de nueve metros (9 m.), sobre el cual se montará una (1) luminaria dotada de lámpara de vapor de sodio alta presión.

El equipo de encendido se montará sobre la columna o báculo en lugar fácilmente accesible y protegido contra los agentes atmosféricos.

Cada báculo o columna, se conectará a la red general de tierras o se le dotará de pica independiente, según los casos.

#### Circuito

El número mínimo de circuitos será de dos (2) con el fin de tener alumbrado de "noche" y "media noche", procurando, siempre que sea posible, hacer circuitos cerrados en forma de anillo.

#### Alumbrado antideflagrante

En las zonas donde pueden producirse atmósferas explosivas, la instalación se realizará de acuerdo con la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2.002.

## 5.4.6 Alumbrado de edificios

En cada edificio se montará un cuadro prefabricado de primera calidad, a base de acero laminado y con puerta que pueda montarse a ambas manos.

Como mínimo alojará:

- o Dos (2) interruptores automáticos diferenciales de sensibilidad treinta miliamperios (0,03 A.), uno (1) para circuito de fuerza y uno (1) para circuitos de alumbrado.
- o Tantos interruptores automáticos magnetotérmicos como circuitos de fuerza y alumbrado sean necesarios en el edificio.

El factor de potencia será corregido independientemente en cada punto de alumbrado.

El tipo de instalación será acorde en cada edificio, dejándose medidas guías en los tubos durante el montaje para el posterior paso de cables.

Existirán dispositivos de alumbrado de emergencia en todos los edificios, disponiéndose de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaces de mantener, al menos durante una hora, un nivel de iluminación de cinco (5) lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

### Edificio de control

Nivel mínimo de iluminación 600 lux.

La instalación será empotrada, bajo tubo corrugado y cajas de PVC.

El cable a emplear cumplirá la designación RV 0,6/1 KV. de las normas UNE.

### Edificios industriales

Nivel mínimo de iluminación 200 lux.

La instalación será al aire bajo tubo y cajas de PVC rígido.

El cable a utilizar cumplirá la designación RV 0,6/1 KV. de las normas UNE.

### Edificios con posibilidad de presencia de gases

El cuadro se montará en una zona del edificio en la que no pueda haber presencia de gases.

Será de tipo antideflagrante y cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT- 29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2.002.

El cable a utilizar responderá a la designación RV 0,6/1 KV. de las normas UNE.

## 5.4.7 Instalación de tierras de utilización

La tierra de utilización estará formada por cables de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> unidos en diversos puntos a picas de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro, ubicadas en pozos dispuestos para este fin, ejecutándose éstos preferentemente en las proximidades de cada armario o receptor importante.

Todas las masas de los elementos que componen la instalación estarán conectadas a la red general con cables de cobre de 35 y 50 mm<sup>2</sup>, mientras que los báculos y columnas de alumbrado se conectarán con cable de 16 mm<sup>2</sup>.

La tierra de utilización cumplirá con las especificaciones dictadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y se ejecutará de forma independiente a la tierra de protección del centro de transformación.

Se dejará preparada para poder conectarla en el futuro, si se considera conveniente y concurren las circunstancias precisas, a la puesta a tierra de masas del centro de transformación.

#### 5.4.8 Grupos productores de energía eléctrica

Si el P.P.T.P. establece la necesidad de instalación de grupo electrógeno de emergencia y/o grupos de producción de energía a partir de gas de digestión el Licitador detallará en su Oferta, tanto para las máquinas térmicas motrices como para los generadores, el fabricante, tipo y todas las características técnicas necesarias para la definición completa de dichas máquinas, así como las características de su acoplamiento eléctrico a la red interior de la instalación. Con el fin de optimizar la instalación, se dispondrá de un sistema de desulfuración.

##### Alternadores

Los alternadores serán síncronos de tipo totalmente cerrados, refrigerados por aire, de 1.500 r.p.m. , trifásicos para 400 V. de tensión de servicio y 50 Hz, conectados en estrella, y excitación del tipo sin escobillas.

##### Protecciones

Los alternadores llevarán protección contra sobreintensidad, diferencial, potencia inversa, pérdida de campo inductor y defectos a tierra.

##### Línea de suministro de energía eléctrica

Salvo que esté justificado, la energía generada en baja tensión deberá transformarse a alta tensión.

### 5.5 SISTEMA DE CONTROL E.D.A.R.

#### 5.5.1 Instrumentación

Se Instalarán los equipos necesarios para garantizar un estricto control del proceso, de acuerdo con las directrices presentadas a continuación.

##### Características generales de los caudalímetros electromagnéticos

Caudalímetro magnético-inductivo, con electrónica separada del cuerpo medidor, indicación remota, brida de conexión DNXXX según DIN 2632, rango de caudal programable, recubrimiento interno de goma dura, electrodos de acero inoxidable 1.4571 , certificado de calibración húmeda con un mínimo de tres puntos intermedios del rango, salidas 4-20 mA y pulsos, tensión de alimentación 230 V y grado de protección IP68.

##### Características generales del cable de instrumentación

Corresponderá a la denominación ROV-K 0,6/1 KV según UNE 21123-2, y estará formado por varios conductores de cobre flexible clase 5, según UNE 21022.

Reducción de perturbaciones mediante pantalla contra interferencias externas, formada por trenza de hilos de cobre electrolítico recocido, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) de 0,7 mm de espesor y cubierta de P.V.C.

##### Medida de caudal de agua tratada



El sistema de medida de caudal instalado a la salida de cada planta será de tipo electromagnético, con las siguientes características:

- Electrónica separada del cuerpo medidor
- Salidas analógica (4-20 mA) e impulsos de totalización.
- Instalación según normas de longitudes mínimas y generales dictadas por el fabricante.

#### Medida de nivel de elevación

Se realizará mediante un medidor de tipo radar de las siguientes características:

- Contacto de alarma por fallo (sensor y/o compresor)
- Indicador local
- Salida tipo 4-20 mA.

#### Medida de potencia v energía (activas y reactivas) consumida

Los analizadores de redes deben integrar en el sistema de control al menos las medidas de energía activa y reactiva, instantánea y totalizada.

Se deberán instalar en:

- Cuadro general de distribución.
- En cada C.C.M.

Los analizadores de redes de variables eléctricas deben tener las siguientes características:

- Salida Ethernet de datos para integrar las medidas en la red de planta.
- Dos salidas analógicas más dos salidas digitales de pulsos para totalizadores.
- Bornas de tratos cotocircuitables.
- Separación galvánica de entradas de medida y salidas de control.
- Clase 0,5

#### Medida de caudal de fangos

Los caudalímetros en tubería serán del tipo electromagnético, de las siguientes características:

- Electrónica separada del cuerpo medidor.
- Salidas analógica (4-20 mA) e impulsos de totalización.
- Instalación según normas de longitudes mínimas y generales dictadas por el fabricante.

#### Medida de caudal en canales abiertos

Se realizará utilizando medidores de tipo combinado velocidad-área de tipo electromagnético - capacitivo, con las siguientes características:

- Electrónica separada del cuerpo medidor.
- Salidas analógica (4-20 mA) e impulsos de totalización.
- Precisión mejor del 1 % y hasta el 1,5% para caudales bajos.
- Instalación según normas de longitudes mínimas y generales dictadas por el fabricante.

#### Medida de caudal de fluidos gaseosos

Los caudalímetros serán del tipo de medida por dispersión térmica.

#### Protección y separación galvánica

Todos los cables de señal de medidores serán provistos de separación mediante elementos activos con circuitos de entrada y salida independiente y fuente de alimentación única para ambas partes.

La alimentación de los equipos de control (automatización, instrumentación y supervisión) serán protegidos mediante descargadores a ambos lados de un transformador de aislamiento 1/1.

#### Totalizadores integrados

Las variables integradas (impulsos) serán transmitidas al sistema de adquisición de datos. En caso de ser necesario, el autómatas dispondrá de tarjeta de cuenta de impulsos.

#### Condiciones de instalación en intemperie

- o Armario : Sólo se instalarán dentro del armario los equipos que no cumplan con el grado de protección IP67. Los armarios dispondrán de una ventana de metacrilato sobre la puerta.
- o Soportes: Todos los equipos instalados en el exterior se montarán en soportes con tejadillo del tipo CYII.
- o Protección eléctrica: Todo equipo dispondrá de un elemento de protección y seccionamiento bipolar tipo magnetotérmico instalado en el interior del armario del PLC.

#### Sustitución de los instrumentos de medida

En ampliaciones de plantas existentes se presupuestarán equipos para la sustitución de los existentes, cuando estos hayan superado un periodo de amortización superior a 6 años.

## 5.5.2 Automatización

Se instalará un sistema de control del proceso que integrará todos los equipos de la planta depuradora. A continuación se describen sus características generales.

#### Mando de la planta

##### Sistema manual:

Ordenes locales de puesta en funcionamiento sin intervención posible de enclavamiento alguno, excepto de los de protección de máquina.

##### Sistema redundante:

Para el funcionamiento en caso de fallo del autómatas. Se conecta automáticamente ante un fallo de éste, y devolverá el control al Autómatas Programable cuando se restaure el fallo.

##### Sistema manual desde pantalla:

Su actuación es lógicamente idéntica a la de tipo manual de campo. Es decir, los únicos enclavamientos que le afectan son las protecciones propias de cada máquina.

##### Sistema automático:

Bajo el control total del autómatas. Todos los enclavamientos que intervienen son lógicos (excepto protecciones).

#### Señales de control:

El autómatas programable constará de las siguientes señales:

- o Por máquina: Estado de funcionamiento, fallo, automático. Orden de marcha.

- o Protecciones redundantes: Detectores de nivel de seguridad redundantes para condiciones de seguridad (máximo y/o mínimo de seguridad), aunque exista una medida en continuo. Otras alarmas críticas para el funcionamiento de la estación.
- o Medidores: Señal analógica de 4 a 20 mA. Impulsos de totalización mediante tarjeta contadora de impulsos.
- o Salidas analógicas: Hacia compuertas o válvulas motorizadas, variadores de frecuencia, etc.

### Autómatas programables

#### Configuración hardware

Se dispondrá un autómata por Centro de Control de Motores o por unidad de proceso que lo requiera, además del autómata de control de sinóptico, que recogerán el estado de las señales digitales y analógicas procedentes de los equipos e instrumentos de la planta, procesarán las instrucciones de acuerdo con lo establecido en el programa de usuario y generarán las salidas de proceso. Asimismo enviarán al ordenador central toda la información obtenida de la zona del sistema que gobiernan.

El autómata del sinóptico incorporará en su memoria todas las señales de la instalación, tanto analógicas como digitales, a fin de disponer de cualquiera de ellas para ser transmitidas al centro de control de Santa Engracia 125. Dicha transmisión no es objeto del proyecto a elaborar mediante el presente pliego.

Todos los autómatas programables trabajarán en forma de inteligencia distribuida, es decir, que lo harán de forma autónoma, aun con falta de comunicación con cualquiera de los demás elementos de la Red. Asimismo, cada autómata programable debe disponer de la memoria necesaria para las lógicas de funcionamiento con que va a trabajar y archivo de datos por un tiempo mínimo de 72 horas, con un 25% de reserva.

#### Armarios

Cada autómata se instalará dentro de un armario de doble cuerpo. Dicho armario dispondrá de una ventana transparente sobre la puerta para la visualización de los correspondientes led. Los autómatas se deberán suplementar si fuese preciso. En el interior del otro cuerpo se instalarán las protecciones, interruptores, fuentes de alimentación, relés de protección de señales, etc. El cableado de entradas y salidas se realizará mediante cables multipolares prefabricados con conectores en ambos extremos. Los elementos de interfaz serán unidades modulares con conexión para el cable multipolar en un extremo y bornas de presión por tornillo en el otro. En el caso de las salidas digitales, estos módulos incorporarán un relé separador por salida. El interfaz de las entradas se realizará mediante relés convencionales.

El armario deberá disponer de extractor con filtro y elemento calefactor.

Todas las entradas digitales se alimentarán de una fuente de alimentación de potencia superior al 30% del consumo nominal requerido. Esta fuente estará basada en tecnología de conmutación e incorporará un filtro reductor de armónicos a la salida, así como elementos de protección de naturaleza electrónica por cortocircuito y/o sobrecarga.

#### Comunicación mediante red de proceso

- o Configuración :Se instalará una red Ethernet industrial, donde irán interconexionados todos los PLC's, paneles de operación, analizadores de redes (si fuera el caso), etc. A través de Switches se conectará con los PC's de supervisión, gestión, sistema de telecontrol, etc.
- o Soporte: El soporte de transmisión - recepción será de fibra óptica. El cable de fibra óptica tendrá protección antirroedores y con al menos dos fibras de reserva totalmente preparadas

para su uso. En el interior de cada armario de PLC se instalarán cajas de conexiones con terminales tipo "pig-tail". Se instalarán convertidores de fibra - ethernet con más de un puerto.

o Redundancia: La topología de la red entre PLC's será en anillo, para conseguir redundancia ante rotura de hilo o fallo de algún terminal.

#### Visualización local en C.C.M.

En cada Centro de Control de Motores será instalado un terminal de visualización de las siguientes características:

- Teclado de burbuja.
- Pantalla táctil tipo LCD.
- Utilidades gráficas incorporadas.
- Sistema Windows CE o equivalente
- Software de supervisión de 300 tags

El panel debe integrarse en la red de control a través de un puerto Ethernet.

#### Secuencias de control

##### Aeración (tratamiento secundario):

Serán instalados los siguientes equipos para la regulación de la concentración de oxígeno disuelto en balsas de aeración (por cada línea, tanto nueva como existente si se tratara de una ampliación o reforma):

- o Caudalímetro de aire: tipo másico.
- o Válvula de control: con servomotor
- o Manómetro para presión de línea.
- o Actuador sobre compresores mediante señal 4-20 mA
- o Medidor de potencia consumida por cada compresor.
- o Medidor de oxígeno disuelto.
- o Dispositivos purgadores de agua de parrillas (válvulas de venteo).

#### Elevación de agua bruta

La secuencia de control será realizada en base a la medida de nivel, y, adicionalmente, mediante boyas de protección y control en caso de fallo del medidor.

#### Dosificación de reactivos.

Se instalarán variadores de velocidad y válvulas motorizadas para la dosificación.

#### Deshidratación de fangos.

La secuencia permitirá seleccionar el funcionamiento combinado de equipos de distintas líneas. Se instalarán caudalímetros para la medida de caudal de fangos: a deshidratación y espesamiento. Se instalará un sistema de detección de fango deshidratado en la descarga de la centrifugación, en su caso, así como un elemento de protección del equipo de descarga.

#### Totalización de variables de flujo

Tarjeta contadora de impulsos.

Las variables integradas (impulsos) serán transmitidas al sistema de adquisición de datos. El autómata dispondrá, si fuera preciso, de tarjeta de cuenta de impulsos.

Integración de las fases existentes (ampliaciones)

Todos los equipos de la planta, tanto de la fase nueva como los existentes, serán integrados en el sistema de control, añadiendo para ello los elementos de control que sean necesario para hacerlo de forma consistente y uniforme.

#### *Características técnicas de los autómatas programables*

Todos los procesadores tendrán estructura multiprocesador alrededor de un bus de datos de 16 bits.

La ejecución de las instrucciones se realizará en un circuito tipo ASIC (Application Specific Integrated Circuit), para el cálculo de las instrucciones Ladder del programa. Los microprocesadores realizarán todas las tareas de gestión de las comunicaciones con la red y entradas-salidas remotas, así como la gestión del puerto RS-2321422 integrado en la CPU.

Los procesadores soportarán de 1 a 10 puertos de comunicación, la red local para comunicaciones.

Con soporte físico de cable twinaxial, la red permitirá conectar hasta 64 nodos a distancias de hasta 3.000 m. sin necesidad de repetidores, en topologías bus o daisychain.

La red permitirá el uso de bridges de comunicación con otras redes tipo DH, locales y/o remotas.

Características principales:

- 3.000 metros.
- Distancia libre entre nodos (no forzada).
- Cable, fibra óptica o combinación de cable y fibra óptica.
- Hasta 230.000 baudios.
- 64 nodos.
- Red de tipo ETHERNET.

El protocolo podrá ser utilizado con múltiples protocolos de comunicación:

- TCP/IP (redes Ethernet).
- Tipo OH.
- Full-Duplex (enlaces serie punto-punto).
- Half-Duplex (enlaces serie multi-punto).
- Para la conexión al sistema de telecontrol serán previstos routers adecuados.

### 5.5.3 Supervisión

#### *Hardware*

La estructura de supervisión estará formada por un ordenador conectado mediante red ETHERNET. Las características mínimas de este equipo serán:

- Memoria cumplirá sobradamente con las necesidades del paquete de supervisión.
- Soporte magnético interno: cumplirá el estándar mínimo de mercado.
- Soporte de red tipo Ethernet.
- Monitor SVGA de 21".
- Impresora: chorro de tinta a color.
- Unidad de almacenamiento externa o backup: CD-RW.

- En plantas de hasta 10.000 he sólo se instalará un terminal gráfico en el C.C.M. para la supervisión. Las pantallas ofrecerán una representación del estado del proceso muy detallada, con gráficos, pantallas de alarma, curvas de tendencia y una salida para impresora de agujas.

#### Sistema operativo

La plataforma se ajustará a la última versión del paquete de supervisión instalado.

#### Software de supervisión

El paquete de supervisión ofrecerá como mínimo:

- Arquitectura cliente/servidor.
- Enlaces DDE, OLE y DLL.
- Tratamiento de recetas.
- Tratamiento de gráficos vectoriales y bitmap.
- Protocolos estándar de las principales marcas de PLC's.

La aplicación de supervisión contará con las siguientes utilidades como mínimo:

- Gráficas de proceso.
- Curvas de tendencia en tiempo real.
- Alarmas en tiempo real.
- Tratamiento de datos históricos (datos, alarmas, etc).
- Seguridad: claves y niveles de acceso.
- Generación de informes diarios, semanales, mensuales.
- Cálculos.
- Contadores de horas de funcionamiento.
- Contadores de nº de maniobras.
- Totalizadores.
- Información sobre variables.
- Situación energética de la planta.
- Modificación de rangos de señales analógicas.

#### Seguridad de los datos

Se instalará un sistema de salvado periódico de datos.

#### Sistema de desarrollo

Una vez acabada la obra se entregará a Canal de Isabel II las licencias, documentaciones, programas de desarrollo, y copias de seguridad en formato digital de todo el software utilizado en la instalación.

Durante el transcurso de la obra la dirección de obra de Canal de Isabel II notificará la forma de licenciar los distintos programas. Todos los programas serán de características homogéneas a los instalados actualmente en el Departamento de Construcción de Saneamiento.

#### Otras características

- Comunicación entre RTU (estaciones remotas) y MTU (estaciones maestras) mediante excepciones o RBE (capacidad de una RTU de iniciar la transferencia de datos a una MTU)
- Comunicaciones peer-to-peer entre RTUs vía MTU.
- Programación remota de RTU desde cualquier punto de la red sin interferir las comunicaciones de la MTU.
- Programación remota y monitorización de datos simultáneamente de RTUs desde el supervisor utilizado como MTU.

#### Conexión al sistema de telecontrol del Canal de Isabel II Gestión

La planta será integrada a la actual estructura de supervisión remota que el Canal de Isabel II tiene instalada, cuyo centro operativo es el Centro Principal de Control (C.P.C.), instalado en las oficinas centrales de la Calle Santa Engracia de Madrid. Para conseguir este objetivo, se instalará el equipamiento y la programación necesaria. El soporte de transmisión de datos podrá ser, para cada planta, GPRS, radio o líneas telefónicas indistintamente. Será presupuestada una solución estándar, que será particularizada durante el transcurso de la obra, de acuerdo con las características del punto de construcción de la estación.

Como equipamiento, deberán ser previstos módulos de conexionado del autómata con el sistema de transmisión, ya sea basados en "switches", "routers", o módems específicos.

En cuanto a la programación, serán presupuestadas las partidas de adaptación del software para la creación de tablas de las variables a transmitir, con posibilidad de alarmas por fallos de tensión de alimentación a la planta. Estas tablas serán configurables de forma remota.

#### 5.5.4 Elementos auxiliares

##### Alimentación ininterrumpida del sistema de control

Se dotará de un S.A.I. que alimente a los equipos de control más importantes (autómata, equipo de comunicaciones y ordenadores).

La autonomía mínima será de 60 minutos.

El sistema de alimentación será aislado de la red principal (rectificador - ondulator).

##### Protecciones

Se dotará a las alimentaciones de los equipos de control de una protección contra sobretensiones. También se instalarán en la línea de alimentación general a la planta (en baja tensión), y en cada cuadro local, en tres niveles de tensión residual.

Cada elemento dispondrá de protección magneto-térmica.

##### Documentación

Se generará la documentación de todo el sistema de control, tanto en ampliaciones como en plantas de nueva construcción, especialmente de los esquemas eléctricos de la E.D.AR y de la E.E.A.R.

Se elaborará un manual completo del sistema de control: descripción, construcción, configuración, mantenimiento, fichas de desarrollo, listados de programas, diagramas de flujo y diagramas de proceso e instrumentación.

##### Elementos auxiliares

Comunicación con E.E.AR.

Se tenderá a la comunicación vía fibra óptica con las estaciones de bombeo. En puntos donde la instalación no sea viable se aceptará la instalación de comunicaciones vía radio o GPRS de forma excepcional.

o Comunicación vía fibra óptica: Se instalará una línea o red de fibra que una la planta con la o las elevadoras. Para ello se proyectará el tendido de un tritubo según normativa de Canal de Isabel II. La instalación se realizará de acuerdo a lo descrito en el apartado denominado "Comunicación con la red de proceso", subapartado "soporte".

o Comunicación vía radio o GPRS: Mediante modem. Se contemplará toda la tramitación necesaria para la legalización previa de la instalación de comunicaciones (D. G. Telecomunicaciones), incluido el

proyecto específico. El equipo a instalar en la E.D.A.R. comunicará con el sistema de supervisión por vía directa con el ordenador, o integrándose directamente en el autómata de sinóptico de la planta.

#### Alimentación ininterrumpida del sistema de control

Se dotará de un S.AI. que alimente a los equipos de control más importantes (autómata, equipo de comunicaciones y medidor de nivel del pozo).

La autonomía mínima será de 180 minutos.

El sistema de alimentación será aislado de la red principal (rectificador - ondulador).

#### Protecciones

Para la selección de las protecciones se considerarán las opciones que, de acuerdo con las características de conexión de los equipos, simplifiquen su integración con el consiguiente ahorro en instalación y mano de obra.

De igual forma, pensando en facilitar el mantenimiento y minimizar el número de tipos diferentes necesarios, se elegirán soluciones comunes de probada validez.

La protección eficaz de la instalación requiere la acertada selección de las protecciones necesarias, así como su correcta instalación. El adjudicatario presentará, previamente a la instalación de la aparamenta, un estudio detallado de las protecciones a instalar, indicando puntos de instalación, marcas, modelos y tipos seleccionados. El fabricante de dicha aparamenta extenderá un certificado aprobando la protección proyectada de acuerdo a la especificación establecida en este Pliego.

Para la selección de las protecciones contra sobretensiones más idóneas para esta instalación, se tendrán en cuenta las siguientes posibles vías de entrada de sobretensiones:

- o Red de alimentación en M.T. y B.T.
- o Buses de comunicaciones.
- o Señales de sensores.

En la Estación Depuradora objeto del presente Pliego se distinguirán, en general, tres zonas:

- o Zona 0. Centro de transformación.
- o Zona 1. Armarios principales de distribución.
- o Zona 2. Cuadros secundarios, armarios de equipos de control y pupitres de control.

Los tres niveles de protección a considerar son:

- o Protección basta.
- o Protección media.
- o Protección fina de equipos.

En cada zona se realizará la compensación de potencial. Las puestas a tierra de equipos, partes metálicas de la instalación y protecciones contra sobretensiones se conectarán a la barra de compensación de potencial.

Para equipos electrónicos (caso más desfavorable) la tensión residual deberá ser inferior a 1.500 V con respecto a tierra.

#### Variadores de velocidad y arrancadores estáticos

Se instalarán variadores de velocidad electrónicos en los siguientes casos:

- o Dosificación de reactivos.
- o En bombeos con motores de elevación de potencia superior a 30 KW, en al menos una de las unidades de cada conjunto.



- En centrífugas cuando no lo incorporen.
- En bombas de fangos cuando no lo incorporen.
- En aquellos equipos cuyo par de arranque más desfavorable no pueda ser resultado mediante un arrancador estático.

En ningún caso se utilizará un único variador para dos o más motores.

Se instalarán arrancadores electrónicos en motores de potencia entre 10 y 18,5 kW y estáticos en motores de potencia superior a 18,5 KW.

Características técnicas de variadores y arrancadores: según las especificaciones de las fichas técnicas correspondientes.

Se instalarán protecciones de tipo magnetotérmico aguas arriba de los equipos electrónicos. Para la alimentación de los motores desde estos equipos se utilizará cable apantallado.

## 5.6 SISTEMA DE CONTROL DE LAS E.E.A.R.

### 5.6.1 Instrumentación de las E.E.A.R.

Medida de nivel del pozo de bombeo.

Se instalará un medidor de tipo radar con:

- Indicador local.
- Contacto de alarma por fallo.
- Salida tipo 4-20 mA.

Medida de potencia y energía consumida.

Medidor de potencia activa y reactiva trifásica desequilibrada de las siguientes características:

- Salidas tipo 4-20 mA e impulsos para ambas variables.
- Sornas de tratos cortocircuitables.
- Separación galvánica de entradas de medida y salida de control.
- Clase 0.5.

Medida de caudal impulsado.

Se instalará al menos un caudalímetro electromagnético por tubería de impulsión, con las siguientes características:

- Electrónica separada del cuerpo medidor.
- Salidas analógica (4-20 mA) e impulsos de totalización.
- Instalación según normas de longitudes mínimas.

### 5.6.2 Automatización de las E.E.A.R.

Se dotará a la E.E.A.R. de los equipos de control necesarios, de capacidad suficiente para controlar y telecontrolar el bombeo.

Adaptación del mando.

Se instalará un sistema de mando de características idénticas al descrito para las E.D.A.R.

*Autómata programable.*

Se regirá por las características expuesta para el autómata de las E.D.A.R.

Dispondrá de puertos de comunicaciones para soportar:

- o Comunicación con la planta.
- o Terminal de control local (pantalla tipo LCO).
- o Programación y mantenimiento locales.
- o Puerto libre para futuras unidades de ampliación.
- o Posibilidad de ubicación arbitraria de tarjetas en el chasis.

### 5.6.3 Supervisión de las E.E.A.R.

#### Local

Se dotará a la estación de impulsión de una unidad de supervisión consistente en un terminal de las siguientes características:

- o Teclado de burbuja.
- o Pantalla táctil tipo LCO.
- o Utilidades gráficas incorporadas.
- o Sistema Windows CE o equivalente
- o Software de supervisión de 300 tags

#### Remota (desde la E.D.AR.)

La estación será integrada como una unidad de supervisión en el puesto central de la E.D.AR. El tiempo de refresco de las señales del bombeo no excederá de 2 minutos.

## 6 FORMAS DE REALIZAR LAS MEDICIONES

### 6.1 DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS, DRENAJES Y FIRMES

#### 6.1.1 Excavaciones

Las prescripciones del presente apartado afectan a toda clase de obras de excavación ya sean ejecutadas a mano o a máquina y tanto para vaciado, explanaciones, emplazamientos, zanjas o pozos. Afectarán asimismo a las obras de demolición de fábricas existentes.

Las obras de excavación se medirán por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente extraídos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales con la salvedad expresada en el párrafo siguiente.

Si por conveniencia de la Contrata Adjudicataria y aún con la conformidad de la Dirección de las Obras se realizará mayor excavación que la prevista en los perfiles del Proyecto, el exceso de excavación así como el ulterior relleno de dicha demasia, no será objeto de medición al Adjudicatario al menos que tales aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y expresamente ordenados, reconocidos y aceptados por la Dirección de las Obras con la debida anticipación.

La unidad comprende la limpieza y desbroce de toda clase de vegetación, el empleo de herramientas y maquinarias, y mano de obra necesarias, la carga sobre vehículo y transporte a vertedero o depósito a cualquier distancia, la construcción de obras de desagüe, la eliminación de las aguas en caso necesario, bien por el natural cauce de desagüe de las mismas o mediante medios no mecánicos de extracción, arreglo de áreas afectadas y dispositivos de seguridad para vehículos, viandantes y construcciones existentes.

El empleo de maquinaria zanjadora con la autorización del Director de las Obras y cuyo mecanismo activo de lugar a una anchura de zanja superior a la proyectada, si bien no dará lugar a sanción por exceso de excavación, tampoco supondrá incremento de medición a favor del Adjudicatario por el mayor volumen excavado ni por el subsiguiente relleno.

Los excesos no justificados de anchura de la excavación en los que están incluidos los desprendimientos que pudieran producirse y su relleno, sobre las medidas fijadas por el Director de las Obras, no supondrá en ningún caso un incremento de medición a favor de la Contrata sin perjuicio de la sanción en que ésta pueda haber incurrido por desobediencia a las órdenes superiores.

#### 6.1.2 Excavación especial de taludes en roca

La excavación especial de taludes en roca se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de talud realmente formado, si no se especifica otra cosa en el P.P.T.P. o en el Proyecto de Ejecución.

#### 6.1.3 Terraplenes, pedraplenes y rellenos

Se medirán por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) empleados y compactados, por diferencia entre los perfiles tomados antes de su ejecución y los perfiles finales.

Se considera incluido en esta unidad el refino de explanada y taludes y capa de coronación de pedraplenes ejecutados en la forma que se especifica en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/1.975) en sus artículos 340 y 341.

#### 6.1.4 Transporte a vertedero o depósito

El transporte de tierras o materiales procedentes de excavaciones, a depósitos o vertederos, cuando el Pliego de Bases Específicas y el Cuadro de Precios no lo incluyan dentro del precio de las excavaciones, se medirá por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos en perfil, que sea objeto de transporte, sin tener en cuenta el esponjamiento, cualquiera que sea su grado.

La unidad comprende el empleo de útiles o vehículos de transporte, la carga y descarga en el lugar del depósito o vertedero.

#### 6.1.5 Agotamientos

En tanto la evacuación de las aguas que aparezcan en las excavaciones, cualquiera que sea su origen, pueda practicarse por medios manuales o dichas aguas sean susceptibles de ser concentradas por su discurrir natural en punto de recogida de los que puedan extraerse también por medios manuales (cazoletas, cubos, calderos, etc.) se considerará que las excavaciones se realizarán "en seco" y no será consiguientemente objeto de medición por tal concepto, por considerarse incluida tal extracción en la unidad de las excavaciones.

Cuando la cantidad de agua o las condiciones de las excavaciones, a juicio de la Dirección de las Obras, exija el empleo de equipos mecánicos de bombeo, el Adjudicatario someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras los equipos que se utilizarán para realizar los agotamientos, con las características técnicas de los mismos.

El abono de los agotamientos, en este último caso, se realizará con arreglo a los criterios y precios que se establezcan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Cuadro de Precios.

Si en dichos documentos no se especifica la unidad de abono por agotamientos se considerará su costo incluido en los precios de las restantes unidades de obra del Proyecto.

#### 6.1.6 Entibaciones

Cuando se considere necesaria la entibación a juicio del Director de las Obras, o en aquellos propuestos por la Contrata y aceptados por el Director de las Obras, se medirá la entibación por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de acuerdo con lo que se establece en el párrafo siguiente.

La superficie entibada a efectos de medición será la realmente entablada. Si entre dos entablados existe una distancia inferior a medio metro (1/2 m), se considerará dicha superficie como realmente entibada.

La unidad incluye la pérdida de madera ocasionada por los cortes para acoplamiento y ajuste de las piezas, correas de sujeción del entablado, codales, aras, puntales o tornapuntas de sujeción de correas, elementos de acuñados y trabazón, auxiliares metálicos, transporte a pie de obra, montaje y desmontaje. Queda igualmente incluido el solape de las tablas para empalme de las distintas hiladas, así como su multiplicidad para la sujeción de una superficie común.

Se incluye asimismo en esta unidad la pérdida o deterioro del material, si por las especiales condiciones del terreno no pudiera recuperarse.

En cumplimiento de lo especificado en este P.P.T., el Cuadro de Precios incluirá el precio unitario de metro cuadrado de entibación.

#### 6.1.7 Drenes subterráneos

Se medirán por metros lineales (ml) del tipo correspondiente realmente ejecutados, medidos en el terreno.

### 6.1.8 Cunetas

Se medirán por metros lineales (mi) realmente ejecutados, medidos en el terreno.

### 6.1.9 Arquetas y pozos de registro

Se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra.

### 6.1.10 Imbornales y sumideros

Se medirán por unidades (ud) realmente ejecutadas en obra.

### 6.1.11 Zahorra natural

Se medirán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados medidos en las secciones tipo señaladas en los Planos.

### 6.1.12 Zahorra artificial

Se medirán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados medidos en las secciones tipo señaladas en los Planos.

### 6.1.13 Suelos estabilizados con cemento

La ejecución de suelos estabilizados con cemento se medirá por metros cúbicos (m3) de material realmente estabilizado, los cuales se obtendrán en el caso de mezcla "in situ", como producto de la superficie realmente estabilizada, medida sobre el terreno, por el espesor medio estabilizado deducido de los ensayos de control de espesor; y, en el caso de mezcla en central, se obtendrán directamente de la cubicación de las secciones tipo señaladas en los Planos.

Esta unidad incluirá la preparación de la superficie existente y el curado mediante ligante bituminoso.

### 6.1.14 Grava - cemento

La medición se realizará por metros cúbicos (m3) realmente fabricados y puestos en obra, medidos en las secciones tipo señaladas en los Planos.

Esta unidad incluye preparación de la superficie existente y curado mediante aplicación de ligante bituminoso.

### 6.1.15 Riegos de imprimación y de adherencia

La medición se realizará por metros cuadrados (m2) de superficie realmente ejecutada.

La preparación de la superficie existente, si no está incluida en la unidad de capa subyacente, se considerará incluida dentro de esta unidad.

### 6.1.16 Mezclas bituminosas en caliente

La medición se realizará por metros cuadrados (m2) de superficie realmente ejecutada. La preparación de la superficie existente, si no está incluida en la unidad de capa subyacente, se considerará incluida dentro de esta unidad.

### 6.1.17 Pavimentos de hormigón

La medición se realizará según se indica en los apartados de hormigón, armaduras y juntas.

### 6.1.18 Aceras

El pavimento de baldosas se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocadas.

La unidad incluye la capa de asiento de mortero.

### 6.1.19 Bordillos

Los bordillos se medirán por metros lineales (mi) realmente colocados. La unidad incluye la capa de asiento de mortero, así como el relleno de juntas del mismo material.

## 6.2 DE LAS OBRAS DE HORMIGON

### 6.2.1 Hormigones

Los hormigones se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos con arreglo a lo señalado en los Planos del Proyecto de Ejecución.

### 6.2.2 Piezas prefabricadas

Se medirán por unidades (ud) del tipo correspondiente realmente colocadas. Esta unidad incluye encofrados, armaduras y cualquier elemento o material auxiliar necesario para su completa ejecución.

### 6.2.3 Encofrados

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de hormigón realmente ejecutado, medidos sobre Planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos.

La unidad incluye el desencofrado y la limpieza.

### 6.2.4 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 deducidas de los Planos. Cuando el peso se deduce a partir de las secciones transversales, el peso unitario será de 7.850 Kg. por metro cúbico. En esta unidad se incluye recortes, solapes, pates y separadores que se produzcan en el armado.

### 6.2.5 Armaduras de hormigón pretensado

Las armaduras pasivas se medirán con arreglo a lo especificado en el apartado 6.2.4. "Armaduras de hormigón armado".

Las armaduras activas se medirán por su peso en kilogramos (Kg) colocados en obra, deducidos de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de los Planos, medidas entre caras exteriores de las placas de anclaje.

Los anclajes activos y pasivos, empalmes y demás accesorios, así como las operaciones de tesado, la inyección y eventuales cánones y patentes de utilización, se considerarán incluidos en el precio de la armadura activa.

## 6.2.6 Acabados de superficies

### *Requisitos generales*

Tan pronto como se retiren los encofrados todas las zonas defectuosas se resanarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con un mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas en las que una parte del cemento será portland blanco con objeto de obtener un color de acabado que iguale el del hormigón circundante.

Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a 2,50 cm. Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón.

Todas las zonas a resanar y como mínimo 15 cm. de la superficie circundante se saturarán de agua antes de tender el mortero.

El mortero se amasará, aproximadamente, una hora antes de su tendido y, ocasionalmente, durante este tiempo se volverá a amasar con una paleta sin añadir agua. Se consolidará en su posición y se enrasará hasta dejarlo ligeramente elevado sobre la superficie circundante.

El resanado en superficies vistas se acabará haciendo juego con las superficies adyacentes después de que haya fraguado durante una hora o más. Los resanados se curarán tal como se ha especificado para el hormigón.

Los agujeros de las barras de acoplamiento se humedecerán con agua y se rellenarán totalmente con mortero. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un trapo.

### *Acabado tipo*

Si no se pide un acabado especial en los planos del Proyecto o Pliego de Condiciones, todas las superficies de hormigón vistas llevarán un acabado tipo.

Superficies correspondientes al encofrado

Además del resanado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.

Superficies no correspondientes a los encofrados

o Pavimentos

La superficie del hormigón se enrasará por medio de una plantilla que avanzará con un movimiento combinado longitudinal y transversal. Durante el transcurso de esta operación se mantendrá un ligero exceso de hormigón por delante de la plantilla.

Después del enrasado, el hormigón se fratasará longitudinalmente en un fratás de madera; efectuado esto, la superficie se comprobará con un escantillón, corrigiendo y volviendo a fratar si fuera necesario. El acabado final se obtendrá con un fratás de correa. El fratás se colocará de plano sobre la superficie del hormigón y se adelantará con un movimiento de sierra, que se prolongará hasta obtener una superficie lisa, pero arenosa y no resbaladiza. Los cantos y juntas se redondearán con un descantillador de 12 mm. de radio.

o Aceras

La superficie del hormigón se enrasará tal como se ha especificado para los pavimentos. Después se acabará a mano con un fratás de madera hasta obtener una superficie lisa y arenosa. Los cantos y juntas se redondearán con un descantillador hasta un radio de 6 mm.

o Otras superficies

Las superficies sin acabado específico se terminarán con fratases de madera hasta alisarlas.

#### Acabados especiales

Estos se emplearán en las superficies de hormigón, vistas, solamente cuando así se requiera en los planos del Proyecto. Para acabados especialmente lisos, se construirá, de acuerdo con los requisitos establecidos a este fin, una sección de la parte no vista de la estructura, tal como un muro de cimentación, según se especifica. Si el acabado de esta sección se ajusta al especificado, se empleará como lienzo de muestra; en otro caso, se prepararán otras secciones hasta obtener el acabado especificado. Cuando así se pida en los planos del Proyecto o en el Pliego de Condiciones, los acabados especialmente lisos recibirán la lechada de limpieza aquí especificada.

#### Acabado especial liso

Las superficies serán de aspecto uniforme, liso y exento de rebabas, depresiones y abombamientos.

#### Acabado frotado (apomazado)

Cuando sea factible se retirarán los encofrados antes de que el hormigón haya llegado a un fraguado duro, poniendo el debido cuidado para seguridad de la estructura.

Inmediatamente después de retirados los encofrados, la superficie se humedecerá totalmente con agua frotándola con carborundo, u otro abrasivo, hasta obtener un acabado continuo, liso y de aspecto uniforme. A la terminación de esta operación la superficie se lavará perfectamente con agua limpia.

#### Acabado cepillado

Se retirarán los encofrados estando aun fresco el hormigón y la superficie se cepillará con cepillos de cerdas duras o de fibra de alambre, haciendo uso libremente del agua, hasta que el árido quede uniformemente descubierto en la extensión apropiada.

Después se lavará la superficie con agua limpia. Al cepillar se pondrá cuidado en no producir hoyos en la superficie arrancando partículas de árido. Si alguna partes de dicha superficie se hubieran endurecido demasiado para cepillarle con igual relieve, o si la capa de cemento no se desprende del árido descubierto, a fin de facilitar el cepillado puede hacerse uso de una solución de ácido clorhídrico en las proporciones siguientes, 1 parte de ácido por 4 partes de agua. Se eliminará totalmente con agua limpia todo vestigio de ácido.

#### Lechada de limpieza

Cuando se pida en el Pliego o planos del Proyecto los acabados lisos especiales recibirán una lechada de limpieza en la forma siguiente:

- o La lechada consistirá en una parte de cemento por una y media de arena fina, amasadas con el agua suficiente para producir una consistencia de pintura espesa como cemento. En su totalidad o en parte, según se ordene, se empleará cemento blanco.
- o Se mojará la superficie del hormigón y se aplicará la lechada uniformemente, a brocha o pistola, hasta rellenar completamente todos los huecos debidos a burbujas de aire. Inmediatamente después de aplicada la lechada, las superficies se frotarán vigorosamente con un fratás de madera o de esponja de goma en los acabados especiales lisos. Durante una o dos horas, según las condiciones atmosféricas, se dejará que la lechada fragüe parcialmente. Con tiempo seco y caluroso se mantendrá húmeda la superficie de la lechada durante este tiempo por medio de un rociado pulverizado.



- o Cuando haya endurecido de forma que pueda ser raída la superficie del hormigón con el canto de una llana de acero sin extraer la lechada de los agujeros dejados por las burbujas de aire, se raspará toda aquella que pueda desprenderse con una llana.
- o La superficie se dejará secar perfectamente y después se frotará vigorosamente con un arpillera seca para arrancar totalmente la lechada. Después de esto no quedará película alguna visible de lechada.
- o La operación de limpieza para cualquier zona se completará el mismo día que se comience. Después de revocado todo el trabajo, todos aquellos puntos oscuros o vetas que se observen se limpiarán frotando suavemente con una piedra fina de esmeril; el frotado con la piedra no cambiará la textura del hormigón.

## 6.3 DE LAS ESTRUCTURAS METALICAS

Las estructuras metálicas se medirán por su peso en kilogramos (Kg), multiplicando la longitud de las piezas lineales de un determinado perfil por el peso unitario respectivo, que se reseña en las normas UNE 36.521 ; 36.522; 36.525; 36.526; 36.527; 36.528; 36.529; 36.531 ; 36.532; 36.533; 36.553; 36.559; 36.560.

Para el peso de las chapas se tomará como peso específico del acero el de siete mil ochocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (7.850 Kg/m<sup>3</sup>).

Para perfiles especiales que pudieran emplearse se fijarán los pesos unitarios o se medirán por pesada en báscula oficial.

La unidad incluye soldaduras, roblones, tornillos, casquillos y demás elementos accesorios y auxiliares necesarios para el montaje.

## 6.4 DE LAS OBRAS DE EDIFICACION

### 6.4.1 Fábricas de ladrillo

Se medirán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre los Planos.

### 6.4.2 Forjados

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie vista del forjado, por su cara superior.

La unidad comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios, incluyendo las entregas y apoyos en muros o vigas, al encofrado y cimbras, etc.

### 6.4.3 Cubiertas

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada, comprendida entre las caras interiores de los muros que la limitan.

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 P.P.T., incluyendo impermeabilizaciones.

### 6.4.4 Revestimientos

Los revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada, medida según el paramento, suelo, escalera o techo terminado.

La unidad comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para ejecutar la obra con arreglo a las prescripciones de éste P.P.T.

Los rodapiés y peldaños de escaleras se medirán por metros lineales (mi) realmente ejecutados.

#### 6.4.5 Carpintería

Las puertas, ventanas, cancelas, postigos y vidrieras se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de la superficie del hueco, esto es, por la superficie del hueco vista fuera de los muros o tabiques.

Las persianas se medirán con el mismo criterio anterior, por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de la superficie del hueco.

#### 6.4.6 Instalaciones

Las instalaciones de gas, interiores de agua, de saneamiento interior, eléctricas, etc., se medirán con arreglo al criterio que establece el apartado 6.5. "De las Instalaciones y Equipos" de este P.P.T.

#### 6.4.7 Salidas de humos y ventilaciones

Se medirán por metros lineales (mi) realmente ejecutados. La unidad comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios.

#### 6.4.8 Canalones y bajantes

Se medirán por metros lineales (mi) realmente ejecutados y totalmente instalados, incluyendo todos los elementos y piezas especiales, bifurcaciones, codos, etc.

### 6.5 DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

Los equipos industriales, las máquinas o elementos, las instalaciones que constituyendo una unidad en si formen parte de la instalación general, se medirán por unidades (ud) según figure en el Cuadro de Precios, 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:

- a) El 65% del total de la unidad cuya fabricación se hace en talleres, cuando hayan sido recibidas por la Dirección de las Obras los certificados de materiales y pruebas correspondientes a los casos establecidos y se haya recibido la unidad de que se trate en los almacenes de obra.
- b) El 10% del total de la unidad una vez instalada en obra.
- c) El 15% del total de la unidad cuando hayan sido probada en obra.
- d) El 10% restante cuando se realice la Recepción de las Obras.

Las unidades cuya fabricación o construcción se realiza en obra, los sumandos serán los siguientes:

- e) El 75% del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.
- f) El 15% del total de la unidad cuando haya sido probada.
- g) El 10% restante cuando se realice la Recepción de las Obras.

En estos precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado.

## 6.6 VARIOS

### 6.6.1 Tuberías

Las tuberías se medirán por metros lineales (ml) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

### 6.6.2 Protecciones de superficies metálicas

Las pinturas para protección de superficies metálicas, galvanizadas, etc., no serán objeto de medición y deberán incluirse en las unidades que comprenden los equipos y elementos de base.

Igualmente, la limpieza de superficies metálicas prescritas en este P.P.T., y las pinturas de acabado, no serán objeto de medición e irán incluidas en las unidades que comprenden los equipos y elementos de base.

### 6.6.3 Otras unidades

Las unidades que puedan surgir y cuya medición no esté especificada en este P.P.T., deberán estar perfectamente detalladas en el Proyecto de Ejecución con arreglo a las Disposiciones Técnicas incluidas en el capítulo 2 de este P.P.T.

## 7 DESCRIPCIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE RECONOCIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO

### 7.1 DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS, DRENAJES Y FIRMES

#### 7.1.1 Rellenos y terraplenes

Materiales: Para los suelos utilizables en rellenos y terraplenes se utilizarán como mínimo, por cada 10.000 m<sup>3</sup>, los siguientes ensayos.

- 1 índice CBR en laboratorio según NLT-111/78.
- 2 Proctor según N L T-107/72.
- 2 contenido de humedad según NLT-102/72.
- 2 límites de Atterberg según NLT-105/72 y NLT-1061/2.
- 2 contenido de materia orgánica según NLT-117/72.
- 2 material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, según NLT-152/72.

Ejecución: Por cada 1.000 m<sup>3</sup> o fracción de capa colocada se realizarán los siguientes ensayos:

- 3 densidad "in situ" según NLT-109/72, incluyendo determinación de humedad.

#### 7.1.2 Pedraplenes

Materiales: Por cada 10.000 m<sup>3</sup> de material:

- 3 granulometría por tamizado según NL T-104/72.

Ejecución: Por cada 1.000 m<sup>3</sup> o fracción:

- 3 densidad "in situ" según NLT-109/72.

#### 7.1.3 Rellenos de material filtrantes

Materiales: Por cada 10.000 m<sup>3</sup> de material filtro:

- 2 granulometría por tamizado según NL T-104/72.
- 2 equivalente de arena según NL T-113/72.
- 2 resistencia al desgaste según NL T-149/72.
- 1 Proctor según NLT-107/72.

Ejecución: Por cada 1.000 m<sup>3</sup> o fracción de material colocado:

- 2 densidad "in situ" según NL T-104/72, incluyendo determinación de humedad.

#### 7.1.4 Zahorra natural

Materiales: Por cada 10.000 m<sup>3</sup> de material:

- 1 resistencia al desgaste según NL T-149/72.

- 5 granulometría por tamizado según NLT-104/72.
- 1 índice CBR en laboratorio según NL T-111/78.
- 5 equivalente de arena según NLT-113/72.
- 5 límites de Atterberg según NLT-105/72 y NLT-106/72.
- 2 Proctor modificado según NLT-108/72.

Ejecución: Por cada 1.000 m<sup>2</sup> o fracción de capa colocada:

- 3 densidad "in situ" según NLT-109/72, incluyendo determinación de humedad.

### 7.1.5 Zahorra artificial

Materiales: Por cada 10.000 m<sup>3</sup> de material:

- 5 granulometría por tamizado según NLT-104/72.
- 5 equivalente de arena según NLT-113/72.
- 5 límites de Atterberg, según NLT-105/72 y NLT-106/72.
- 2 Proctor modificado según NLT-108/72.
- 1 CBR en laboratorio según NLT-111/78.
- 1 resistencia al desgaste según NL T-149/72.

Ejecución: Por cada 1.000 m<sup>2</sup> o fracción de capa colocada:

- 3 densidad "in situ" según NL T-109/72, incluyendo determinación de humedad.

### 7.1.6 Suelos estabilizados con cemento

Materiales: Por cada 10.000 m<sup>3</sup> de suelo a estabilizar:

- 3 granulometría por tamizado según NLT-104/72.
- 2 límite líquido según NL T-105/72.
- 2 límite plástico según NL T-106/72.
- 2 contenido de sulfatos solubles según NL T-120/72.
- 1 densidad máxima y humedad óptima de la mezcla de suelo – cemento según NLT-301/72.
- 1 Proctor según NLT-107/72.

Al cemento se le harán los ensayos especificados en el punto 7 .2.1., al menos una vez durante la ejecución.

Ejecución: Por cada 1. 000 m<sup>2</sup> de suelo estabilizado:

- 6 resistencia a compresión simple a 7 días según NL T-305
- 4 densidad "in situ" según NL T-109/72, incluyendo determinación de humedad.
- 11 CBR a los 7 días, en laboratorio, según NLT-107/72.

### 7.1.7 Grava - cemento

Materiales:

Por cada 10.000 m3 de áridos:

- 3 granulometría por tamizado según NLT-104/72.
- 2 resistencia al desgaste según NLT-149/72.
- 2 equivalente de arena según NLT-113/72.
- 2 límite de Atterberg según NLT-105/72 y NLT-106/72.
- 2 contenido de materia orgánica según NLT-117/72.
- 1 contenido de sulfatos solubles según NLT-120/72.
- 1 proporción de terrones de arcilla según UNE 7133.
- 2 Proctor modificado según NL T-108/72.

Al cemento se le harán los ensayos especificados en el punto 7.2.1., al menos una vez durante la ejecución.

Ejecución: Por cada 1.000 m2 de grava - cemento:

- 6 resistencia compresión de probetas fabricadas según NLT-310/75.
- 4 densidad "in situ" según NL T-109/72, incluyendo determinación de humedad.

### 7.1.8 Mezclas bituminosas en caliente

Materiales: Por cada 500 m3 o fracción de árido grueso:

- 1 resistencia al desgaste según NL T-149/72.
- 3 granulometría por tamizado según NL T-104/72.
- 1 pulimento acelerado según NLT-174/72.
- 1 adherencia según NL T-166/75.

Por cada 500 m3 o fracción de árido fino:

- Igual que al árido grueso.

Por cada 100 m3 o fracción de filler:

- 2 granulometría por tamizado según NLT-104/72.
- 1 densidad aparente según NLT-176/74.
- 1 coeficiente de mulsibilidad según NLT-180/74.

Por cada 500 m3 de mezcla de áridos:

- 2 equivalente de arena según NLT-113/72.
- 2 granulometría por tamizado según NLT-104/72.
- 2 temperatura de áridos y ligante a la entrada y salida del mezclador.

Por cada 50 toneladas de betún asfáltico:

- 1 contenido de agua según NL T-123/72.
- 1 penetración según NLT-124/72.
- 1 ductilidad según NLT-126/72.
- 1 solubilidad en tricloroetileno según NLT-130/72.

Ejecución: Por cada 1.000 m<sup>2</sup> de mezcla:

- 6 ensayos de resistencia y densidad sobre probetas fabricadas según método Marshall NLT-159/75.

### 7.1.9 Riegos de imprimación

Materiales: Por cada 25 toneladas o fracción de betún:

- 1 contenido de agua según NL T-123/72.
- 1 viscosidad Saybolt Furol según NLT-133/72.
- 1 destilación según NLT-134/72.
- 1 penetración sobre el residuo de destilación según NL T-124/72.

Por cada 50 m<sup>3</sup> o fracción del árido empleado:

- 2 granulometría por tamizado según NL T-104/72.
- 2 contenido de humedad según NLT-103/72.

Ejecución: - Control de temperatura ligante.

### 7.1.10 Riegos de adherencia

Materiales: Por cada 25 toneladas o fracción de ligante:

- 1 contenido de agua según NLT-123/72.
- 1 viscosidad Saybolt Furol según NLT-133/72.
- 1 destilación según NLT-134/72.
- 1 penetración sobre el residuo de destilación según NLT-124/72.

Ejecución: - Control de temperatura del ligante.

### 7.1.11 Pavimentos de hormigón

Se realizarán los ensayos previos y característicos previstos en el PG-3/73.

### 7.1.12 Aceras

Materiales: Por cada 500 m<sup>2</sup> se realizarán los siguientes ensayos:

- 1 absorción de agua según UNE 7008.
- 1 heladicidad según UNE 7023.

- 1 resistencia al desgaste según UNE 7015.
- 1 resistencia a la flexión según UNE 7034.

## 7.2 DE LAS OBRAS DE HORMIGON

### 7.2.1 Materiales

#### Cemento:

La toma de muestras se realizará según se especifica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Ensayos antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro:

- o Finura de molido según RC-08.
- o Principio y final de fraguado según RC-08.
- o Expansión según RC-08.
- o Resistencia mecánica según RC-08.
- o Pérdida al fuego según RC-08.
- o Residuo insoluble según RC-08.
- o Ensayos durante el hormigonado:

Se realizarán una vez cada tres meses y como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra.

Los ensayos son los mismos que los establecidos para antes de comenzar el hormigonado.

El Director de las Obras podrá sustituir los ensayos previos al hormigonado por el certificado de ensayos enviado por el fabricante y correspondiente a la partida que se va a utilizar.

#### Agua de amasado:

La toma de muestras se realizará según la norma UNE 7.236.

Se realizarán los ensayos antes de comenzar las obras, si no se tienen antecedentes el agua que se va a utilizar, y cuando varíen las condiciones de suministro.

Los ensayos a realizar son los prescritos en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### Áridos:

Antes de comenzar el hormigonado, cuando varíen las condiciones de suministro, y como mínimo cada 500 m<sup>3</sup> de hormigón puesto en obra, deberán realizarse los siguientes ensayos:

- o Granulometría de los distintos tipos de áridos utilizados en la mezcla según UNE 7.139.
- o Ensayos previstos en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### Aceros para armaduras de hormigón armado:

Se realizarán los ensayos especificados en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

A juicio del Director de las Obras, pueden sustituirse parcial o totalmente los ensayos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

#### Aceros para armaduras de hormigón pretensado:



Se realizarán los ensayos especificados en el artículo 68 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

A juicio del Director de las Obras, pueden sustituirse parcial o totalmente los ensayos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

## 7.2.2 Ejecución

### Ensayos previos y característicos:

Con carácter preceptivo se realizarán los ensayos previstos en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### Ensayos de control:

Se realizarán sobre probetas ejecutada en obra y conservadas y rotas según normas UNE 7.240 y 7.242.

Se registrarán estos ensayos según lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Se realizarán un mínimo de una serie de cuatro probetas cada 50 m<sup>3</sup> de hormigón puesto en obra para romper a 7 y 28 días y una serie de seis probetas cada 500 m<sup>3</sup> para romper a 7, 28 y 60 días, con el fin de estudiar la evolución de la resistencia obtenida.

## 7.3 DE LOS ELEMENTOS METALICOS

### 7.3.1 Materiales

#### Aceros para estructuras:

Salvo indicación contraria del P.P.T.P. será suficiente para recepción del material el análisis químico de colada facilitado por el fabricante.

En cuanto a ensayos mecánicos, tomas de muestras, métodos de ensayo, etc., se registrará cada acero por lo prescrito en la norma UNE que le es de aplicación.

A juicio del Director de las Obras, estos ensayos mecánicos pueden sustituirse por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

#### Acero inoxidable:

Las condiciones de suministro serán las especificadas en la norma UNE 36.016 puntos 7, 8 y 9.

Salvo indicación contraria del P.P.T.P. para el análisis químico del material será suficiente el facilitado por el fabricante.

A juicio del Director de las Obras, los ensayos mecánicos pueden sustituirse por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

#### Fundición gris:

Las condiciones de suministro se registrarán por la norma UNE 36.111 punto 7. Salvo indicación contraria del P.P.T.P. para el análisis químico será suficiente el facilitado por el fabricante.

A juicio del Director de las Obras, pueden sustituirse parcial o totalmente los ensayos mecánicos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

#### Fundición nodular:

Las condiciones de suministro se regirán por la norma UNE 36.118 punto 7. Salvo indicación contraria del P.P.T.P. para el análisis químico será suficiente el facilitado por el fabricante.

A juicio del Director de las Obras, pueden sustituirse parcial o totalmente los ensayos mecánicos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

#### Aceros moldeados:

Las condiciones de recepción se regirán por la norma UNE 36.252 punto 6. A juicio del Director de las Obras, pueden sustituirse parcial o totalmente los ensayos mecánicos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

### 7.3.2 Ejecución

#### Uniones soldadas:

El control de calidad de las uniones soldadas se regirán por la norma UNE 14.011. Se radiografiará un mínimo del 5% (cinco por ciento) de los cordones ejecutados en obra. No se admitirán soldaduras calificadas con calidad inferior a tres según UNE 14.011. En función de la misión encomendada a la soldadura, el P.P.T.P. o el Proyecto de Ejecución, exigirá una calidad superior a la mínima exigida en este apartado.

#### Uniones roblonadas y atornilladas:

La toma de muestras y pruebas a realizar serán las especificadas en el Código Técnico de la Edificación.

## 7.4 DE LAS OBRAS DE EDIFICACION

### 7.4.1 Hormigones y morteros

Los ensayos de materiales se realizarán de acuerdo con el criterio adoptado en el apartado 7.2. de este P.P.T.

Los ensayos de hormigones se regirán según se especifica en el apartado 7.2. de este P.P.T.

Los ensayos de resistencia de mortero se realizarán cuando lo ordene el Director de las Obras.

### 7.4.2 Revestimientos

#### Materiales:

Cuando el producto viene envasado en sacos se muestrearán el 5% (cinco por cien) de los sacos. Cuando la partida se suministra a granel, se tomarán cinco muestras de cada partida.

Se realizarán los siguientes ensayos:

- o Finura de molido según UNE 7.172.
- o Contenido de anhídrido carbónico según UNE 7099.
- o Determinación del anhídrido silícico y del residuo insoluble, de los óxidos de aluminio y hierro, del óxido cálcico y del óxido magnésico según UNE 7095.
- o Tiempo de fraguado en cales hidráulicas.
- o Resistencia a compresión en cales hidráulicas.

#### Yesos y escayolas

Se tomarán el mismo número de muestras que las especificadas para cales.

Se realizarán los siguientes ensayos:

- o Finura de molido según UNE 102-031 .
- o Índice de pureza según UNE 102-032.
- o Tiempos de fraguado según UNE 102-031 .
- o Contenido de agua combinada según UNE 102-032.
- o Resistencia mecánica a flexotracción y a compresión según UNE 102- 031 .

#### Baldosas de cemento

Cada 500 m2 o fracción se realizarán los siguientes ensayos:

- o Absorción de agua según UNE 7.008.
- o Heladicidad según UNE 7.033.
- o Resistencia al desgaste según UNE 7.015.
- o Resistencia a la flexión según UNE 7.034.

#### Ladrillos

Cada 500 m2 de fábrica o fracción se realizarán los siguientes ensayos sobre muestras tomadas según UNE 67.022.

- o Comprobación dimensional y de forma según UNE 67 .030.
- o Absorción de agua según UNE 67.027.
- o Heladicidad según UNE 67.028 si procede.
- o Eflorescencia según UNE 67.029 si procede.
- o Succión según UNE 67.031 .
- o Resistencia a la compresión según UNE 67.026.

#### Otros materiales de revestimiento

El Proyecto de Ejecución definirá los ensayos a realizar sobre dichos materiales con arreglo a las Normas o Instrucciones que les sea de aplicación.

#### Ejecución

Los controles a realizar y su número serán los especificados en las Normas Tecnológicas NTE R "Revestimientos".

### 7.4.3 Cubiertas

#### Materiales:

#### Materiales bituminosos en la impermeabilización de cubiertas:

Los productos básicos, auxiliares, elaborados y prefabricados se regirán por la Norma NTE Q "Cubiertas" y en función del tipo a colocar se realizarán las pruebas y ensayos necesarios, a juicio del Director de las Obras, para comprobar el cumplimiento de las condiciones exigidas en la citada norma.

#### Materiales para otro tipo de cubiertas:

Se registrarán por las Normas Tecnológicas NTE Q "Cubiertas", y en función del tipo a colocar, se realizarán las pruebas y ensayos necesarios, a juicio del Director de las Obras, para comprobar el cumplimiento de las condiciones exigidas en las citadas normas.

#### Ejecución:

Se realizarán los controles de ejecución especificados en las Normas Tecnológicas NTE Q "Cubiertas" que les sea de aplicación.

### 7.4.4 Instalaciones interiores de agua

#### Materiales:

A los materiales (tuberías, válvulas, etc.}, se les realizarán las pruebas especificadas en el apartado 7.5. de este P.P.T.

#### Ejecución:

Se realizarán los controles que se especifican en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFF "Instalaciones de Fontanería: Agua Fría".

Las pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad se realizarán según lo indicado en el Código Técnico de la Edificación.

### 7.4.5 Instalaciones de gas

#### Materiales:

Se realizarán las pruebas especificadas en el apartado correspondiente de este P.P.T.

#### Ejecución:

Se realizarán los controles especificados en la Norma Tecnológica NTE-IGC

"Instalaciones de gas ciudad".

Las pruebas previas a la puesta en funcionamiento de la instalación se realizarán de acuerdo con lo que especifica en Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos y del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 .

### 7.4.6 Saneamiento interior

#### Materiales:

A los materiales y equipos se les realizarán las pruebas especificadas en los apartados correspondientes de P.P.T.

#### Ejecución:

Se realizarán los controles y pruebas de servicio especificados en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ISS "Instalaciones de Salubridad: Saneamiento".

### 7.4.7 Pinturas

#### Materiales:

La toma de muestras se realizará conforme a la norma 1 NTA 16 00 21. Los ensayos físicos y químicos se regirán por la normativa INTA que le sea de aplicación. Podrán sustituirse los ensayos mediante la presentación del certificado de calificación del INTA.

Ejecución:

Se realizarán los controles que se especifican en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPP "Pinturas".

#### 7.4.8 Estructuras metálicas

Le serán de aplicación las pruebas y ensayos especificados en el apartado 7.3. de este P.P.T.

#### 7.4.9 Instalaciones eléctricas

Le serán de aplicación las pruebas y ensayos contenidos en el apartado 7.5. de este P.P.T.

### 7.5 DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

#### 7.5.1 Tubos de acero

Materiales:

El fabricante deberá presentar copia de los análisis de calidad del acero utilizado.

Ejecución:

La toma de muestras se ejecutará con arreglo a lo especificado en el apartado 3.2. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del M.O.P.U.

Sobre las muestras se realizará ensayo de tracción y prueba de soldadura según apartados 2.12. y 2.13., y pruebas de estanquidad y de rotura por presión hidráulica anterior según apartados 3.4. y 3.5. del citado Pliego.

La comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos se realizará en base a las tolerancias que se especifican en el apartado 5.6. del Pliego de Tuberías del M.O.P.U.

Se controlarán como mínimo el 5% (cinco por ciento) de las soldaduras efectuadas en obra mediante radiografías, no aceptándose soldaduras de calidad inferior a tres según UNE 14.011, el P.P.T.P. y el Proyecto de Ejecución o en su defecto el Director de las Obras, en función del uso a que está destinada la tubería de acero podrá exigir una calidad de soldadura superior a la mínima establecida en este apartado.

#### 7.5.2 Tubos de fundición nodular

Materiales:

La toma de muestras y pruebas a realizar serán los especificados en los apartados 3.2. y 3.1. respectivamente del Pliego de Tuberías del M.O.P.U. Los ensayos se realizarán según los apartados 2.6., 2. 7., 2.8., 2.9. y 2.10 del citado Pliego.

Ejecución:

Se realizarán las pruebas obligatorias previstas en el apartado 3.1. del Pliego de Tuberías del M.O.P.U. antes de la puesta en servicio de la instalación, presión interior 1,6 PN y exterior mínimo 0,2 MPa.

### 7.5.3 Tubos de plástico

Materiales:

La toma de muestras se hará conforme al apartado 3.2. del Pliego de Tuberías del M.O.P.U.

Los ensayos a realizar sobre el material empleado en los tubos de PVC serán los siguientes:

- o Peso específico según UNE 53.020.
- o Temperatura de reblandecimiento según UNE 53.118.
- o Alargamiento a la rotura según UNE 53.112.
- o Absorción de agua según UNE 53.112.

Los ensayos a realizar sobre el material empleado en los tubos de Polietileno serán los siguientes:

- o Peso específico según UNE 53.188.
- o Temperatura de reblandecimiento según UNE 53.118.
- o Índice de fluidez según UNE 53. 118.
- o Alargamiento a la rotura según UNE 53.142.

A juicio del Director de las Obras, estos ensayos pueden sustituirse total o parcialmente por los certificados de calidad correspondientes suministrados por el fabricante.

Ejecución:

Se realizarán las pruebas previstas en el apartado 3.1. del Pliego de Tuberías del M.O.P.U.

### 7.5.4 Tubos de hormigón

Materiales:

Se realizarán los ensayos propuestos, y con la periodicidad indicada en la Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para Tubos de Hormigón Armado y Pretensado en sus artículos 41 a 46 inclusive.

Ejecución:

Se realizarán los controles indicados en los artículos 47 a 51 inclusive de la Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para Tubos de Hormigón Armado y Pretensado.

Por cada lote de 200 unidades se realizará una prueba de aplastamiento o flexión transversal y otra de flexión longitudinal de acuerdo con los apartados 3.6. y 3.7. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del M.O.P.U.

Las pruebas de presión interior se regirán por el artículo 52 de la Instrucción del Instituto Eduardo Torreja para Tubos de Hormigón Armado y Pretensado.

### 7.5.5 Juntas de cauchos naturales y sintéticos

Por cada lote de 200 unidades se realizarán los ensayos previstos en el apartado 2.29. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del M.O.P.U.

### 7.5.6 Revestimientos de tubos

El Proyecto de Ejecución o el Director de las Obras definirá los ensayos a realizar sobre los materiales empleados para revestimientos de tubos con arreglo a las características definidas en el apartado 2.32. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del M.O.P.U.

## 7.5.7 Protección de superficies metálicas

En taller:

El Adjudicatario deberá avisar con la suficiente antelación el lugar y fecha en que se procederá a la limpieza de superficies metálicas y galvanizado. Para facilitar la inspección, el Adjudicatario programará dichos trabajos para conseguir el mayor lote de equipos y elementos metálicos sobre los que poder realizar la inspección.

Se realizará inspección visual de la limpieza de superficies a fin de comprobar el grado exigido en este P.8.G., así como el proceso seguido, abrasivo utilizado, etc., y el tiempo que transcurre entre la limpieza y la aplicación de la protección.

En los equipos o elementos galvanizados, el Adjudicatario facilitará documentación del proceso a seguir, comunicando a la Dirección de las Obras con la suficiente antelación, lugar y fecha en que se procederá al galvanizado para la inspección de los talleres.

Montaje:

En los elementos galvanizados se realizarán como mínimo los siguientes ensayos:

- o Ensayo de adherencia.
- o Peso del recubrimiento (método no destructivo) según UNE 37.501 .

En los elementos y equipos protegidos mediante pinturas se comprobarán espesores según INTA 160.224 y, a juicio del Director de las Obras, se realizarán ensayos de las pinturas según las normas INTA que le sean de aplicación.

## 7.5.8 Válvulas

*En taller:*

El Adjudicatario deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación de los distintos órganos de las válvulas.

Se ensayarán un 10% (diez por ciento) de las unidades a instalar. Previa aprobación por la Dirección de las Obras del banco de pruebas, se mantendrá cada válvula durante un minuto y medio a la presión nominal tanto para el cuerpo de la válvula, como para el órgano de cierre. Siempre que no sea contradictorio a lo indicado a este respecto en las Normas de Elementos de maniobra y control del Canal de Isabel II.

*Montaje:*

Se realizarán controles para comprobar el corrector montaje según los planos de detalle aprobados y el correcto accionamiento el órgano de cierre.

## 7.5.9 Motores

*En taller:* Los ensayos mínimos a realizar serán los siguientes:

- o Ensayo de cortocircuito.
- o Ensayo de vacío.
- o Ensayo de calentamiento.
- o Rendimientos a 2/4; 3/4 y 4/4 de plena carga.

- o Factor de potencia, en su caso, a 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga.
- o Pérdidas globales.
- o Par máximo.
- o Par inicial.
- o Equilibrado de rotor para potencias igual o superior 110 KW.
- o Medición de vibraciones para potencias igual o superior 110 KW.

Montaje: Se realizarán los siguientes controles:

- o Comprobación del anclaje a la bancada de cimentación.
- o Alineaciones.
- o Acoplamientos.

Pruebas de funcionamiento: Se realizarán los siguientes controles:

- o Sentido de giro.
- o Vibraciones.
- o Calentamiento.
- o Consumos.

### 7.5.10 Bombas

En taller: El Adjudicatario deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación. Los ensayos mínimos a efectuar serán los siguientes:

- o Curva de altura - caudales o revolución - caudal, en función del tipo de bomba.

Montaje:

- o Para el punto de funcionamiento y altura manométrica nominales: caudal, revolución, potencia en el eje, rendimiento de la bomba y del motor, y temperatura.

Se realizarán los siguientes controles:

- o Alineaciones de la aspiración e impulsión.
- o Comprobación de anclaje a la bancada.
- o Acoplamientos.

Pruebas de funcionamiento:

Se realizarán los siguientes controles:

- o Sentido del giro.
- o Caudales y presiones.
- o Revoluciones.
- o Consumos.



### 7.5.11 Compresores

En taller: Los ensayos mínimos a realizar serán los siguientes:

- o Determinación del caudal.
- o Revoluciones en el motor y compresor.
- o Presión.
- o Temperatura salida de aire.
- o Temperatura ambiente.
- o Humedad ambiente.
- o Rendimientos.

Montaje:

- o Comprobación de anclaje a la bancada.
- o Acoplamientos y alineaciones.

Pruebas de funcionamiento:

- o Caudales y presiones.
- o Temperaturas de aspiración e impulsión.
- o Consumos.

### 7.5.12 Recipientes a presión

El Adjudicatario deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación.

Las pruebas a realizar tanto en taller como instalados serán las prescritas en el Reglamento de Recipientes a Presión del Ministerio de Industria y Energía en su Capítulo 5º.

La presión de prueba se mantendrá durante el tiempo necesario para examinar el recipiente y observar si existen fugas o se producen deformaciones, especialmente en las juntas soldadas y sus zonas próximas. A estos efectos, será imprescindible, que durante la prueba, estén al descubierto y sin pintura, todas las chapas y juntas.

Será preceptivo para la recepción en obra de los recipientes a presión, que lleven en lugar visible la correspondiente placa donde figure la presión de timbre, el número de registro del recipiente y la fecha de la primera prueba.

### 7.5.13 Transformadores

En taller: Los ensayos mínimos a realizar serán los siguientes:

- o Estanquidad y vacío de la cuba.
- o Relación de transformación en vacío y grupo de conexión.
- o Pérdidas en el hierro.
- o Pérdidas en los arrollamientos.

- o Aislamiento de los arrollamientos entre si y con relación a la masa.
- o Sobretensión.
- o Tensión de cortocircuito.
- o Resistencia de devanados.
- o Tensión aplicada.
- o Tensión inducida.

Dichos ensayos se realizarán según normas UNE 20.138.

Montaje: Se realizarán los siguientes controles:

- o Inspección visual por posibles daños ocasionados en el transporte.
- o Nivel del líquido.
- o Verificación del aislamiento de los arrollamientos y entre éstos y masa.

Pruebas de funcionamiento: Se controlarán las temperaturas de funcionamiento.

#### 7.5.14 Circuitos eléctricos

Las pruebas mínimas a que se someterán los circuitos eléctricos consistirán en la comprobación del aislamiento, continuidad y rigidez dieléctrica en los mismos.

El aislamiento se determinará mediante un megohmetro de rango 0,1 megaohmios, debidamente conexasiónado al circuito a ensayar, que previamente habrá sido desprovisto de suciedad y grasa, y la prueba se considerará satisfactoria siempre que la resistencia del aislamiento obtenida sea mayor de 0,25 megaohmios para circuitos a 230 Voltios o de 0,38 megaohmios para circuitos a 400 voltios.

La continuidad se comprobará mediante un comprobador electrónico en la totalidad de los circuitos de cada cuadro eléctrico a controlar.

La rigidez dieléctrica deberá ser asimismo controlada en todos y cada uno de los circuitos comprendidos en los cuadros de maniobra y control mediante dispositivos pertinentes. En caso de detectarse alguna anomalía en alguno de los circuitos generales habrá de repetirse el ensayo por circuitos parciales, hasta detectar el circuito afectado y procederá su reparación.

#### 7.5.15 Caída de tensión

Se comprobará que la caída de tensión no exceda del cinco por ciento (5%) de la tensión nominal en ningún punto de la instalación de fuerza, ni del tres por ciento (3%) en ningún punto de la instalación de alumbrado.

#### 7.5.16 Medición del factor de potencia

Una vez puestas en servicio las baterías de condensadores se procederá a comprobar su eficacia mediante la medición del factor de potencia de la instalación. Dicho factor deberá ser superior a 0,95.

#### 7.5.17 Pruebas y ensayos de otros equipos e instalaciones

Las pruebas y ensayos de instalaciones y equipos no incluidos en este P.P.T., serán las que se especifican en las Normas, Reglamentos e Instrucciones que les sean de aplicación.

## 7.6 RUEBAS DE ESTANQUEIDAD

### 7.6.1 Tuberías

Se realizarán preceptivamente las dos pruebas siguientes de las tuberías instaladas:

- o Prueba de presión interior.
- o Prueba de estanqueidad.

Las pruebas se realizarán según se especifica en el capítulo 11 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del M.O.P.U.

### 7.6.2 Obras de hormigón

Los tanques de hormigón se probarán hidráulicamente mediante llenado individual y se mantendrán un mínimo de siete días. Salvo indicación contraria del P.P.T.P., las pérdidas admisibles no deberán superar el tres por mil del volumen del tanque por día.

### 7.6.3 Recipientes a presión

Las pruebas de estanqueidad de recipientes a presión se realizarán de acuerdo a lo especificado en el Reglamento de Recipientes a Presión del Ministerio de Industria y Energía.

### 7.6.4 Ventosas

#### En taller:

El Adjudicatario deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación de los distintos órganos de las ventosas.

Se ensayarán un 10% (diez por ciento) de las unidades a instalar. Previa aprobación por la Dirección de la Obra, del banco de pruebas, se mantendrá cada ventosa durante un minuto y medio a las condiciones de trabajo nominal.

#### Montaje:

Se aplicarán controles para comprobar el correcto montaje según los Planos de detalle aprobados y el correcto accionamiento del órgano de cierre.

### 7.6.5 Caudalímetros y contadores

#### En taller:

El Adjudicatario deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación de los distintos órganos de estos equipos.

Se ensayarán un 10% (diez por ciento) de las unidades a instalar. Previa aprobación por la Dirección de las Obras.

#### Montaje:

Se realizarán controles para comprobar el correcto montaje según los Planos de detalle aprobados.

### 7.6.6 Válvulas de retención

*En taller:*

El Adjudicatario deberá facilitar los certificados de calidad de los materiales empleados en la fabricación de los distintos órganos de las válvulas de retención.

Se ensayarán un 10% (diez por ciento) de las unidades a instalar. Previa aprobación por la Dirección de la Obra del banco de pruebas, se mantendrá cada válvula de retención durante un minuto y medio a la presión nominal, tanto para el cuerpo de la válvula como para el órgano de cierre.

*Montaje:*

Se realizarán controles para comprobar el correcto montaje según los Planos de detalle aprobados y el correcto accionamiento del órgano de cierre.

## 7.7 PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO

El periodo de prueba general de funcionamiento se desarrollará a continuación del Periodo de Puesta a Punto y su duración será de, al menos, siete días.

La prueba consistirá en la comprobación de cotas de lámina de agua de la línea piezométrica y del correcto funcionamiento de todas las instalaciones y equipos de forma continuada.

Su fin es determinar la capacidad de cada una de las instalaciones para funcionar de un modo continuo. Cualquier parada de elementos principales que impida el funcionamiento continuado de las líneas de tratamiento de la EDAR durante este periodo implicará el comienzo del mismo tantas veces como sea necesario.

La Dirección de las Obras declarará oficialmente la finalización del Periodo de Prueba General de Funcionamiento.

## 8 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES A CONSTRUIR

### 8.1 GENERALIDADES

Todas las instalaciones deberán cumplir la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo en lo que les fuera aplicable.

### 8.2 PLATAFORMAS, ESCALERAS, SOPORTES Y BARANDILLAS

El Concursante deberá disponer las plataformas y escaleras necesarias para hacer perfectamente accesibles todos los elementos de medición y control, tales como manómetros, niveles, válvulas, registros, etc. En especial cualquier lugar de la instalación que deba ser objeto de un recorrido periódico del personal de operación deberá tener un acceso fácil y cómodo. Las plataformas y escaleras deberán tener en cualquier caso una anchura mínima de 100 cm de paso libre. Las pasarelas y escaleras deberán llevar barandillas a ambos lados en los sitios que lo requieran, siendo estas de material rígido y con una altura mínima de 100 cm. Y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas y la caída de objetos sobre personas.

En general, todo lugar de paso o trabajo cuya altura respecto a las superficies circundantes sea igual o superior a 0,70 m. se protegerá con barandillas de PRFV. Se dispondrán todos los soportes y sujeciones que sean necesarios.

La construcción del suelo de escaleras, pasarelas y plataformas deberá ser estable y no resbaladiza, construido en trámex de PRFV de doble pletina 30x30 mm con un tratamiento superficial que impida el deslizamiento, debiendo estar diseñadas para soportar operarios, herramientas y partes de la instalación que se puedan colocar sobre ellos durante el montaje y revisiones periódicas.

Para los puentes decantadores y desarenadores se tendrá en cuenta la ETP.

Todas las zonas de paso de peatones por la parte inferior de las escaleras, pasarelas y plataformas, llevarán incorporado en el trámex de PRFV de doble pletina 30x30 mm un pavimento perforado cuya abertura máxima de los intersticios será de 8 milímetros.

### 8.3 ZONAS RESBALADIZAS

El Ofertante detallará el tratamiento especial que debe dar a los suelos de aquellas zonas que por razones del mantenimiento puedan representar peligro de resbalones y caídas debido a hielo, humedad, etc.

### 8.4 RUIDOS

El nivel de ruido será inferior a 60 dB en el exterior de locales que alberguen máquinas, para lo cual se asegurará un aislamiento adecuado de los mismos, a fin de evitar la transmisión de ruidos y vibraciones al exterior.

Si el local que alberga las máquinas requiere acceso frecuente por parte del personal de operación y mantenimiento, deberán disponerse los oportunos silenciadores, acoplamiento elásticos y cuantos elementos se consideren necesarios a fin de disminuir el nivel de ruido a la cifra antes indicada. De no ser posible alcanzar el nivel de ruido mencionado se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal de acuerdo con la normativa vigente.

## 8.5 AISLAMIENTO TERMICO

La superficie exterior de todas aquellas partes de la instalación en cuyo interior se puedan producir condensaciones o congelaciones si la temperatura baja de cero grados centígrados o la de aquellas que por su temperatura interior puedan alcanzar 40° C se aislarán térmicamente.

Todo el material empleado para aislamiento térmico será inerte químicamente y continuará con tal propiedad después de haber sido saturado de agua. El Adjudicatario dará las características del aislamiento térmico que se propone emplear en las diversas partes de la Planta y elementos auxiliares: clase de material, espesor, etc.

Antes de aplicar el aislamiento se limpiarán las superficies a calorifugar y se les dará una capa de minio rojo como imprimación.

Después de la terminación del aislamiento de las tuberías se recubrirán con chapa de acero suave galvanizado o con hoja de aluminio de primera calidad sujeta en forma adecuada para evitar flexión, pandeo o vibraciones. Si las tuberías son interiores y de diámetro menor de 6" el recubrimiento puede ser de PVC.

Todas las válvulas, bridas y accesorios irán cerrados dentro de cajas aisladas desmontables.

## 8.6 INSTALACIONES DE MANUTENCION

El Ofertante establecerá el número y clase de elementos mecánicos y eléctricos de manutención que aseguren el poder efectuar sin esfuerzo físico la manipulación y/o transporte de cualquier clase de piezas, aparatos o recipientes con un peso mayor de 25 Kgs.

## 8.7 GASES EXPLOSIVOS

Los locales que alberguen instalaciones que manipulen gases inflamables o explosivos, se considerarán de clase 1, División 1, según la clasificación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Instrucción MI BT 026 a los efectos de sistemas de protección para dichas instalaciones.

Será obligatorio la instalación de detectores automáticos de concentración peligrosa de dicho gas con mando automático a extractores y señalización de alarma acústica y visual.

## 8.8 EQUIPOS DE SEGURIDAD

El Licitador detallará en su Oferta una clasificación de zonas susceptibles de riesgos potenciales en las instalaciones proyectadas, con las condiciones y equipos de seguridad, tanto fijos como personales, en cada una de dichas zonas.

## 8.9 COLORES DE SEGURIDAD

La significación y empleo de colores de seguridad se regirán por la norma UNE 1.115.

## 9 SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS

Todas las instalaciones deberán cumplir la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo en lo que les fuera aplicable. En particular, la Ley 13/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y el REAL DECRETO 1627/1997 de 24 de Octubre.

Dicho Real Decreto establece las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, recogiendo las obligaciones del promotor, del proyectista, del Adjudicatario y del subcontratista. Además, introduce las figuras del coordinador en materia de seguridad y salud tanto en fase de proyecto como en fase de obra, y la obligatoriedad de incluir un Estudio de Seguridad y Salud y su aplicación mediante la elaboración de un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Plasencia, Noviembre de 2.016

El ingeniero Autor del Pliego



Fdo: Raúl Guzmán Caballero

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado n°:19.932



**Canal**   
de Isabel II **gestión**

Noviembre 2016

Expediente: 2016\_EXP\_000014579

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA SUMINISTRO Y MONTAJE  
LLAVE EN MANO DE UN SISTEMA DE TOLVAS PARA FANGO  
DESHIDRATADO EN LA EDAR BUTARQUE

**DOCUMENTO N° 4**  
**Presupuesto**

**ambling**™



# DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTO



**Proyecto de construcción para suministro y montaje llave en mano de un sistema de tolvas para fango deshidratado en la EDAR Butarque**

Expediente 2016\_EXP\_000014579

# PRESUPUESTO

## Mediciones



**Proyecto de construcción para suministro y montaje llave en mano de un sistema de tolvas para fango deshidratado en la EDAR Butarque**

Expediente 2016\_EXP\_000014579

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 TRATAMIENTOS PREVIOS</b>									
<b>01.01.01</b>	<b>m2 PREP. SUPERFICIES SOLERAS Y PAREDES</b>								
E01EFM050	Tratamiento completo de limpieza incluso con chorro de arena de sílice y agua a presión en cualquier tipo de paramento, incluso aplicación de producto desincrustantes, preparación previa de superficies existentes, tanto soleras como paredes, tras desmontajes previos no incluidos, limpieza con cualquier sistema necesario, hidrolimpiadora, pulido, decapado de pinturas existentes y pequeñas demoliciones con compresor eléctrico, incluso limpieza eliminando residuos de obra, polvo, etc, consiguiendo una limpieza total, hasta 6 m. de altura.								
	Solera inferior sótano	1	148,00						148,00
	Paredes sótano	1	8,75		3,06				26,78
		1	11,00		3,06				33,66
		1	6,55		3,06				20,04
		1	1,61		3,06				4,93
		1	4,50		3,06				13,77
	Escaleras	1	5,36	1,14					6,11
	Planta superior. solera	1	208,00						208,00
	Paredes	1	12,15		5,50				66,83
		1	12,80		5,50				70,40
		1	20,41		5,50				112,26
		1	6,35		5,50				34,93
		1	8,41		5,50				46,26
		1	6,52		5,50				35,86
	A deducir ventanas y puertas	1	20,00						20,00
									847,830
<b>01.01.02</b>	<b>m2 REPARACIÓN SUPERFICIES Y DESPERFECTOS</b>								
E15PA120	Preparación de superficies, reparación de juntas y grietas, eliminación de coqueas y oquedades y tendido de pasta especial, si procede, a llana.								
		0,2		847,83					169,57
									169,570
<b>01.01.03</b>	<b>Ud. DECAPADO PINTURAS EXISTENTES ELEM. METÁLICS</b>								
E15PA010BC	Tratamiento decapante sobre elementos metálicos existentes, conducciones de acero pintado, barandillas, puertas, estructuras de acero existentes.								
		1							1,00
									1,000
<b>01.01.04</b>	<b>Ud REPARCIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO</b>								
R01TPR010BC	Reparación y relleno de huecos, relleno de pasamuros, cubrición de grietas y daños en estructuras de hormigón armado y forjados, incluso resinas protectoras, de geometría plana o sencilla, previa limpieza del sistema, con morteros especiales, encofrados, acabado. Superficie no superior a 1 m2, espesores de hormigón inferiores a 0.40 m.								
	Pasamuros existentes	4							4,00
	Grietas significativas	2							2,00
	Vertedero final	1							1,00
									7,000

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.01.05</b>	<b>m3 APER. HUECOS HORMIGÓN &gt;1m2</b>								
E01EWM010	Apertura de huecos y perforaciones no mayores de 1,00 m2, en muros de hormigón armado de espesor variable inferior a 0.50 m, con equipo perforador o compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Nuevo hueco paso centrífuga	1					1,00		
	Canalización eléctrica	1					1,00		
							2,000		
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 PINTURAS Y REVESTIMIENTOS</b>									
<b>01.02.01</b>	<b>m. P.ESMALTE S/TUBERÍAS Y BARANDILLAS</b>								
E15HET040BC	Pintura al esmalte sobre tubos, colores a elegir por DO, i/limpieza y capa antioxidante previa (2 manos) y una micraje mínimo según especificación técnica general.								
							1,000		
<b>01.02.02</b>	<b>m2 ESMALTE ELEMENTOS METÁLICOS</b>								
E15HEC060BC	Pintura esmalte de los diferentes componentes del edificio (puertas, ventanas, etc), según especificación técnica, a base de poliuretano.	1					1,00		
							1,000		
<b>01.02.03</b>	<b>m2 AYUDAS DE ALBAÑILERÍA</b>								
E06RDE030BC	Ayudas de albañilería en colocación de reja, reparación de grietas y pasamuros, i/apertura y tapado de huecos.								
							1,000		
<b>01.02.04</b>	<b>m2 VENTANA ALUMINIO PRACTICABLES</b>								
E13AAA280	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas practicables de 2 hojas , mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares, incluso luna incolora de 10 mm de espesor.								
	Huecos existentes	1	1,00	1,20			1,20		
	en zona cinta	1	0,85	1,45			1,23		
		1	1,00	1,20			1,20		
							3,630		
<b>01.02.05</b>	<b>m2 CELOSÍA FIJA LAMAS CHAPA GAL.</b>								
E13JDCC010	Celosía fija de lamas fijas de acero pintado, con plegadura sencilla en los bordes, incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).								
	Huecos existssentes	1	3,63				3,63		
							3,630		
<b>01.02.06</b>	<b>m2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN</b>								
E15SO010	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches y dotación de elementos antideslizantes.								
	Solera inferior sotano	1	148,00				148,00		
	Escaleras	1	5,36	1,14			6,11		
	Planta superior. solera	1	208,00				208,00		
							362,110		

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.02.07</b>	<b>m2 PINTURA INTERIORES</b>								
E15W010	Pintura al silicato con dos manos sobre paramentos interiores de cemento, hormigón, enfoscado u otras superficies análogas.								
	Paredes sótano	1	8,75		3,06		26,78		
		1	11,00		3,06		33,66		
		1	6,55		3,06		20,04		
		1	1,61		3,06		4,93		
		1	4,50		3,06		13,77		
	Paredes	1	12,15		5,50		66,83		
		1	12,80		5,50		70,40		
		1	20,41		5,50		112,26		
		1	6,35		5,50		34,93		
		1	8,41		5,50		46,26		
		1	6,52		5,50		35,86		
	A deducir ventanas y puertas	1	20,00				20,00		
									485,720
<b>01.02.08</b>	<b>M2 TRAMEX POLIESTER cerrado 25-30</b>								
EMBCAL09	M² de tramex de poliester reforzado con fibra de vidrio, de 25 x 30 cm, incluso parte proporcional de perfiles de sujecion y anclaje.								
	Huecos existentes	1,05	1,00	1,50			1,58		
		1,05	0,65	1,50			1,02		
		1,05	1,02	1,56			1,67		
		1,05	0,71	1,56			1,16		
									5,430
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 BOMBEO DE FANGOS</b>									
<b>01.03.01</b>	<b>m2 LEVANTADO COMPRESOR ACERA Y SOLERAS HORMIGÓN</b>								
E01CRL030	Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.								
		1	5,20	1,80			9,36		
									9,360
<b>01.03.02</b>	<b>m3 EXC.ZANJA Y/O PO.TERR.TRÁNS.C/AG</b>								
E02CZE040	Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.								
	sOLERA	1	5,20	1,80	1,00		9,36		
									9,360
<b>01.03.03</b>	<b>m3 ENCACHADO PIEDRA</b>								
EN32BZ010	Encachado de piedra en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								
	Zona Tolvas	1	5,20	1,80	0,20		1,87		
									1,870
<b>01.03.04</b>	<b>m3 HORMIGÓN HM-20 Ila SIN USO ESTRUCTURAL</b>								
EN22CM101	Hormigón HM-20/P/40, de 20 N/mm2.,consistencia blanda, Tmáx. 40 mm, de central sin uso estructural, i/vertido de forma manual, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado. Según EHE-08 y DB-SE-C.								
	Rellenos	1	2,50	1,65	0,80		3,30		
									3,300

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.03.05</b>	<b>m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150</b>								
E04CM100N	Hormigón en masa HL-150, Tmáx. 20 mm. elaborado en central en rellenos y elaboración de pendientes, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según EHE.								
	Solera	1	5,20	1,80	0,10		0,94		
									0,940
<b>01.03.06</b>	<b>m3 TRANSPORTE A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.&lt;20km.CARGA MEC</b>								
EN02CTT030	Transporte de tierras a vertedero o lugar de empleo, a una distancia menor de 15 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
	Excavación	1	9,36				9,36		
		1	2,81				2,81		
									12,170
<b>01.03.07</b>	<b>m2 ENCOFRADO RECTO LOSAS CIMENTACION</b>								
EN24MEF020	Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, y 50 posturas, incluso aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.								
		2	5,10	0,30			3,06		
		2	1,80	0,30			1,08		
									4,140
<b>01.03.08</b>	<b>m3 HORM. HA-30/P/20/IIa CIM.V.GRÚA</b>								
E04CM130N	Hormigón para armar HA-30/P/20/IIa, de 30 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia plástica, Tmáx.20, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.								
		1	5,00	1,65	0,80		6,60		
									6,600
<b>01.03.09</b>	<b>kg ACERO CORRUGADO B 500 S</b>								
E05CA020	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.								
	Cuantía	1	6,60	95,00			627,00		
		0,08	627,00				50,16		
									677,160
<b>01.03.10</b>	<b>Ud REPOSICIONES Y PEQUEÑOS MATERIALES Y ACTUACIONES</b>								
E06RDSERVREP	Ayudas de albañilería y otros oficios en remates y finalización de trabajos, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones eléctricas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
									1,000

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 TOLVA DE FANGOS</b>									
<b>01.04.01</b>	<b>m2 LEVANTADO COMPRESOR ACERA Y SOLERAS HORMIGÓN</b>								
E01CRL030	Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.								
	Escurridos tolvas	1	15,75	1,20				18,90	
									18,900
<b>01.04.02</b>	<b>m2 LEVANTADO COMPRES. PAV. AGLOM.</b>								
E01CRL040	Levantado con compresor de firme asfáltico, medido sobre perfil, de espesor superior a 15 cm., incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.								
	Zona Tolvas	1	12,50	6,50				81,25	
	Zanja escurridos	1	7,20	1,20				8,64	
									89,890
<b>01.04.03</b>	<b>m3 EXC.ZANJA Y/O PO.TERR.TRÁNS.C/AG</b>								
E02CZE040	Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.								
	Zona Tolvas	1	12,50	6,50	1,00			81,25	
	Zanajas escurridos								
	Tolvas	1	15,75	0,80	0,80			10,08	
		1	7,20	1,20	1,20			10,37	
									101,700
<b>01.04.04</b>	<b>m3 RELLENO DE ARENA EN ZANJAS</b>								
E02CZR020	Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.								
		1	15,75	0,80	0,10			1,26	
		1	7,20	1,20	0,10			0,86	
									2,120
<b>01.04.05</b>	<b>m3 RELLENO LOCALIZADO ZANJAS</b>								
E02CZR010	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.								
		1	15,75	0,80	0,80			10,08	
		1	7,20	1,20	1,20			10,37	
		-1	15,75	3,14	0,10			-4,95	
		-1	15,75	3,14	0,10			-4,95	
									10,550
<b>01.04.06</b>	<b>m3 ENCACHADO PIEDRA</b>								
EN32BZ010	Encachado de piedra en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								
	Zona Tolvas	1	12,50	6,50	0,20			16,25	
									16,250
<b>01.04.07</b>	<b>m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150</b>								
E04CM100N	Hormigón en masa HL-150, Tmáx. 20 mm. elaborado en central en rellenos y elaboración de pendientes, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según EHE.								
	Zona Tolvas	1	12,50	6,50	0,10			8,13	
									8,130

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.04.08</b>	<b>m3 TRANSPORTE A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.&lt;20km.CARGA MEC</b>								
EN02CTT030	Transporte de tierras a vertedero o lugar de empleo, a una distancia menor de 15 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
	Excavación	1	101,70	0,15				15,26	
		1	101,70					101,70	
									116,960
<b>01.04.09</b>	<b>m2 ENCOFRADO RECTO LOSAS CIMENTACION</b>								
EN24MEF020	Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, y 50 posturas, incluso aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.								
		2	5,80	0,80				9,28	
		2	10,80	0,80				17,28	
									26,560
<b>01.04.10</b>	<b>m3 HORM. HA-30/P/20/IIa CIM.V.GRÚA</b>								
E04CM130N	Hormigón para armar HA-30/P/20/IIa, de 30 N/mm <sup>2</sup> , consistencia plástica, T <sub>máx</sub> .20, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.								
		1	10,80	5,80	0,80			50,11	
									50,110
<b>01.04.11</b>	<b>kg ACERO CORRUGADO B 500 S</b>								
E05CA020	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.								
	Cuantía	1	62,40	65,00				4.056,00	
		0,08	5.304,00					424,32	
									4.480,320
<b>01.04.12</b>	<b>ud PLAC.ANCLAJE S275</b>								
EN05CA022	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones según planos. con nueve garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 65 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada.								
		2	4,00					8,00	
									8,000
<b>01.04.13</b>	<b>m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=200mm</b>								
EN03CPE050	Tubería de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.								
	Zona Tolvas	1	12,50					12,50	
	Pendiente	1	15,75					15,75	
	Vial	1	7,20					7,20	
									35,450
<b>01.04.14</b>	<b>ud ARQUETA ESCURRIDO FANGOS 0.8X0.80</b>								
E03AAA020	Arqueta registrable, de 80x80x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/P/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con reja metálica/fundición apta para tráfico presado, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.								
	Tovas	2						2,00	
									2,000



# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.04.15</b>	<b>Ud CONEXIÓN CON RED EXISTNTE</b>								
E06RDVPAV	Ayudas de albañilería y otros oficios en conexión con red existente de escurridos de la tolva, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones, arquetas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						1,000		
<b>01.04.16</b>	<b>m3 HORMIGÓN HM-20 Ila SIN USO ESTRUCTURAL</b>								
EN22CM101	Hormigón HM-20/P/40, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm, de central sin uso estructural, i/vertido de forma manual, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado. Según EHE-08 y DB-SE-C.								
	Reparación	1	15,75	1,20	0,20			3,78	
	Zona Tolvas	1	12,50	6,50	0,60			48,75	
		-1	10,80	5,80	0,60			-37,58	
									14,950
<b>01.04.17</b>	<b>m2 M.B.F. TIPO EN REPARACIONES</b>								
U0ANC040	Mezcla bituminosa en frío en capa de rodadura para saneo y reparaciones de blandones, con áridos con desgaste de los ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso emulsión.								
	Vial	1	7,20	1,20				8,64	
	Zona Tolvas	1	12,50	6,50				81,25	
		-1	10,80	5,80				-62,64	
									27,250
<b>SUBCAPÍTULO 01.05 ESTRUCTURA DE CIERRE</b>									
<b>01.05.01</b>	<b>ud CIMENTACIÓN ESTRUCTURA</b>								
E33SAM010	Cimentación para perfil metálico en apoyo de estructura de altura inferior a 5 m., con dimensiones 60x60x90 cm., en hormigón HM-20 N/mm2., i/excavación necesaria, placa y pernos de anclaje de 30 cm. de longitud.								
		6						6,00	
									6,000
<b>01.05.02</b>	<b>Ud ESTRUCTURAS LIGERAS CUBIERTA BOMBAS</b>								
E05AZA040	Estructura ligera, para cubierta autoportante, compuesta por perfiles HEB-UPN y tubulares según planos, incluso soldaduras, uniones tornillería y remates, totalmente montada y terminada. Según normas EHE-08 y DB-SE-A.								
		1						1,00	
									1,000
<b>01.05.03</b>	<b>m2 CUB.PANEL CHAPA PRELA.-50 E.POL.</b>								
E07IMP070	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en verdadera magnitud. Según planos. Incluso remates laterales.								
		1	3,30	7,00				23,10	
		1	5,00	4,25				21,25	
									44,350

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 01.06 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS</b>									
<b>01.06.01</b>	<b>m2 LEVANTADO COMPRESOR ACERA Y SOLERAS HORMIGÓN</b>								
E01CRL030	Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.	1	22,00	0,60			13,20		
								13,200	
<b>01.06.02</b>	<b>m3 EXC.ZANJA Y/O PO.TERR.TRÁNS.C/AG</b>								
E02CZE040	Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	1	22,00	0,60	0,80		10,56		
								10,560	
<b>01.06.03</b>	<b>Ud REPOSICIONES Y PEQUEÑOS MATERIALES Y ACTUACIONES</b>								
E06RDSERVREP	Ayudas de albañilería y otros oficios en remates y finalización de trabajos, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones eléctricas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
								1,000	
<b>01.06.04</b>	<b>m3 RELLENO DE ARENA EN ZANJAS</b>								
E02CZR020	Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	1	22,00	0,60	0,10		1,32		
								1,320	
<b>01.06.05</b>	<b>m3 RELLENO LOCALIZADO ZANJAS</b>								
E02CZR010	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	1	22,00	0,60	0,80		10,56		
	Arena	-1	1,32				-1,32		
	Tubos	-1	54,00	0,02	3,14		-3,39		
								5,850	
<b>01.06.06</b>	<b>m1 TUBO CORRUGADO PE D=110 MM, CANALIZACIÓN ELÉCTRICA</b>								
ENPC87584	Tubo corrugado de PE, doble capa, de 110 mm de diámetro exterior, para canalización eléctrica, suministrado en rollos de 50 m de longitud, unión mediante manguito, incluso cinta señalizadora, elemento cerámico de protección para golpes de pico y p.p.de medios auxiliares.	3	12,00				36,00		
		2	12,00				24,00		
								60,000	
<b>01.06.07</b>	<b>ud ARQUETA REGISTRO 63x63x80 cm.</b>								
E03AAR060	Arqueta de registro de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/P/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	2					2,00		
								2,000	

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.06.08</b>	<b>m3 HORMIGÓN HM-20 Ila SIN USO ESTRUCTURAL</b>								
EN22CM101	Hormigón HM-20/P/40, de 20 N/mm2.,consistencia blanda, Tmáx. 40 mm, de central sin uso estructural, i/vertido de forma manual, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado. Según EHE-08 y DB-SE-C.								
	Reparación zanja	1	12,00	0,60	0,10		0,72		
									0,720
<b>01.06.09</b>	<b>m2 M.B.F. TIPO EN REPARACIONES</b>								
U0ANC040	Mezcla bituminosa en frío en capa de rodadura para saneo y reparaciones de blandones, con áridos con desgaste de los ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso emulsión.								
	Reparación	1	10,00	0,60			6,00		
									6,000
<b>SUBCAPÍTULO 01.07 VARIOS</b>									
<b>01.07.01</b>	<b>Ud REPOSICIONES Y PEQUEÑOS MATERIALES Y ACUTACIONES</b>								
E06RDSERV/REPO	Ayudas de albañilería y otros oficios en remates y finalización de trabajos, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones eléctricas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
									1,000

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 02 EQUIPOS MECANICOS</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 02.01 MODIFICACION CENTRIFUGA ALFA-LAVAL</b>									
<b>02.01.01</b>	<b>Ud Cambio de posicion de centrifuga Alfa Laval</b>								
EM01011	Cambio de posicion de centrifuga alfa laval consistente el desplazamiento de los soportes actuales sobre la estructura actual y soldadura en la nueva posicion.	1					1,00		
									1,000
<b>02.01.02</b>	<b>Ud Modificacion pilar plataforma acceso centrifugas Alfa-Laval</b>								
EM01005	Modificacion de posicion de pilar de apoyo de plataforma de acceso a centrifugas Alfa Laval.	1					1,00		
									1,000
<b>02.01.03</b>	<b>Ud Modificacion cableado electrico Alfa Laval</b>								
EM01012	Prolongacion del cableado electrico de mando y fuerza de la centrifuga hacia la nueva ubicacion de motor, realizada con conductores de cobre y con tubo de acero flexible recubierto de PVC.	1					1,00		
									1,000
<b>02.01.04</b>	<b>Ud Modificacion salida de escurridos Alfa Laval</b>								
EM0102	Modificacion de la salida de escurridos de centrifuga alfa-laval fabricada en tuberia de PVC de 160 mm de diametro y conexion con la caja de salida actual.	1					1,00		
									1,000
<b>02.01.05</b>	<b>Ud Modificacion entrada fango/poli/agua lavado Alfa Laval</b>								
EM0103	Modificacion de la tuberia de entrada de fango a centrifuga realizada en tuberia de acero al carbono pintada de 150 mm de diametro, de entrada de polielectrolito en tuberia de acero al carbono de 65 mm de diametro y de la tuberia de entrada de agua de lavado de 1" en acero galvanizado pintado.	1					1,00		
									1,000
<b>02.01.06</b>	<b>Kg Acero en soportes.</b>								
EMBCAL21	Kg de acero A-42b en soportes.	1	110,00				110,00		
									110,000
<b>02.01.07</b>	<b>Ud Tolva descarga centrifuga</b>								
EMJF05	Tolva para descarga de fangos de centrifuga a cinta transportadora fabricada en chapa de acero inoxidable AISI 304, incluso baberos de goma de proteccion.								
	Centrifugas Alfa-Laval	2					2,000		
									2,000

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 02.02 MODIFICACION CENTRIFUGA WESTFALIA</b>									
<b>02.02.01</b>	<b>Ud Estructura soporte de centrifuga Westfalia</b>								
EM02001	Estructura de apoyo de centrifuga Westfalia fabricada en perfiles de acero S275JR HEB incluso placas de anclaje y anclajes a losa de edificio con tacos metalicos tipo Hilti.	1					1,00		
									1,000
<b>02.02.02</b>	<b>Ud Estructura de plataforma de acceso Westfalia</b>								
EM02002	Estructura de plataforma de mantenimiento de centrifuga Westfalia construida en perfiles de acero S275 JR, con piso en tramexgalvanizado, barandillas de acero construidas con perfiles tubulares de 1 1/4" con rodapie de 100 x4 con una altura de 1.00 metro. Incluso escalera de acceso a la misma fabricada en perfiles metalicos y peldaños de tramexgalvanizado.	1					1,00		
									1,000
<b>02.02.03</b>	<b>Ud Modificacion salida escurridos centrifuga Westfalia</b>								
EM02003	Modificacion de la salida de escurridos de centrifuga Westfalia realizada en tuberia de acero inoxidable AISI 304 mm, ademas de conexion de salida de agua de lavado desde caja de salida de fangos realizada con tuberia de acero inoxidable de diametro 150 mm.	1					1,00		
									1,000
<b>02.02.04</b>	<b>Ud Modificacion entrada fango/poli/agua Westfalia</b>								
EM02004	Modificacion de las tuberias de entrada a centrifuga Westfalia, tuberia de fango realizada en tuberia de acero al carbono de 100 mm de diametro, de polielectrolito en 63 mm de diametro PVC y de agua de lavado de 1" en acero galvanizado pintado.	1					1,00		
									1,000
<b>02.02.05</b>	<b>Ud Modificacion cableado electrico centrifuga Westfalia</b>								
EM02005	Modificacion de las conexiones electricas de centrifuga Westfalia, incluso desplazamiento de canaleta metalica existente y reconexionado de cableado.	1					1,00		
									1,000
<b>02.02.06</b>	<b>Ud Tolva descarga centrifuga</b>								
EMJF05	Tolva para descarga de fangos de centrifuga a cinta transportadora fabricada en chapa de acero inoxidable AISI 304, incluso baberos de goma de proteccion.	1					1,000		
									1,000
<b>02.02.07</b>	<b>Kg Acero en soportes.</b>								
EMBCAL21	Kg de acero A-42b en soportes.	1	110,00				110,00		
									110,000

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 02.03 NUEVO TRANSPORTE DE FANGOS</b>									
<b>02.03.01</b>	<b>Ud Desvio tubería impulsión sobrenadantes Ø 150 mm AISI</b>								
EM03002	Desvío de la tubería de impulsión de sobrenadantes de acero inoxidable AISI 304 de 150 mm de diámetro, incluso traslado de soportes existentes.						1	1,00	
									1,000
<b>02.03.02</b>	<b>Ud Cinta transportadora 19 metros ancho 600 mm AISI 304</b>								
EMCINT07	Cinta transportadora formada por bastidor formado por perfiles de chapa plegada en forma "U", arriostrados entre sí. Fabricación en tramos modulares con uniones atornilladas. Sobre dicho bastidor irán situados los soportes de los rodillos, tanto superiores, en forma de "V" a 1 m de paso, como inferiores, planos, situados cada 2 m. En las zonas de carga el paso de los rodillos superiores será de 500 mm. Grupo motriz formado por tambor con virola de chapa, recubierto de caucho. Sobre el eje del tambor motriz irá calado el motorreductor accionado mediante motor eléctrico trifásico y fijado todo ello al bastidor, mediante brazo de reacción. Tambor tensor de jaula similar al motriz, sin el recubrimiento de caucho. Sistema de tensado mediante husillos. Longitud entre ejes: 19 m, ancho de banda 600 mm, capacidad 9 tn/h, velocidad 1 m/sg e inclinación 0°. Motorreductor corona sinfín de árbol hueco, potencia 4 Kw, tambor motriz en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø con virola engomada, Tambor tensor/reenvío en acero inox AISI-304 de 220 mm Ø, virola sistema tensor en acero inox AISI-304, estaciones de rodillos superiores lisos, estaciones de rodillos inferiores lisos, banda grado "G" antiaceite tipo lisa EP 400/3-3+1,5, una guía encauzadoras en acero inox AISI304 en 15 m de longitud, tolvin de descarga en acero inox AISI304, rascador interior en forma "V" en acero inox AISI304, rascador elástico en cabeza en acero inox AISI304, soportes de apoyo a suelo en acero inox AISI-304, protección lateral en rodillos superiores en acero inox, AISI304 en la zona de encauzadores, protección tambor tensor/reenvío en acero inox AISI-304, e interruptor de tirón.						1	1,00	
									1,000
<b>02.03.03</b>	<b>Ud Escalera acceso sobre cinta transportadora edificio</b>								
EM03005	Escalera de acceso para acceso a sala a través de nueva cinta transportadora						1	1,00	
									1,000

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>02.03.04</b>	<b>Ud Cinta transportadora 10 metros ancho 600 mm AISI 304</b>								
EMCINT04	Cinta transportadora formada por bastidor formado por perfiles de chapa plegada en forma "U", arriostrados entre sí. Fabricación en tramos modulares con uniones atornilladas. Sobre dicho bastidor irán situados los soportes de los rodillos, tanto superiores, en forma de "V" a 1m de paso, como inferiores, planos, situados cada 2 m. En las zonas de carga el paso de los rodillos superiores será de 500 mm. Grupo motriz formado por tambor con virola de chapa, recubierto de caucho. Sobre el eje del tambor motriz irá calado el motorreductor accionado mediante motor eléctrico trifásico y fijado todo ello al bastidor, mediante brazo de reacción. Tambor tensor de jaula similar al motriz, sin el recubrimiento de caucho. Sistema de tensado mediante husillos. Longitud entre ejes: 10 ml, ancho de banda 600 mm, capacidad 9 tn/h, velocidad 1 m/sg e inclinación 22°. Motorreductor corona sinfín de árbol hueco, potencia 2.20 Kw, tambor motriz en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø con virola engomado, Tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø, virola sistema tensor en acero inox. AISI-304, estaciones de rodillos superiores lisos, estaciones de rodillos inferiores lisos, banda grado "G" antiaceite tipo nevada EP 400/3-3+1,5, una guía encauzadora en acero inox. AISI304 de 1 metro de longitud, tolvin de descarga en acero inox. AISI304, rascador interior en forma "V" en acero inox. AISI304, rascador elástico en cabeza en acero inox. AISI304, soportes de apoyo a suelo en acero inox. AISI-304, protección lateral en rodillos superiores en acero inox., AISI304 en la zona de encauzadores, protección tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304, e interruptor de tirón.	1					1,00		
									1,000
<b>02.03.05</b>	<b>Ud Soportes cinta transportadora inclinada</b>								
EM03008	Soportes para cinta transportadora inclinada fabricados en perfiles de acero al carbono pintados.	1					1,00		
									1,000
<b>02.03.06</b>	<b>Ud Tolva de reparto a bombas de fango</b>								
EM03001	Tolva de reparto a bombas de transporte de fangos realizada en chapa de acero inoxidable AISI 304, equipada con partididor ejecutado en el mismo material y accionado por motorreductor de 1/4 de giro, incluso juntas de estanqueidad de goma en la brida de conexión con las bombas, dos trampillas de inspección y manguitos de 1 1/2" en los dos compartimentos para acomplamiento de detectores de nivel capacitivos.	1					1,00		
									1,000

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>02.03.07</b>	<b>Ud Bomba transp.fangos 10 m3/h-10 bar</b>								
EMGTOF1.5	Bomba de tornillo helicoidal para transporte de fangos deshidratados con una concentración del 20-25% , caudal de 6,00 a 10,00 m3/h a 40/84 rpm, presión de 4 a 9 bar, máxima de la bomba 12 bar, tubería de impulsión de 300 mm de diámetro, potencia absorbida 11.30 Kw. Potencia instalada 18.50 Kw. Ejecución de la bomba horizontal con giro izquierda y tolva de entrada de 1500 x 400, conexión de lavado DN 100 PN 16 y salida de presión DN 150 PN16. Protección contra funcionamiento en seco, por vaina de sensor NTC y protección de sobrepresión por manómetro de contacto con rango 0-10 bar. Accionamiento mediante reductor NORD SK62-IEC-180 con motor WEG IEC 180M, de 18.50 Kw a 1450 rpm, B5 con eficiencia IE3 equipado con tres termostatos PTC. Articulaciones cerradas con manguito incluso protector del manguito por el lado del rotor, divididas, 1.4021 / AISI 420. Material de la articulación: NBR - Perbunan. Ejecución tornillo alimentador: con segmento de tornillo de hélice cerrada en el lado del estator. Material tornillo alimentador: 1.0037 (St 37-2). Hélice hueca reforzada con anillo de refuerzo fabricada en 1.0037 (St 37-2). Material del rotor: 1.0503 (C45), con recubrimiento especial de cromo endurecido. Ejecución estator: Equal wall HD, TSE 1.4404, de NBR - Perbunan. Junta del eje: Empaquetadura de prensaestopas. Material de la carcasa: EN-JL 1040 (gci-25). Lacado en color RAL 5013, cobalt blue (2K) con un espesor mayor de 190 micras.	2					2,00		
									2,000
<b>02.03.08</b>	<b>Ud Cono salida bomba fangos 150-300</b>								
EMGTOFC03	Cono de salida de bomba de fangos con brida DN 150 PN16 en el lado de la bomba y brida DN 300 PN 10 en el lado de la impulsión fabricado en acero inoxidable AISI 304, con una longitud de 600 mm, incluso conexión para limpieza por aire, conexión para manómetro de contacto de protección de sobrepresión y manguito de 2" con válvula de bola para vaciado o introducción de agua de limpieza en la tubería de impulsión.	2					2,000		
									2,000
<b>02.03.09</b>	<b>Ud Impulsión a tolvas en tubería AISI 304 DN 300</b>								
EMTUB300	Impulsión de fangos a tolvas de almacenamiento de 100 m3 realizada con tubería de acero inoxidable AISI 304 según ASTM A-312, extremos planos, SCH-10, curvas N5D y uniones realizadas con valonas y bridas de aluminio.	1					1,00		
									1,000
<b>02.03.10</b>	<b>Ud Válvula guillotina DN 300 mm motorizada</b>								
EMVG300	Válvula de guillotina tipo Wafer para montaje entre bridas PN 10. Cuerpo en fundición GG-25, tajadera en acero inoxidable AISI-316, anillos de cierre en acero inoxidable AISI 316 y cierre en EPDM. Accionamiento mediante servomotor aumanorm, diámetro nominal 300 mm.	4					4,00		
									4,000



# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>02.03.11</b>	<b>Ud Carrete desm. inox DN 300 mm PN 10</b>								
EMCA110300	Carrete telescópico de desmontaje para una presión nominal de trabajo de 10 kg/cm <sup>2</sup> , fabricado con bridas y virolas de acero inoxidable AISI 304, junta torica de estanqueidad y bridas de apriete fabricadas en chapa de acero inoxidable AISI 304. Diametro nominal 300 mm.	4					4,00		
									4,000
<b>02.03.12</b>	<b>Ud Compresor 300 l. 10 atm 3 CV</b>								
EMSCO04	Motocompresor sobre deposito estacionario de doble etapa tipo BSA-3-S, con un desplazamiento de aire de 350 lpm a una velocidad de 1000 rpm del compresor, presión máxima de 10 atm, accionado mediante motor eléctrico de 3 CV, equipado con dispositivo eléctrico automático por medio de presostato y contactor de arranque, montado sobre deposito cilindrico horizontal de 300 litros de capacidad timbrado a 10 kg/cm <sup>2</sup> .	1					1,00		
	Aire de servicio								1,000
<b>02.03.13</b>	<b>Ud Red de aire de servicio</b>								
EM02111	Red de aire de servicio y de limpieza de tubería de impulsión de fangos a silo realizada con tubería de acero galvanizado de 1/2" incluso manorreductor a la salida de compresor y valvulas de aislamiento de bola	1					1,00		
									1,000
<b>02.03.14</b>	<b>Kg Acero en soportes.</b>								
EMBCAL21	Kg de acero A-42b en soportes.	1	250,00				250,00		
									250,000

## SUBCAPÍTULO 02.04 ALMACENAMIENTO DE FANGOS

<b>02.04.01</b>	<b>Ud Tolva almacenamiento fangos 100 m3</b>								
EM04001	Tolva para almacenamiento de fangos de 100 m3 de capacidad, de construcción cilindrica con un diametro de 4 metros y un altura de 6.75 metros, zona conica con diametro inferior de 1.00 metros y una altura de 2.50 metros. Altura libre desde el suelo de 4.00 metros, sistema de descarga mediante guillotina motorizada accionada por servomotor Centork de 240 Nm, con limitador de par regulable y carrera ajustable, transmisión directa con accionamiento manual de emergencia, motor 380 V- 50 Hz, 0.90 Kw. Plataforma intermedia para acceso al accionamiento de descarga, escalera de gato para acceso a techo y barandilla superior de protección. Material del silo en acero al carbono S275 JR con espesores de 10 (troncocono), 8 (virola inferior) y 6 (virola superior) mm, estructura portante en perfiles de acero al carbono S275 JR, barandillas en tubulares de 1 1/4" con rodapie de 100 x 4 mm. Boca de hombre superior DN 750, toma venteo de DN 80 y dos tomas de entrada de fangos DN 300. Protección interior interiormente chorreado hasta gr. Sa 1/2 s/ISO 8501. Tres capas de brea epoxi negra (3 x 125 micras). Exteriormente chorreado hasta grado Sa 1/2 s/ISO 8501, silicato inorgánico de zinc (65 micras), epoxi poliamida (75 micras) y poliuretano asfáltico (50 micras). Color final gris acero, efecto micáceo.	2					2,00		
									2,000

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>02.04.02</b>	<b>Kg Acero en soportes.</b>								
EMBCAL21	Kg de acero A-42b en soportes.	2	210,00					420,00	
									420,000
<b>SUBCAPÍTULO 02.05 INSTRUMENTACION</b>									
<b>02.05.01</b>	<b>Ud Medidor nivel de radar</b>								
EMICRAR	Medidor de nivel tipo radar de alta precisión. Versión: con antena de plástico, de diámetro 80mm. Material en PP. Temperatura de proceso: -40...80°C. Conexión a proceso: soporte de montaje 300mm. Material del soporte AISI 316L. Electrónica: dos hilos 4...20 mA / HART. Carcasa en plástico. Protección: IP68 (1bar) / con salida cable. Cable: 6 metros de cable de suspensión (acortable).								
	Nivel tolvas	2						2,00	
									2,000
<b>02.05.02</b>	<b>Ud Detector nivel capacitivo</b>								
EMKJKJA	Interruptor de nivel compacto capacitivo para productos adhesivos sin necesidad de ajuste, completamente fabricado en PP, rosca G11/2A. - Para uso como proteccion contra rebosamiento, o funcioamiento en seco, en contacto con sólidos de constante dieléctrica a partir de 1,5. - Carcasa de proteccion: Plástico PBT / IP66 / 67. - Longitud de la barra en mm: 200 mm. Electrónica: Doble relé (DPDT) 20...72VDC / 20...250VAC (5A). Alimentacion 24 VDC.								
	Tolvas bomba fangos	2						2,00	
									2,000
<b>02.05.03</b>	<b>Ud Indicador digital 2 relees c/alimentacion a sensor</b>								
EMIND04	Indicador digital de 3 1/2 digitos para señal lineal de 4-20 mA, contactos 2 ajustables tipo SPDT, poder de corte 8 A. 250 V.c.a., 10 A 40 V.c.c. Alimentación 220 V. 50 Hz. y salida para alimentacion de sensor. Montaje en panel 96 x 48 x 110 mm.								
	Medidores nivel	2						2,00	
									2,000
<b>02.05.04</b>	<b>Kg Acero en soportes.</b>								
EMBCAL21	Kg de acero A-42b en soportes.								
	Radares	2	40,00					80,00	
	Nivel capacitivo	1	30,00					30,00	
									110,000

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 02.06 DESMONTAJE EQUIPOS</b>									
<b>02.06.01</b>	<b>Desmontaje cintas transporte Westfalia</b>								
EM0701	Desmontaje de cintas transportadoras de salida de fangos de Westfalia.								
		1					1,00		
									1,000
<b>02.06.02</b>	<b>Desmontaje tornillo salida Alfa laval</b>								
EM0702	Desmontaje de tornillo transportador de salida de fangos de centrifugas Alfa-Laval.								
		1					1,00		
									1,000
<b>02.06.03</b>	<b>Desmontaje cinta transportadora general</b>								
EM0703	Desmontaje cinta transportadora general.								
		1					1,00		
									1,000

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvos para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 03.01 CUADROS ELÉCTRICOS Y DISTRIBUCIÓN A MOTORES.</b>									
<b>03.01.01</b>	<b>Ud Instalacion magnetotermico 4x100 A en cuadro existente</b>								
ELJKKKK	Instalacion de interruptor magnetotermico de 4 x 100 A en cuadro existente, incluso puentes de conexion desde embarrado y latiguillos a bornero inferior en conductor de 1 Kv de 25 mm2.	1					1,00		
									1,000
<b>03.01.02</b>	<b>ud Cuadro control motores</b>								
EL00311N1	Cuadro general de distribución y de mando y protección de motores compuesto por armario formado por 2 módulos metálicos de dimensiones 1000x800x500 mm., con puerta ciega, conteniendo en su interior toda la aparamenta de baja tensión según esquema unifilar. 1 Interruptor general automatico de 100 amperios Descargadores de sobretensiones permanentes Descargadores de sobretensiones transitorias 2 Salidas para equipos accionados con variador de frecuencia de 18.50 Kw 3 salidas para equipos accionados con arranque directo de motores hasta 4 kw 7 Salidas para equipos acciondos con inersor para motor de 0.75 kw Salidas para instrumentacion con protección diferencial, interruptor automático magnetotérmico general y bases fusibles de alto poder de ruptura. Salidas para alimentacion de electrovalvulas de 24 VDC Incluyendo ademas 1 extractor para cada módulo del cuadro para ventilación, 1 resistencia calefactora de 15 W. por módulo, 1 termostato de ambiente por módulo, transformadores de 230 V. a 110 V. y 24 V. de corriente alterna, 1 rectificador c.a./c.c., 1 piloto para cada motor para montaje en frontal del cuadro; cada módulo equipado con cerradura con llave metálica, interruptor de puerta, lámpara de fijación magnética, portaplanos, retenedor neumático y cáncamos de elevación; incluyendo relés de maniobra, temporizadores, protectores de metacrilato, canaletas de cableado, etiquetado y mecanizado total del cuadro.	1					1,00		
									1,000
<b>03.01.03</b>	<b>Ud Variador frecuencia sdrive 18.50 Kw IP20 40°C 380 V</b>								
EMVA408	Convertidor de frecuencia, modelo:sdrive. Potencia: 18.50 Kw. De las siguientes características: Tensión de salida al motor: 0 a V. Entrada -3Val 100% de carga. Capacidad intensidad sobrecarga: 150% durante 60 seg. 200% durante 1 seg. Rango de frecuencias: 0 a ±400Hz Rendimiento plena carga:> 98%. Método de modulación:Modulación del espacio vectorial . Frecuencia de modulación:Máximo de 10kHz Grado de Protección ambiental: IP20. Protecciones del motor: Modelo térmico motor. Fallo a tierra. Aviso de sobrecarga. Modelo térmico de la resistencia del freno dinámico. Límite y tiempo límite de par configurable. Fallo de alimentación. Bajo voltaje. Fallo de fase entrada/salida. Descompensación de corriente entre fases. Protección de motor calado. Cortocircuito. Límite y tiempo límite de velocidad (configurable). Sobrevoltaje. Par medio de frenado del 20% durante 15 seg. Señales de operacion y control: Control escalar V / Hz. 1 entrada analógica 0-10 Vcc, ± 10Vcc, 1 entrada de 4-20mA 8 entradas digitales. 1 salida analógica de pulsos de 0-12V proporcional a la frecuencia de salida. 1 salida de relés conmutado y 1 salida de transistor colector abierto. Comunicación serie RS485/RS232. Unidad de frenado dinámico incorporado. Equipado con filtro RFI.	2					2,00		
									2,000

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>03.01.04</b>	<b>Ud Pequeño material</b>								
EL04201	Ud.- pequeño material y accesorios.						1,000		
		1							1,000
<b>SUBCAPÍTULO 03.02 CABLEADO DE ALIMENTACIÓN A CUADROS.</b>									
<b>03.02.01</b>	<b>ml Cable RV-K 0,6/1KV 3x25 mm<sup>2</sup> Cu</b>								
ELCRVK29	Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 3x25 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.						22,00		
		1	22,00						22,00
<b>SUBCAPÍTULO 03.02 CABLEADO DE ALIMENTACIÓN A CUADROS.</b>									
<b>03.02.02</b>	<b>ml Cable RV-K 0,6/1KV 1x16 mm<sup>2</sup> Cu</b>								
ELCRVK06	Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 1x16 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.								
	Tierra	1	22,00						22,00
	Neutro	1	22,00						22,00
<b>SUBCAPÍTULO 03.02 CABLEADO DE ALIMENTACIÓN A CUADROS.</b>									
<b>03.02.03</b>	<b>Ud Pequeño material</b>								
EL04201	Ud.- pequeño material y accesorios.						1,000		
		1							1,000
<b>SUBCAPÍTULO 03.03 CABLEADO DE ALIMENTACIÓN A MOTORES.</b>									
<b>03.03.01</b>	<b>ml Cable RV-K 0,6/1KV 4G2,5 mm<sup>2</sup> Cu</b>								
ELCRVK40	Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 4G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.								
	Cinta transportadora 10 metros	1	15,00						15,00
	Partidor tolva de fangos	1	22,00						22,00
	Compresor aire de servicio	1	8,00						8,00
	Compuerta salida fango silos	2	45,00						90,00
	Valvulas motorizadas entrada silos	4	50,00						200,00
<b>SUBCAPÍTULO 03.03 CABLEADO DE ALIMENTACIÓN A MOTORES.</b>									
<b>03.03.02</b>	<b>ml Cable RV-K 0,6/1KV 4G4 mm<sup>2</sup> Cu</b>								
ELCRVK41	Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 4G4 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.								
	Cinta transportadora 19 metros	1	45,00						45,00
<b>SUBCAPÍTULO 03.03 CABLEADO DE ALIMENTACIÓN A MOTORES.</b>									

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>03.03.03</b>	<b>ml Cable ROV-K 0,6/1KV 4G10 mm<sup>2</sup> Cu</b>								
ELCROVK1	Ml. de cable ROV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 4G10 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, asiento de PVC, pantalla de Trenza de Cu, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90°C, y construido según UNE-21123.								
	Bombas fangos	2	20,00					40,00	
									40,000
<b>03.03.04</b>	<b>ml Cable RV-K 0,6/1KV 3Gx1,5 mm<sup>2</sup> Cu</b>								
ELNCRV23	Ml. de cable RV 0,6/1KV con conductor de cobre de 3x1,5 mm <sup>2</sup> de sección, clase 1/2, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C y construido según UNE-21123.								
	Alimentacion sondas nivel, sensores	1	150,00					150,00	
	Botoneras	1	120,00					120,00	
									270,000
<b>03.03.05</b>	<b>ml Cable RV-K 0,6/1KV 5G1,5 mm<sup>2</sup> Cu</b>								
ELCRVK48	Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 5G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.								
	Botonera valvulas y compuertas	1	320,00					320,00	
									320,000
<b>03.03.06</b>	<b>ml Línea 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> RC4Z1-K 0,6/1kV Cu</b>								
EL010390N	Ml.- Tendido de línea con conductor de Cu apantallado RC4Z1-K de 0,6/1kV de 2x1,5 mm <sup>2</sup> de sección en conducción subterránea con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.								
	Señales	1	160,00					160,00	
									160,000
<b>03.03.07</b>	<b>Ud Pequeño material</b>								
EL04201	Ud.- pequeño material y accesorios.								
		1						1,000	
									1,000

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvos para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 03.04 INSTALACIONES DE FUERZA MOTRIZ.</b>									
<b>03.04.01</b>	<b>Ud Caja selector M-0-A con seta</b>								
ELPMSL1	Caja estanca con seta de parada de emergencia y selector de funcionamiento Manual, parada y automatico, totalmente instalada.								
	Pie motor	5					5,000		
									5,000
<b>03.04.02</b>	<b>Ud Caja selector M-0-A con seta+ pulsadores</b>								
EL0415	Caja estanca con seta de parada de emergencia y selector de funcionamiento Manual, parada y automatico, y pulsador de paro marcha, totalmente instalada.								
	Valvulas y compuertas	7					7,000		
									7,000
<b>03.04.03</b>	<b>Ud Soportes cajas de maniobra locales</b>								
ELOPI00	Partida para soportes de cajas de mecanismos de maniobra local construidas en chapas y/o perfiles de acero inoxidable.								
		1					1,00		
									1,000
<b>03.04.04</b>	<b>MI Tubo heliflex 23 mm</b>								
ELTHE03	Tubo metalico flexible para proteccion mecanica en instalaciones electricas de 23 mm de diametro, formado por espiral de acero galvanizado y camisa de PVC, color gris, incluyendo parte proporcional de anclajes y accesorios.								
	Motores y caudalímetros	1	25,00				25,00		
									25,000
<b>03.04.05</b>	<b>MI Tubo heliflex 36 mm</b>								
ELTHE05	Tubo metalico flexible para proteccion mecanica en instalaciones electricas de 36 mm de diametro, formado por espiral de acero galvanizado y camisa de PVC, color gris, incluyendo parte proporcional de anclajes y accesorios.								
	Motores	1	32,00				32,00		
									32,000
<b>03.04.06</b>	<b>MI Tubo heliflex 48 mm</b>								
ELTHE07	Tubo metalico flexible para proteccion mecanica en instalaciones electricas de 48 mm de diametro, formado por espiral de acero galvanizado y camisa de PVC, color gris, incluyendo parte proporcional de anclajes y accesorios.								
	Motores	1	40,00				40,00		
									40,000
<b>03.04.07</b>	<b>MI Bandeja PVC lisa de 300x100 mm</b>								
ELTCA16	M.I. de bandeja de PVC lisa de 300x100 mm, con tapa lisa, fijada sobre la pared o techo, incluso fijaciones y p.p. de piezas especiales, como curvas, manguitos de empalme, tapas finales, etc. Totalmente instalado.								
		1	20,00				20,00		
									20,000

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvos para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>03.04.08</b>	<b>Ud Caja est. derivación 100x100</b>								
ELPMS10	Ud. de caja estanca, fijada a la pared o techo, de 100x100 mm, totalmente instalada						10	10,000	
									10,000
<b>03.04.09</b>	<b>Ud Pequeño material</b>								
EL04201	Ud.- pequeño material y accesorios.						1	1,000	
									1,000
<b>SUBCAPÍTULO 03.05 AUTOMATISMO Y CONTROL DE LA PLANTA.</b>									
<b>03.05.01</b>	<b>ud Autómata principal.</b>								
ELE01804N	Autómata de control a instalar en interior de cuadro eléctrico, incluido software para su programación, conteniendo: - 1 PLC marca Siemens S7 1500, compuesto por: - 1 procesador S7 -1500 - 1 módulo de alimentación - 1 Modulo comunicacion ethernet - 1 módulos de 16 salidas digitales a 24 Vcc - 2 módulos de 32 entradas digitales a 24 Vcc - 1 módulo de 8 entradas analógicas de 4-20 mA - 1 módulos de 8 salidas analógicas de 4-20 mA						1	1,00	
									1,000
<b>03.05.02</b>	<b>Ud SAI 1200 VA</b>								
ELUPS1200	Sistema de alimentación ininterrumpido de 1200 V.A. Marca Salicru, modelo TOP-1200. Autómata						1	1,000	
									1,000
<b>03.05.03</b>	<b>ud Puesta en marcha/adecuacion Scada</b>								
EL01813	Puesta en marcha y ajustes en obra de automata e integracion de nuevas pantallas en Scada Wincc.						1	1,00	
									1,000



# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 03.06 RED DE TIERRAS.</b>									
<b>03.06.01</b>	<b>ud Brida conexión puntas derivación.</b>								
EL100703	Ud.- Bridas para el conexionado de las puntas de derivación.	4					4,00		
									4,000
<b>03.06.02</b>	<b>ud Brida conexión de picas.</b>								
EL100702	Ud.- Brida para la conexión de las picas.	4					4,00		
									4,000
<b>03.06.03</b>	<b>ud Pica acero cobreada 2 m., 14 mm.</b>								
EL100700	Ud.- de Pica de acero cobreada con un diámetro de 14mm., y una longitud de 2.000 mm.								
	Silos y armaduras	4					4,00		
									4,000
<b>03.06.04</b>	<b>ml Cable cobre desnudo 35 mm<sup>2</sup></b>								
EL010360N	M.I.- Cable conductor para tierra de protección y/o servicio de 35 mm <sup>2</sup> de sección de cobre.	1	60,00				60,00		
									60,000
<b>03.06.05</b>	<b>Ud Pequeño material</b>								
EL04201	Ud.- pequeño material y accesorios.	1					1,000		
									1,000

# MEDICIONES

Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 05 GESTION DE RESIDUOS</b>								
<b>SUBCAPÍTULO 05.01 RESÍDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA.</b>								
<b>05.01.01</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUO DE MADERA.</b>							
ERES01	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Maderas no especiales							
		1	1,59				1,59	
								1,590
<b>05.01.02</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUOS DE METALES MEZCLADOS INERTES.</b>							
ERES02	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Metales mezclados inertes							
		1	40,00				40,00	
								40,000
<b>05.01.03</b>	<b>m3 RECICLAJE REÍSDUO DE PAPEL Y CARTÓN.</b>							
ERES03	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Papel y cartón no especiales							
		1	0,57				0,57	
								0,570
<b>05.01.04</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUO PLÁSTICOS.</b>							
ERES04	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Plásticos no especiales							
		1	1,70				1,70	
								1,700
<b>05.01.05</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUOS VIDRIO INERTE.</b>							
ERES05	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Vidrio inertes							
		1	0,54				0,54	
								0,540
<b>05.01.06</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUOS YESOS Y OTROS.</b>							
ERES06	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Yeso y otros residuos mezclados no peligrosos							
		1	0,85				0,85	
								0,850

# MEDICIONES

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 05.02 RESÍDUOS DE NATURALEZA PÉTREA.</b>									
<b>05.02.01</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUO ARENAS, GRAVAS Y OTROS.</b>								
ERES07	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Arenas, Gravas y otros áridos	1	5,44				5,44		
									5,440
<b>05.02.02</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUO HORMIGÓN.</b>								
ERES08	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Hormigón inertes	1	1,87				1,87		
									1,870
<b>05.02.03</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUO LADRILLOS, AZULEJOS Y OTROS CERÁMICOS.</b>								
ERES09	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Ladrillos, azulejos y otros cerámicos inertes	1	0,14				0,14		
									0,140
<b>05.02.04</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUO PIEDRAS.</b>								
ERES10	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de piedras.	1	4,76				4,76		
									4,760
<b>SUBCAPÍTULO 05.03 RESÍDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS.</b>									
<b>05.03.01</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUO DE BASURAS.</b>								
ERES11	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de basuras	1	1,32				1,32		
									1,320
<b>05.03.02</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS.</b>								
ERES12	Depósito en centro de reciclaje, de residuos potencialmente peligrosos	1	2,04				2,04		
									2,040
<b>SUBCAPÍTULO 05.04 CLASIFICACIÓN CARGA Y TRANSPORTE.</b>									
<b>05.04.01</b>	<b>m3 CLASIFICACIÓN RESÍDUOS CONSTRUCC/DEMOLIC.</b>								
ERES13	Clasificación de Residuos de construcción/demolición en la obra	1	63,06				63,06		
		1	12,22				12,22		
		1	3,36				3,36		
									78,640
<b>05.04.02</b>	<b>m3 CARGA Y TRANSPORTE DE RESÍDUOS CONSTRUCC.DEMOLIC.</b>								
ERES14	Carga y transporte de residuos de construcción/demolición a un gestor de residuos o a una instalación autorizada de residuos	1	63,06				63,06		
		1	12,22				12,22		
		1	3,36				3,36		
									78,640

# MEDICIONES

Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 05.05 GESTIÓN DE TRATAMIENTO DE RCD.</b>									
<b>05.05.01</b>	<b>ud GESTIÓN, TRAMITACIÓN Y ALQUILERES.</b>								
ERES15	Costes de gestión, tramitación documental, alquileres, etc..								
		1					1,00		
									1,000

# PRESUPUESTO

## Cuadro de precios n°1



**Proyecto de construcción para suministro y montaje llave en mano de un sistema de tolvas para fango deshidratado en la EDAR Butarque**

Expediente 2016\_EXP\_000014579

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0001	E01CRL030	m2	<b>LEVANTADO COMPRESOR ACERA Y SOLERAS HORMIGÓN</b> Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de dos euros con diecinueve céntimos de euro.	2,19
0002	E01CRL040	m2	<b>LEVANTADO COMPRES. PAV. AGLOM.</b> Levantado con compresor de firme asfáltico, medido sobre perfil, de espesor superior a 15 cm., incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de veinticinco euros con nueve céntimos de euro.	25,09
0003	E01EFM050	m2	<b>PREP. SUPERFICIES SOLERAS Y PAREDES</b> Tratamiento completo de limpieza incluso con chorro de arena de sílice y agua a presión en cualquier tipo de paramento, incluso aplicación de producto desincrustantes, preparación previa de superficies existentes, tanto soleras como paredes, tras desmontajes previos no incluidos, limpieza con cualquier sistema necesario, hidrolimpiadora, pulido, decapado de pinturas existentes y pequeñas demoliciones con compresor eléctrico, incluso limpieza eliminando residuos de obra, polvo, etc, consiguiendo una limpieza total, hasta 6 m. de altura.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de diez euros con ochenta y seis céntimos de euro.	10,86
0004	E01EWM010	m3	<b>APER. HUECOS HORMIGÓN &gt;1m2</b> Apertura de huecos y perforaciones no mayores de 1,00 m2, en muros de hormigón armado de espesor variable inferior a 0.50 m, con equipo perforador o compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de seiscientos sesenta y un euros con cincuenta céntimos de euro.	661,50
0005	E02CZE040	m3	<b>EXC.ZANJA Y/O PO.TERR.TRÁNS.C/AG</b> Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de tres euros con noventa y nueve céntimos de euro.	3,99
0006	E02CZR010	m3	<b>RELLENO LOCALIZADO ZANJAS</b> Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de dos euros con setenta céntimos de euro.	2,70
0007	E02CZR020	m3	<b>RELLENO DE ARENA EN ZANJAS</b> Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de seis euros con setenta y dos céntimos de euro.	6,72
0008	E03AAA020	ud	<b>ARQUETA ESCURRIDO FANGOS 0.8X0.80</b> Arqueta registrable, de 80x80x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/P/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con reja metálica/fundición apta para tráfico presado, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de doscientos nueve euros con nueve céntimos de euro.	209,09
0009	E03AAR060	ud	<b>ARQUETA REGISTRO 63x63x80 cm.</b> Arqueta de registro de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/P/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de ochenta y cuatro euros con dos céntimos de euro.	84,02
0010	E04CM100N	m3	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150</b> Hormigón en masa HL-150, Tmáx. 20 mm. elaborado en central en rellenos y elaboración de pendientes, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según EHE.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de ciento nueve euros con treinta y ocho céntimos de euro.	109,38

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0011	E04CM130N	m3	<b>HORM. HA-30/P/20/IIa CIM.V.GRÚA</b> Hormigón para armar HA-30/P/20/IIa, de 30 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia plastica, Tmáx.20, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de ciento treinta y un euros con treinta y tres céntimos de euro.	131,33
0012	E05AZA040	Ud	<b>ESTRUCTURAS LIGERAS CUBIERTA BOMBAS</b> Estructura ligera, para cubierta autoportante, compuesta por perfiles HEB-UPN y tubulares según planos, incluso soldaduras, uniones tornillería y remates, totalmente montada y terminada.Según normas EHE-08 y DB-SE-A.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de ocho mil doscientos cincuenta y seis euros con veintisiete céntimos de euro.	8.256,27
0013	E05CA020	kg	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b> Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de un euros con sesenta y ocho céntimos de euro.	1,68
0014	E06RDE030BC	m2	<b>AYUDAS DE ALBAÑILERÍA</b> Ayudas de albañilería en colocación de reja, reparación de grietas y pasamuros, i/apertura y tapado de huecos.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de trescientos cinco euros con veintiocho céntimos de euro.	305,28
0015	E06RDSERVREPUd		<b>REPOSICIONES Y PEQUEÑOS MATERIALES Y ACTUACIONES</b> Ayudas de albañilería y otros oficios en remates y finalización de trabajos, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones eléctricas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de setecientos veintiun euros con noventa y dos céntimos de euro.	721,92
0016	E06RDSERVREPOd		<b>REPOSICIONES Y PEQUEÑOS MATERIALES Y ACUTACIONES</b> Ayudas de albañilería y otros oficios en remates y finalización de trabajos, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones eléctricas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de setecientos veintiun euros con noventa y dos céntimos de euro.	721,92
0017	E06RDVPAV	Ud	<b>CONEXIÓN CON RED EXISTNTE</b> Ayudas de albañilería y otros oficios en conexión con red existente de escurridos de la tolva, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones, arquetas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de ciento ochenta euros con cuarenta y ocho céntimos de euro.	180,48
0018	E07IMP070	m2	<b>CUB.PANEL CHAPA PRELA.-50 E.POL.</b> Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m <sup>3</sup> . con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en verdadera magnitud. Según planos. Incluso remates laterales.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cuarenta y cuatro euros con sesenta y siete céntimos de euro.	44,67
0019	E13AAA280	m2	<b>VENTANA ALUMINIO PRACTICABLES</b> Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas practicables de 2 hojas, mayores de 1 m <sup>2</sup> y menores de 2 m <sup>2</sup> de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares, incluso luna incolora de 10 mm de espesor.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de ciento noventa y cinco euros con cuarenta y seis céntimos de euro.	195,46



# CUADRO DE PRECIOS 1

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0020	E13JDC010	m2	<b>CELOSÍA FIJA LAMAS CHAPA GAL.</b> Celosía fija de lamas fijas de acero pintado, con plegadura sencilla en los bordes, incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).  Asciende el precio de la partida a la cantidad de ciento cuatro euros con quince céntimos de euro.	104,15
0021	E15HEC060BC	m2	<b>ESMALTE ELEMENTOS METÁLICOS</b> Pintura esmalte de los diferentes componentes del edificio (puertas, ventanas, etc), según especificación técnica, a base de poliuretano.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de mil trescientos dieciseis euros con cincuenta y nueve céntimos de euro.	1.316,59
0022	E15HET040BC	m.	<b>P.ESMALTE S/TUBERÍAS Y BARANDILLAS</b> Pintura al esmalte sobre tubos, colores a elegir por DO, i/limpieza y capa antioxidante previa (2 manos) y una micraje mínimo según especificación técnica general.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de mil ochocientos sesenta y cinco euros con treinta y nueve céntimos de euro.	1.865,39
0023	E15IW010	m2	<b>PINTURA INTERIORES</b> Pintura al silicato con dos manos sobre paramentos interiores de cemento, hormigón, enfoscado u otras superficies análogas.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cuatro euros con cincuenta y dos céntimos de euro.	4,52
0024	E15PA010BC	Ud.	<b>DECAPADO PINTURAS EXISTENTES ELEM. METÁLICS</b> Tratamiento decapante sobre elementos metálicos existentes, conducciones de acero pintado, barandillas, puertas, estructuras de acero existentes.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de mil doscientos cuarenta y nueve euros con once céntimos de euro.	1.249,11
0025	E15PA120	m2	<b>REPARACIÓN SUPERFICIES Y DESPERFECTOS</b> Preparación de superficies, reparación de juntas y grietas, eliminación de coqueras y oquedades y tendido de pasta especial, si procede, a llana.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cuatro euros con once céntimos de euro.	4,11
0026	E15SO010	m2	<b>PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN</b> Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches y dotación de elementos antideslizantes.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de ocho euros con ocho céntimos de euro.	8,08
0027	E33SAM010	ud	<b>CIMENTACIÓN ESTRUCTURA</b> Cimentación para perfil metálico en apoyo de estructura de altura inferior a 5 m., con dimensiones 60x60x90 cm., en hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> ., i/excavación necesaria, placa y pernos de anclaje de 30 cm. de longitud.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de trescientos sesenta euros con dos céntimos de euro.	360,02

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0028	EL00311N1	ud	<b>Cuadro control motores</b> Cuadro general de distribución y de mando y protección de motores compuesto por armario formado por 2 módulos metálicos de dimensiones 1000x800x500 mm., con puerta ciega, conteniendo en su interior toda la apararmenta de baja tensión según esquema unifilar. 1 Interruptor general automatico de 100 amperios Descargadores de sobretensiones permanentes Descargadores de sobretensiones transitorias 2 Salidas para equipos accionados con variador de frecuencia de 18.50 Kw 3 salidas para equipos accionados con arranque directo de motores hasta 4 kw 7 Salidas para equipos acciondos con inversor para motor de 0.75 kw Salidas para instrumentacion con protección diferencial, interruptor automático magnetotérmico general y bases fusibles de alto poder de ruptura. Salidas para alimentacion de electrovalvulas de 24 VDC Incluyendo ademas 1 extractor para cada módulo del cuadro para ventilación, 1 resistencia calefactora de 15 W. por módulo, 1 termostato de ambiente por módulo, transformadores de 230 V. a 110 V. y 24 V. de corriente alterna, 1 rectificador c.a./c.c., 1 piloto para cada motor para montaje en frontal del cuadro; cada módulo equipado con cerradura con llave metálica, interruptor de puerta, lámpara de fijación magnética, portaplanos, retenedor neumático y cáncamos de elevación; incluyendo relés de maniobra, temporizadores, protectores de metacrilato, canaletas de cableado, etiquetado y mecanizado total del cuadro.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de once mil novecientos cincuenta euros con veintiocho céntimos de euro.	11.950,28
0029	EL010360N	ml	<b>Cable cobre desnudo 35 mm<sup>2</sup></b> M.I.- Cable conductor para tierra de protección y/o servicio de 35 mm <sup>2</sup> de sección de cobre.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de tres euros con cuarenta y cuatro céntimos de euro.	3,44
0030	EL010390N	ml	<b>Línea 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> RC4Z1-K 0,6/1kV Cu</b> M.I.- Tendido de línea con conductor de Cu apantallado RC4Z1-K de 0,6/1kV de 2x1,5 mm <sup>2</sup> de sección en conducción subterránea con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cinco euros con cuarenta y un céntimos de euro.	5,41
0031	EL01813	ud	<b>Puesta en marcha/adecuacion Scada</b> Puesta en marcha y ajustes en obra de automata e integracion de nuevas pantallas en Scada Wincc.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de tres mil quinientos cuarenta euros con diecisiete céntimos de euro.	3.540,17
0032	EL0415	Ud	<b>Caja selector M-0-A con seta+ pulsadores</b> Caja estanca con seta de parada de emergencia y selector de funcionamiento Manual, parada y automatico, y pulsador de paro marcha, totalmente instalada.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de ciento catorce euros	114,00
0033	EL04201	Ud	<b>Pequeño material</b> Ud.- pequeño material y accesorios.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de ciento cuarenta y cuatro euros	144,00
0034	EL100700	ud	<b>Pica acero cobreada 2 m., 14 mm.</b> Ud.- de Pica de acero cobreada con un diámetro de 14mm., y una longitud de 2.000 mm.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cuarenta y cinco euros con setenta y cinco céntimos de euro.	45,75
0035	EL100702	ud	<b>Brida conexión de picas.</b> Ud.- Brida para la conexión de las picas.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de trece euros con treinta y nueve céntimos de euro.	13,39
0036	EL100703	ud	<b>Brida conexión puntas derivación.</b> Ud.- Bridas para el conexionado de las puntas de derivación.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de trece euros con cincuenta y ocho céntimos de euro.	13,58
0037	ELCROVK1	ml	<b>Cable ROV-K 0,6/1KV 4G10 mm<sup>2</sup> Cu</b> Ml. de cable ROV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 4G10 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, asiento de PVC, pantalla de Trenza de Cu, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90°C, y construido según UNE-21123.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de catorce euros con cincuenta y cinco céntimos de euro.	14,55

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0038	ELCRVK06	ml	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 1x16 mm<sup>2</sup> Cu</b> Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 1x16 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de tres euros	3,00
0039	ELCRVK29	ml	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 3x25 mm<sup>2</sup> Cu</b> Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 3x25 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de dieciseis euros con treinta y siete céntimos de euro.	16,37
0040	ELCRVK40	ml	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 4G2,5 mm<sup>2</sup> Cu</b> Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 4G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de tres euros con veintidos céntimos de euro.	3,22
0041	ELCRVK41	ml	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 4G4 mm<sup>2</sup> Cu</b> Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 4G4 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cuatro euros con ochenta y cinco céntimos de euro.	4,85
0042	ELCRVK48	ml	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 5G1,5 mm<sup>2</sup> Cu</b> Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 5G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de tres euros con setenta y tres céntimos de euro.	3,73
0043	ELE01804N	ud	<b>Autómata principal.</b> Autómata de control a instalar en interior de cuadro eléctrico, incluido software para su programación, conteniendo: - 1 PLC marca Siemens S7 1500, compuesto por: - 1 procesador S7 -1500 - 1 módulo de alimentación - 1 Modulo comunicacion ethernet - 1 módulos de 16 salidas digitales a 24 Vcc - 2 módulos de 32 entradas digitales a 24 Vcc - 1 módulo de 8 entradas analógicas de 4-20 mA - 1 módulos de 8 salidas analógicas de 4-20 mA  Asciende el precio de la partida a la cantidad de seis mil quinientos cuatro euros con veintidos céntimos de euro.	6.504,22
0044	ELJKKKK	Ud	<b>Instalacion magnetotermico 4x100 A en cuadro existente</b> Instalacion de interruptor magnetotermico de 4 x 100 A en cuadro existente, incluso puentes de conexion desde embarrado y latiguillos a bornero inferior en conductor de 1 Kv de 25 mm <sup>2</sup> .  Asciende el precio de la partida a la cantidad de seiscientos noventa y cuatro euros con cuarenta y tres céntimos de euro.	694,43
0045	ELNCRV23	ml	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 3Gx1,5 mm<sup>2</sup> Cu</b> Ml. de cable RV 0,6/1KV con conductor de cobre de 3x1,5 mm <sup>2</sup> de sección, clase 1/2, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C y construido según UNE-21123.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de dos euros con setenta y nueve céntimos de euro.	2,79
0046	ELOPIIOO	Ud	<b>Soportes cajas de maniobra locales</b> Partida para soportes de cajas de mecanismos de maniobra local construidas en chapas y/o perfiles de acero inoxidable.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de trescientos sesenta euros	360,00
0047	ELPMS10	Ud	<b>Caja est. derivación 100x100</b> Ud. de caja estanca, fijada a la pared o techo, de 100x100 mm, totalmente instalada  Asciende el precio de la partida a la cantidad de siete euros con siete céntimos de euro.	7,07

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0048	ELPMSL1	Ud	<b>Caja selector M-0-A con seta</b> Caja estanca con seta de parada de emergencia y selector de funcionamiento Manual, parada y automatico, totalmente instalada.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de ochenta y cuatro euros	84,00
0049	ELTCA16	MI	<b>Bandeja PVC lisa de 300x100 mm</b> M.I. de bandeja de PVC lisa de 300x100 mm, con tapa lisa, fijada sobre la pared o techo, incluso fijaciones y p.p. de piezas especiales, como curvas, manguitos de empalme, tapas finales, etc. Totalmente instalado.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de treinta y cuatro euros con veintisiete céntimos de euro.	34,27
0050	ELTHE03	MI	<b>Tubo heliflex 23 mm</b> Tubo metalico flexible para proteccion mecanica en instalaciones electricas de 23 mm de diametro, formado por espiral de acero galvanizado y camisa de PVC, color gris, incluyendo parte proporcional de anclajes y accesorios.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de tres euros con noventa y cuatro céntimos de euro.	3,94
0051	ELTHE05	MI	<b>Tubo heliflex 36 mm</b> Tubo metalico flexible para proteccion mecanica en instalaciones electricas de 36 mm de diametro, formado por espiral de acero galvanizado y camisa de PVC, color gris, incluyendo parte proporcional de anclajes y accesorios.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de siete euros con cincuenta céntimos de euro.	7,50
0052	ELTHE07	MI	<b>Tubo heliflex 48 mm</b> Tubo metalico flexible para proteccion mecanica en instalaciones electricas de 48 mm de diametro, formado por espiral de acero galvanizado y camisa de PVC, color gris, incluyendo parte proporcional de anclajes y accesorios.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de quince euros con sesenta y dos céntimos de euro.	15,62
0053	ELUPS1200	Ud	<b>SAI 1200 VA</b> Sistema de alimentación ininterrumpido de 1200 V.A. Marca Salicru, modelo TOP-1200.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de setecientos euros	700,00
0054	EM01005	Ud	<b>Modificacion pilar plataforma acceso centrifugas Alfa-Laval</b> Modificacion de posicion de pilar de apoyo de plataforma de acceso a centrifugas Alfa Laval.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de mil setecientos dieciseis euros con cuarenta y dos céntimos de euro.	1.716,42
0055	EM01011	Ud	<b>Cambio de posicion de centrifuga Alfa Laval</b> Cambio de posicion de centrifuga alfa laval consistente el desplazamiento de los soportes actuales sobre la estructura actual y soldadura en la nueva posicion.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de dos mil trescientos veintitres euros con ochenta céntimos de euro.	2.323,80
0056	EM01012	Ud	<b>Modificacion cableado electrico Alfa Laval</b> Prolongacion del cableado electrico de mando y fuerza de la centrifuga hacia la nueva ubicacion de motor, realizada con conductores de cobre y con tubo de acero flexible recubierto de PVC.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de mil doscientos treinta y nueve euros con setenta céntimos de euro.	1.239,70
0057	EM0102	Ud	<b>Modificacion salida de escurridos Alfa Laval</b> Modificacion de la salida de escurridos de centrifuga alfa-laval fabricada en tuberia de PVC de 160 mm de diametro y conexion con la caja de salida actual.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de mil ochocientos ochenta y ocho euros con noventa y un céntimos de euro.	1.888,91
0058	EM0103	Ud	<b>Modificacion entrada fango/poli/agua lavado Alfa Laval</b> Modificacion de la tuberia de entrada de fango a centrifuga realizada en tuberia de acero al carbono pintada de 150 mm de diametro, de entrada de polielectrolito en tuberia de acero al carbono de 65 mm de diametro y de la tuberia de entrada de agua de lavado de 1" en acero galvanizado pintado.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de dos mil ochocientos cincuenta y dos euros con sesenta y siete céntimos de euro.	2.852,67

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0059	EM02001	Ud	<b>Estructura soporte de centrifuga Westfalia</b> Estructura de apoyo de centrifuga Westfalia fabricada en perfiles de acero S275JR HEB incluso placas de anclaje y anclajes a losa de edificio con tacos metalicos tipo Hilti.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de dos mil trescientos ochenta y cuatro euros con cincuenta y dos céntimos de euro.	2.384,52
0060	EM02002	Ud	<b>Estructura de plataforma de acceso Westfalia</b> Estructura de plataforma de mantenimiento de centrifuga Westfalia construida en perfiles de acero S275 JR, con piso en tramex galvanizado, barandillas de acero construidas con perfiles tubulares de 1 1/4" con rodapie de 100 x 4 con una altura de 1.00 metro. Incluso escalera de acceso a la misma fabricada en perfiles metalicos y peldaños de tramex galvanizado.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cinco mil ochenta y tres euros con catorce céntimos de euro.	5.083,14
0061	EM02003	Ud	<b>Modificacion salida escurridos centrifuga Westfalia</b> Modificacion de la salida de escurridos de centrifuga Westfalia realizada en tuberia de acero inoxidable AISI 304 mm, ademas de conexion de salida de agua de lavado desde caja de salida de fangos realizada con tuberia de acero inoxidable de diametro 150 mm.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de mil ochocientos cuarenta euros con cuarenta y dos céntimos de euro.	1.840,42
0062	EM02004	Ud	<b>Modificacion entrada fango/poli/agua Westfalia</b> Modificacion de las tuberias de entrada a centrifuga Westfalia, tuberia de fangoi ealizada en tuberia de acero al carbono de 100 mm de diametro, de polielectrolito en 63 mm de diametro PVC y de agua de lavado de 1" en acero galvanizado pintado.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de mil seiscientos cincuenta y un euros con sesenta y tres céntimos de euro.	1.651,63
0063	EM02005	Ud	<b>Modificacion cableado electrico centrifuga Westfalia</b> Modificacion de las conexiones electricas de centrifuga Westfalia, incluso desplazamiento de canaleta metalica existente y reconexionado de cableado.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de setecientos noventa y siete euros con veintin céntimos de euro.	797,21
0064	EM02111	Ud	<b>Red de aire de servicio</b> Red de aire de servicio y de limpieza de tuberia de impulsión de fangos a silo realizada con tuberia de acero galvanizado de 1/2" incluso manorreductor a la salida de compresor y valvulas de aislamiento de bola  Asciende el precio de la partida a la cantidad de setecientos cuarenta y siete euros con setenta y siete céntimos de euro.	747,77
0065	EM03001	Ud	<b>Tolva de reparto a bombas de fango</b> Tolva de reparto a bombas de transporte de fangos realizada en chapa de acero inoxidable AISI 304, equipada con partidior ejecutado en el mismo material y accionado por motorreductor de 1/4 de giro, incluso juntas de estanqueidad de goma en la brida de conexion con las bombas, dos trampillas de inspeccion y manguitos de 1 1/2" en los dos compartimentos para acomplamiento de detectoresde nivel capacitivos.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de tres mil novecientos ochenta y tres euros con quince céntimos de euro.	3.983,15
0066	EM03002	Ud	<b>Desvio tuberia impulsión sobrenadantes Ø 150 mm AISI</b> Desvio de la tuberia de impulsión de sobrenadantes de acero inoxidable AISI 304 de 150 mm de diametro, incluso traslado de soportes existentes.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de dos mil cuatrocientos setenta y un euros con cincuenta y seis céntimos de euro.	2.471,56
0067	EM03005	Ud	<b>Escalera acceso sobre cinta transportadora edificio</b> Escalera de acceso para acceso a sala a traves de nueva cinta transportadora  Asciende el precio de la partida a la cantidad de mil cuatrocientos treinta y siete euros con treinta céntimos de euro.	1.437,30

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0068	EM03008	Ud	<b>Soportes cinta transportadora inclinada</b> Soportes para cinta transportadora inclinada fabricados en perfiles de acero al carbono pintados.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de mil ciento treinta y nueve euros con treinta y cuatro céntimos de euro.	1.139,34
0069	EM04001	Ud	<b>Tolva almacenamiento fangos 100 m3</b> Tolva para almacenamiento de fangos de 100 m3 de capacidad, de construcción cilíndrica con un diámetro de 4 metros y un altura de 6.75 metros, zona conica con diámetro inferior de 1.00 metros y una altura de 2.50 metros. Altura libre desde el suelo de 4.00 metros, sistema de descarga mediante guillotina motorizada accionada por servomotor Centork de 240 Nm, con limitador de par regulable y carrera ajustable, transmisión directa con accionamiento manual de emergencia, motor 380 V- 50 Hz, 0.90 Kw .Plataforma intermedia para acceso al accionamiento de descarga, escalera de gato para acceso a techo y barandilla superior de protección. Material del silo en acero al carbono S275 JR con espesores de 10 (troncocono), 8 (virola inferior) y 6 (virola superior) mm, estructura portante en perfiles de acero al carbono S275 JR, barandillas en tubulares de 1 1/4" con rodapie de 100 x 4 mm. Boca de hombre superior DN 750, toma venteo de DN 80 y dos tomas de entrada de fangos DN 300. Protección interior Interiormente chorreado hasta gr. Sa 1/2 s/ISO 8501. Tres capas de brea epoxi negra (3 x 125 micras). Exteriormente chorreado hasta grado Sa 1/2 s/ISO 8501, silicato inorgánico de zinc (65 micras), epoxi poliamida (75 micras) y poliuretano asfáltico (50 micras). Color final gris acero, efecto micáceo.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de sesenta y nueve mil ochocientos setenta y dos euros con treinta y cinco céntimos de euro.	69.872,35
0070	EM0701		<b>Desmontaje cintas transporte Westfalia</b> Desmontaje de cintas transportadoras de salida de fangos de Westfalia.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de dos mil quinientos cincuenta y seis euros con cuarenta y dos céntimos de euro.	2.556,42
0071	EM0702		<b>Desmontaje tornillo salida Alfa laval</b> Desmontaje de tornillo transportador de salida de fangos de centrifugas Alfa-Laval.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de ochocientos cincuenta y dos euros con doce céntimos de euro.	852,12
0072	EM0703		<b>Desmontaje cinta transportadora general</b> Desmontaje cinta transportadora general.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de mil novecientos diecisiete euros con treinta céntimos de euro.	1.917,30
0073	EMBCAL09	M2	<b>TRAMEX POLIESTER cerrado 25-30</b> M <sup>2</sup> de tramex de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de 25 x 30 cm, incluso parte proporcional de perfiles de sujeción y anclaje.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de ciento ocho euros con sesenta y un céntimos de euro.	108,61
0074	EMBCAL21	Kg	<b>Acero en soportes.</b> Kg de acero A-42b en soportes.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cuatro euros con veintitres céntimos de euro.	4,23
0075	EMCAI10300	Ud	<b>Carrete desm. inox DN 300 mm PN 10</b> Carrete telescópico de desmontaje para una presión nominal de trabajo de 10 kg/cm <sup>2</sup> , fabricado con bridas y virolas de acero inoxidable AISI 304, junta tórica de estanqueidad y bridas de apriete fabricadas en chapa de acero inoxidable AISI 304. Diámetro nominal 300 mm.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de mil novecientos ochenta y cinco euros con sesenta céntimos de euro.	1.985,60

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0076	EMCINT04	Ud	<p><b>Cinta transportadora 10 metros ancho 600 mm AISI 304</b></p> <p>Cinta transportadora formada por bastidor formado por perfiles de chapa plegada en forma "U", arriostrados entre sí. Fabricación en tramos modulares con uniones atornilladas. Sobre dicho bastidor irán situados los soportes de los rodillos, tanto superiores, en forma de "V" a 1m de paso, como inferiores, planos, situados cada 2 m. En las zonas de carga el paso de los rodillos superiores será de 500 mm. Grupo motriz formado por tambor con virola de chapa, recubierto de caucho. Sobre el eje del tambor motriz irá calado el motorreductor accionado mediante motor eléctrico trifásico y fijado todo ello al bastidor, mediante brazo de reacción. Tambor tensor de jaula similar al motriz, sin el recubrimiento de caucho. Sistema de tensado mediante husillos. Longitud entre ejes: 10 ml, ancho de banda 600 mm, capacidad 9 tn/h, velocidad 1 m/sg e inclinación 22°. Motorreductor corona sinfín de árbol hueco, potencia 2.20 Kw, tambor motriz en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø con virola engomado, Tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø, virola sistema tensor en acero inox. AISI-304, estaciones de rodillos superiores lisos, estaciones de rodillos inferiores lisos, banda grado "G" antiaceite tipo nervada EP 400/3-3+1,5, una guía encauzadora en acero inox. AISI304 de 1 metro de longitud, tolvin de descarga en acero inox. AISI304, rascador interior en forma "V" en acero inox. AISI304, rascador elástico en cabeza en acero inox. AISI304, soportes de apoyo a suelo en acero inox. AISI-304, protección lateral en rodillos superiores en acero inox., AISI304 en la zona de encauzadores, protección tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304, e interruptor de tirón.</p> <p>Asciende el precio de la partida a la cantidad de once mil quinientos sesenta y siete euros con treinta y cinco céntimos de euro.</p>	11.567,35
0077	EMCINT07	Ud	<p><b>Cinta transportadora 19 metros ancho 600 mm AISI 304</b></p> <p>Cinta transportadora formada por bastidor formado por perfiles de chapa plegada en forma "U", arriostrados entre sí. Fabricación en tramos modulares con uniones atornilladas. Sobre dicho bastidor irán situados los soportes de los rodillos, tanto superiores, en forma de "V" a 1 m de paso, como inferiores, planos, situados cada 2 m. En las zonas de carga el paso de los rodillos superiores será de 500 mm. Grupo motriz formado por tambor con virola de chapa, recubierto de caucho. Sobre el eje del tambor motriz irá calado el motorreductor accionado mediante motor eléctrico trifásico y fijado todo ello al bastidor, mediante brazo de reacción. Tambor tensor de jaula similar al motriz, sin el recubrimiento de caucho. Sistema de tensado mediante husillos. Longitud entre ejes: 19 ml, ancho de banda 600 mm, capacidad 9 tn/h, velocidad 1 m/sg e inclinación 0°. Motorreductor corona sinfín de árbol hueco, potencia 4 Kw, tambor motriz en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø con virola engomado, Tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø, virola sistema tensor en acero inox. AISI-304, estaciones de rodillos superiores lisos, estaciones de rodillos inferiores lisos, banda grado "G" antiaceite tipo lisa EP 400/3-3+1,5, una guía encauzadora en acero inox. AISI304 en 15 ml de longitud, tolvin de descarga en acero inox. AISI304, rascador interior en forma "V" en acero inox. AISI304, rascador elástico en cabeza en acero inox. AISI304, soportes de apoyo a suelo en acero inox. AISI-304, protección lateral en rodillos superiores en acero inox., AISI304 en la zona de encauzadores, protección tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304, e interruptor de tirón.</p> <p>Asciende el precio de la partida a la cantidad de veinticinco mil cuatrocientos dieciséis euros con cuarenta y cinco céntimos de euro.</p>	25.416,45
0078	EMGTOF1.5	Ud	<p><b>Bomba transp.fangos 10 m3/h-10 bar</b></p> <p>Bomba de tornillo helicoidal para transporte de fangos deshidratados con una concentración del 20-25% , caudal de 6,00 a 10,00 m3/h a 40/84 rpm, presión de 4 a 9 bar, máxima de la bomba 12 bar, tubería de impulsión de 300 mm de diámetro, potencia absorbida 11.30 Kw. Potencia instalada 18.50 Kw. Ejecución de la bomba horizontal con giro izquierda y tolva de entrada de 1500 x 400, conexión de lavado DN 100 PN 16 y salida de presión DN 150 PN16. Protección contra funcionamiento en seco, por vaina de sensor NTC y protección de sobrepresión por manómetro de contacto con rango 0-10 bar. Accionamiento mediante reductor NORD SK62-IEC-180 con motor WEG IEC 180M, de 18.50 Kw a 1450 rpm, B5 con eficiencia IE3 equipado con tres termistores PTC. Articulaciones cerradas con manguito incluso protector del manguito por el lado del rotor, divididas, 1.4021 / AISI 420. Material de la articulación: NBR - Perbunan. Ejecución tornillo alimentador: con segmento de tornillo de hélice cerrada en el lado del estator. Material tornillo alimentador: 1.0037 (St 37-2). Hélice hueca reforzada con anillo de refuerzo fabricada en 1.0037 (St 37-2). Material del rotor: 1.0503 (C45), con recubrimiento especial de cromo endurecido. Ejecución estator: Equal wall HD, TSE 1.4404, de NBR - Perbunan. Junta del eje: Empaquetadura de prensaestopas. Material de la carcasa: EN-JL 1040 (gci-25). Lacado en color RAL 5013, cobalt blue (2K) con un espesor mayor de 190 micras.</p> <p>Asciende el precio de la partida a la cantidad de veintisiete mil once euros</p>	27.011,00
0079	EMGTOFC03	Ud	<p><b>Cono salida bomba fangos 150-300</b></p> <p>Cono de salida de bomba de fangos con brida DN 150 PN16 en el lado de la bomba y brida DN 300 PN 10 en el lado de la impulsión fabricado en acero inoxidable AISI 304, con una longitud de 600 mm, incluso conexión para limpieza por aire, conexión para manómetro de contacto de protección de sobrepresión y manguito de 2" con válvula de bola para vaciado o introducción de agua de limpieza en la tubería de impulsión.</p> <p>Asciende el precio de la partida a la cantidad de setecientos diez euros con veintidos céntimos de euro.</p>	710,22

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0080	EMICRAR	Ud	<b>Medidor nivel de radar</b> Medidor de nivel tipo radar de alta precisión. Versión: con antena de plástico, de diámetro 80mm. Material en PP. Temperatura de proceso: -40...80°C. Conexión a proceso: soporte de montaje 300mm. Material del soporte AISI 316L. Electrónica: dos hilos 4...20 mA / HART. Carcasa en plástico. Protección: IP68 (1bar) / con salida cable. Cable: 6 metros de cable de suspensión (acortable).  Asciende el precio de la partida a la cantidad de mil trescientos noventa y cinco euros con cuarenta céntimos de euro.	1.395,40
0081	EMIND04	Ud	<b>Indicador digital 2 relés c/alimentacion a sensor</b> Indicador digital de 3 1/2 dígitos para señal lineal de 4-20 mA, contactos 2 ajustables tipo SPDT, poder de corte 8 A. 250 V.c.a., 10 A 40 V.c.c. Alimentación 220 V. 50 Hz. y salida para alimentación de sensor. Montaje en panel 96 x 48 x 110 mm.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de doscientos cuarenta y nueve euros con cinco céntimos de euro.	249,05
0082	EMIVA408	Ud	<b>Variador frecuencia sdrive 18.50 Kw IP20 40°C 380 V</b> Convertidor de frecuencia, modelo:sdrive. Potencia: 18.50 Kw. De las siguientes características: Tensión de salida al motor: 0 a V. Entrada -3Val 100% de carga. Capacidad intensidad sobrecarga: 150% durante 60 seg. 200% durante 1 seg. Rango de frecuencias: 0 a ±400Hz. Rendimiento plena carga:> 98%. Método de modulación:Modulación del espacio vectorial. Frecuencia de modulación:Máximo de 10kHz. Grado de Protección ambiental: IP20. Protecciones del motor: Modelo térmico motor. Fallo a tierra. Aviso de sobrecarga. Modelo térmico de la resistencia del freno dinámico. Límite y tiempo límite de par configurable. Fallo de alimentación. Bajo voltaje. Fallo de fase entrada/salida. Descompensación de corriente entre fases. Protección de motor calado. Cortocircuito. Límite y tiempo límite de velocidad (configurable). Sobrevoltaje. Par medio de frenado del 20% durante 15 seg. Señales de operacion y control: Control escalar V / Hz. 1 entrada analógica 0-10 Vcc, ± 10Vcc, 1 entrada de 4-20mA. 8 entradas digitales. 1 salida analógica de pulsos de 0-12V proporcional a la frecuencia de salida. 1 salida de relés conmutado y 1 salida de transistor colector abierto. Comunicación serie RS485/RS232. Unidad de frenado dinámico incorporado. Equipado con filtro RFI.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de dos mil quinientos ochenta y dos euros con sesenta y tres céntimos de euro.	2.582,63
0083	EMJF05	Ud	<b>Tolva descarga centrifuga</b> Tolva para descarga de fangos de centrifuga a cinta transportadora fabricada en chapa de acero inoxidable AISI 304, incluso baberos de goma de proteccion.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cuatrocientos ochenta y ocho euros con setenta y cinco céntimos de euro.	488,75
0084	EMKJKJA	Ud	<b>Detector nivel capacitivo</b> Interruptor de nivel compacto capacitivo para productos adhesivos sin necesidad de ajuste, completamente fabricado en PP, rosca G11/2A. - Para uso como proteccion contra rebosamiento, o funcioamiento en seco, en contacto con sólidos de constante dieléctrica a partir de 1,5. - Carcasa de proteccion: Plástico PBT / IP66 / 67. - Longitud de la barra en mm: 200 mm. Electrónica: Doble relé (DPDT) 20...72VDC / 20...250VAC (5A). Alimentacion 24 VDC.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de quinientos sesenta y siete euros con treinta y un céntimos de euro.	567,31
0085	EMSCO04	Ud	<b>Compresor 300 l. 10 atm 3 CV</b> Motocompresor sobre deposito estacionario de doble etapa tipo BSA-3-S, con un desplazamiento de aire de 350 lpm a una velocidad de 1000 rpm del compresor, presion maxima de 10 atm, accionado mediante motor electrico de 3 CV, equipado con dispositivo electrico automatico por medio de presostato y contactor de arranque, montado sobre deposito cilindrico horizontal de 300 litros de capacidad timbrado a 10 kg/cm².  Asciende el precio de la partida a la cantidad de mil seiscientos sesenta y seis euros con setenta y un céntimos de euro.	1.666,71
0086	EMTUB300	Ud	<b>Impulsion a tolvas en tuberia AISI 304 DN 300</b> Impulsion de fangos a tolvas de almacenamiento de 100 m3 realizada con tuberia de acero inoxidable AISI 304 según ASTMA-312, extremos planos, SCH-10, curvas N5D y uniones realizadas con valonas y bridas de aluminio.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de veintiun mil ciento ocho euros con noventa y dos céntimos de euro.	21.108,92



# CUADRO DE PRECIOS 1

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0087	EMVG300	Ud	<b>Válvula guillotina DN 300 mm motorizada</b> Válvula de guillotina tipo Wafer para montaje entre bridas PN 10. Cuerpo en fundición GG-25, tajadera en acero inoxidable AISI-316, anillos de cierre en acero inoxidable AISI 316 y cierre en EPDM. Accionamiento mediante servomotor aumanorm, diametro nominal 300 mm.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de tres mil trescientos noventa y ocho euros con veinte céntimos de euro.	3.398,20
0088	EN02CTT030	m3	<b>TRANSPORTE A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.&lt;20km.CARGA MEC</b> Transporte de tierras a vertedero o lugar de empleo, a una distancia menor de 15 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de catorce euros con cincuenta y un céntimos de euro.	14,51
0089	EN03CPE050	m.	<b>TUBERÍA ENTERRADO PVC D=200m m</b> Tubería de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de veinticinco euros con sesenta y siete céntimos de euro.	25,67
0090	EN05CA022	ud	<b>PLAC.ANCLAJE S275</b> Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones según planos. con nueve garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 65 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de doscientos noventa y un euros con veintiun céntimos de euro.	291,21
0091	EN22CM101	m3	<b>HORMIGÓN HM-20 IIa SIN USO ESTRUCTURAL</b> Hormigón HM-20/P40, de 20 N/mm <sup>2</sup> .,consistencia blanda, Tmáx. 40 mm, de central sin uso estructural, i/vertido de forma manual, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado. Según EHE-08 y DB-SE-C.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de ciento once euros con noventa y tres céntimos de euro.	111,93
0092	EN24MEF020	m2	<b>ENCOFRADO RECTO LOSAS CIMENTACION</b> Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, y 50 posturas, incluso aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cincuenta y un euros con veinte céntimos de euro.	51,20
0093	EN32BZ010	m3	<b>ENCACHADO PIEDRA</b> Encachado de piedra en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cincuenta y seis euros con ocho céntimos de euro.	56,08
0094	ENPC87584	mI	<b>TUBO CORRUGADO PE D=110 MM, CANALIZACIÓN ELÉCTRICA</b> Tubo corrugado de PE, doble capa, de 110 mm de diámetro exterior, para canalización eléctrica, suministrado en rollos de 50 m de longitud, unión mediante manguito, incluso cinta señalizadora, elemento cerámico de protección para golpes de pico y p.p.de medios auxiliares.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cuatro euros con trece céntimos de euro.	4,13
0095	ERES01	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUO DE MADERA.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Maderas no especiales  Asciende el precio de la partida a la cantidad de dos euros con noventa y dos céntimos de euro.	2,92
0096	ERES02	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUOS DE METALES MEZCLADOS INERTES.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Metales mezclados inertes  Asciende el precio de la partida a la cantidad de nueve euros con noventa y ocho céntimos de euro.	9,98
0097	ERES03	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUO DE PAPEL Y CARTÓN.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Papel y cartón no especiales  Asciende el precio de la partida a la cantidad de tres euros con treinta y tres céntimos de euro.	3,33
0098	ERES04	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUO PLÁSTICOS.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Plásticos no especiales  Asciende el precio de la partida a la cantidad de tres euros con setenta y dos céntimos de euro.	3,72

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0099	ERES05	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUOS VIDRIO INERTE.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Vidrio inertes  Asciende el precio de la partida a la cantidad de tres euros con sesenta y dos céntimos de euro.	3,62
0100	ERES06	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUOS YESOS Y OTROS.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Yeso y otros residuos mezclados no peligrosos  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cinco euros con setenta y siete céntimos de euro.	5,77
0101	ERES07	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUO ARENAS, GRAVAS Y OTROS.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Arenas, Gravas y otros áridos  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cinco euros con cincuenta y un céntimos de euro.	5,51
0102	ERES08	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUO HORMIGÓN.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Hormigón inertes  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cinco euros con setenta y siete céntimos de euro.	5,77
0103	ERES09	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUO LADRILLOS, AZULEJOS Y OTROS CERÁMICOS.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Ladrillos, azulejos y otros cerámicos inertes  Asciende el precio de la partida a la cantidad de tres euros con un céntimos de euro.	3,01
0104	ERES10	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUO PIEDRAS.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de piedras.  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cinco euros con ochenta céntimos de euro.	5,80
0105	ERES11	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUO DE BASURAS.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de basuras  Asciende el precio de la partida a la cantidad de ocho euros con ochenta y un céntimos de euro.	8,81
0106	ERES12	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos potencialmente peligrosos  Asciende el precio de la partida a la cantidad de diez euros con veinticuatro céntimos de euro.	10,24
0107	ERES13	m3	<b>CLASIFICACIÓN RESÍDUOS CONSTRUCC/DEMOLIC.</b> Clasificación de Residuos de construcción/demolición en la obra  Asciende el precio de la partida a la cantidad de dieciocho euros con sesenta y seis céntimos de euro.	18,66
0108	ERES14	m3	<b>CARGA Y TRANSPORTE DE RESÍDUOS CONSTRUCC.DEMOLIC.</b> Carga y transporte de residuos de construcción/demolición a un gestor de residuos o a una instalación autorizada de residuos  Asciende el precio de la partida a la cantidad de seis euros con diez céntimos de euro.	6,10
0109	ERES15	ud	<b>GESTIÓN, TRAMITACIÓN Y ALQUILERES.</b> Costes de gestión, tramitación documental, alquileres, etc..  Asciende el precio de la partida a la cantidad de tres mil setecientos cuarenta y seis euros	3.746,00
0110	MRES01	m3	<b>Canon gestion de residuos de madera</b>  Asciende el precio de la partida a la cantidad de dos euros con setenta y ocho céntimos de euro.	2,78
0111	MRES02	m3	<b>Canon gestion de residuos demetales mezclados</b>  Asciende el precio de la partida a la cantidad de cuatro euros con veinticinco céntimos de euro.	4,25
0112	MRES03	m3	<b>Canon gestion de residuos papel y cartón</b>  Asciende el precio de la partida a la cantidad de dos euros con dieciocho céntimos de euro.	2,18
0113	MRES04	m3	<b>Canon gestion de residuos plásticos</b>  Asciende el precio de la partida a la cantidad de dos euros con cincuenta y siete céntimos de euro.	2,57

# CUADRO DE PRECIOS 1

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0114	MRES05	m3	<b>Canon gestion de residuos vidrio inerte</b> Asciende el precio de la partida a la cantidad de dos euros con dieciocho céntimos de euro.	2,18
0115	MRES06	m3	<b>Canon gestion de residuos yesos y otros</b> Asciende el precio de la partida a la cantidad de cuatro euros con treinta y tres céntimos de euro.	4,33
0116	MRES07	m3	<b>Canon gestion de residuos arenas, gravas y otros</b> Asciende el precio de la partida a la cantidad de cuatro euros con treinta y tres céntimos de euro.	4,33
0117	MRES08	m3	<b>Canon gestion de residuos hormigón</b> Asciende el precio de la partida a la cantidad de tres euros con cuarenta y siete céntimos de euro.	3,47
0118	MRES09	m3	<b>Canon gestion de ladrillos azulejos y otros cerámicos</b> Asciende el precio de la partida a la cantidad de dos euros con setenta y tres céntimos de euro.	2,73
0119	MRES10	m3	<b>Canon gestion de piedras</b> Asciende el precio de la partida a la cantidad de cinco euros con dieciseis céntimos de euro.	5,16
0120	MRES11	m3	<b>Canon residuo de basuras</b> Asciende el precio de la partida a la cantidad de seis euros con ochenta y nueve céntimos de euro.	6,89
0121	MRES12	m3	<b>Canon residuo potencialmente peligrosos</b> Asciende el precio de la partida a la cantidad de ocho euros con diez céntimos de euro.	8,10
0122	MRES13	m3	<b>Canon residuo demolición / construcción</b> Asciende el precio de la partida a la cantidad de once euros con cuarenta y seis céntimos de euro.	11,46
0123	MRES14	ud	<b>Gestión, tramitación y alquileres.</b> Asciende el precio de la partida a la cantidad de tres mil setecientos cuarenta y seis euros	3.746,00
0124	R01TPR010BC	Ud	<b>REPARCIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO</b> Reparación y relleno de huecos, relleno de pasamuros, cubrición de grietas y daños en estructuras de hormigón armado y forjados, incluso resinas protectoras, de geometría plana o sencilla, previa limpieza del sistema, con morteros especiales, encofrados, acabado. Superficie no superior a 1 m2, espesores de hormigón inferiores a 0.40 m. Asciende el precio de la partida a la cantidad de doscientos trece euros con cincuenta y dos céntimos de euro.	213,52
0125	U0ANC040	m2	<b>M.B.F. TIPO EN REPARACIONES</b> Mezcla bituminosa en frío en capa de rodadura para saneo y reparaciones de blandones, con áridos con desgaste de los ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso emulsión. Asciende el precio de la partida a la cantidad de cuarenta y ocho euros con dieciseis céntimos de euro.	48,16

# PRESUPUESTO

## Cuadro de precios n° 2



**Proyecto de construcción para suministro y montaje llave en mano de un sistema de tolvas para fango deshidratado en la EDAR Butarque**

Expediente 2016\_EXP\_000014579

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0001	E01CRL030	m2	<b>LEVANTADO COMPRESOR ACERA Y SOLERAS HORMIGÓN</b> Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.	
			Maquinaria .....	0,41
			Mano de obra .....	1,78
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,19</b>
0002	E01CRL040	m2	<b>LEVANTADO COMPRES. PAV. AGLOM.</b> Levantado con compresor de firme asfáltico, medido sobre perfil, de espesor superior a 15 cm, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.	
			Maquinaria .....	1,33
			Mano de obra .....	23,76
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>25,09</b>
0003	E01EFM050	m2	<b>PREP. SUPERFICIES SOLERAS Y PAREDES</b> Tratamiento completo de limpieza incluso con chorro de arena de sílice y agua a presión en cualquier tipo de paramento, incluso aplicación de producto desincrustantes, preparación previa de superficies existentes, tanto soleras como paredes, tras desmontajes previos no incluidos, limpieza con cualquier sistema necesario, hidrolimpiadora, pulido, decapado de pinturas existentes y pequeñas demoliciones con compresor eléctrico, incluso limpieza eliminando residuos de obra, polvo, etc, consiguiendo una limpieza total, hasta 6 m. de altura.	
			Materiales .....	3,36
			Maquinaria .....	5,12
			Mano de obra .....	2,38
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>10,86</b>
0004	E01EWM010	m3	<b>APER. HUECOS HORMIGÓN &gt;1m2</b> Apertura de huecos y perforaciones no mayores de 1,00 m2, en muros de hormigón armado de espesor variable inferior a 0.50 m, con equipo perforador o compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
			Maquinaria .....	654,00
			Mano de obra .....	7,50
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>661,50</b>
0005	E02CZE040	m3	<b>EXC.ZANJA Y/O PO.TERR.TRÁNS.C/AG</b> Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	
			Maquinaria .....	2,47
			Mano de obra .....	1,28
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,99</b>
0006	E02CZR010	m3	<b>RELLENO LOCALIZADO ZANJAS</b> Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	
			Maquinaria .....	1,09
			Mano de obra .....	1,43
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,70</b>
0007	E02CZR020	m3	<b>RELLENO DE ARENA EN ZANJAS</b> Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	
			Materiales .....	4,45
			Maquinaria .....	0,72
			Mano de obra .....	1,19
			Otros .....	0,36
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,72</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0008	E03AAA020	ud	<b>ARQUETA ESCURRIDO FANGOS 0.8X0.80</b> Arqueta registrable, de 80x80x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/P/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con reja metálica/fundición apta para tráfico presado, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
			Materiales .....	161,46
			Mano de obra .....	35,81
			Otros .....	11,82
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>209,09</b>
0009	E03AAR060	ud	<b>ARQUETA REGISTRO 63x63x80 cm.</b> Arqueta de registro de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/P/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
			Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>84,02</b>
0010	E04CM100N	m3	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150</b> Hormigón en masa HL-150, Tmáx. 20 mm. elaborado en central en rellenos y elaboración de pendientes, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según EHE.	
			Maquinaria .....	2,62
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>109,38</b>
0011	E04CM130N	m3	<b>HORM. HA-30/P/20/IIa CIM.V.GRÚA</b> Hormigón para armar HA-30/P/20/IIa, de 30 N/mm2., consistencia plastica, Tmáx.20, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.	
			Maquinaria .....	1,31
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>131,33</b>
0012	E05AZA040	Ud	<b>ESTRUCTURAS LIGERAS CUBIERTA BOMBAS</b> Estructura ligera, para cubierta autoportante, compuesta por perfiles HEB-UPN y tubulares según planos, incluso soldaduras, uniones tornillería y remates, totalmente montada y terminada. Según normas EHE-08 y DB-SE-A.	
			Materiales .....	8.250,00
			Maquinaria .....	2,36
			Mano de obra .....	3,91
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8.256,27</b>
0013	E05CA020	kg	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b> Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	
			Materiales .....	1,04
			Mano de obra .....	0,52
			Otros .....	0,12
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,68</b>
0014	E06RDE030BC	m2	<b>AYUDAS DE ALBAÑILERÍA</b> Ayudas de albañilería en colocación de reja, reparación de grietas y pasamuros, i/apertura y tapado de huecos.	
			Mano de obra .....	305,28
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>305,28</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0015	E06RDSERVREPUd		<b>REPOSICIONES Y PEQUEÑOS MATERIALES Y ACTUACIONES</b>	
			Ayudas de albañilería y otros oficios en remates y finalización de trabajos, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones eléctricas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
			Mano de obra .....	721,92
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>721,92</b>
0016	E06RDSERVREPOd		<b>REPOSICIONES Y PEQUEÑOS MATERIALES Y ACUTACIONES</b>	
			Ayudas de albañilería y otros oficios en remates y finalización de trabajos, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones eléctricas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
			Mano de obra .....	721,92
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>721,92</b>
0017	E06RDVPAV	Ud	<b>CONEXIÓN CON RED EXISTNTE</b>	
			Ayudas de albañilería y otros oficios en conexión con red existente de escurridos de la tolva, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones, arquetas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
			Mano de obra .....	180,48
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>180,48</b>
0018	E07IMP070	m2	<b>CUB.PANEL CHAPA PRELA.-50 E.POL.</b>	
			Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en verdadera magnitud. Según planos. Incluso remates laterales.	
			Materiales .....	38,68
			Mano de obra .....	5,99
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>44,67</b>
0019	E13AAA280	m2	<b>VENTANA ALUMINIO PRACTICABLES</b>	
			Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas practicables de 2 hojas , mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares, incluso luna incolora de 10 mm de espesor.	
			Materiales .....	190,67
			Mano de obra .....	4,79
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>195,46</b>
0020	E13JDCC010	m2	<b>CELOSÍA FIJA LAMAS CHAPA GAL.</b>	
			Celosía fija de lamas fijas de acero pintado, con plegadura sencilla en los bordes, incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	
			Materiales .....	101,55
			Mano de obra .....	2,60
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>104,15</b>
0021	E15HEC060BC	m2	<b>ESMALTE ELEMENTOS METÁLICOS</b>	
			Pintura esmalte de los diferentes componentes del edificio (puertas, ventanas, etc), según especificación técnica, a base de poliuretano.	
			Materiales .....	1.308,00
			Mano de obra .....	8,59
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.316,59</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0022	E15HET040BC	m.	<b>P.ESMALTE S/TUBERÍAS Y BARANDILLAS</b> Pintura al esmalte sobre tubos, colores a elegir por DO, i/limpieza y capa antioxidante previa (2 manos) y una micraje mínimo según especificación técnica general.	
			Materiales .....	1.864,00
			Mano de obra .....	1,39
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.865,39</b>
0023	E15IW010	m2	<b>PINTURA INTERIORES</b> Pintura al silicato con dos manos sobre paramentos interiores de cemento, hormigón, enfoscado u otras superficies análogas.	
			Materiales .....	2,95
			Mano de obra .....	1,57
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4,52</b>
0024	E15PA010BC	Ud.	<b>DECAPADO PINTURAS EXISTENTES ELEM. METÁLICS</b> Tratamiento decapante sobre elementos metálicos existentes, conducciones de acero pintado, barandillas, puertas, estructuras de acero existentes.	
			Materiales .....	1.240,00
			Mano de obra .....	9,11
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.249,11</b>
0025	E15PA120	m2	<b>REPARACIÓN SUPERFICIES Y DESPERFECTOS</b> Preparación de superficies, reparación de juntas y grietas, eliminación de coqueras y oquedades y tendido de pasta especial, si procede, a llana.	
			Materiales .....	1,44
			Mano de obra .....	2,67
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4,11</b>
0026	E15SO010	m2	<b>PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN</b> Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches y dotación de elementos antideslizantes.	
			Materiales .....	4,96
			Mano de obra .....	3,12
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,08</b>
0027	E33SAM010	ud	<b>CIMENTACIÓN ESTRUCTURA</b> Cimentación para perfil metálico en apoyo de estructura de altura inferior a 5 m., con dimensiones 60x60x90 cm., en hormigón HM-20 N/mm <sup>2</sup> ., i/excavación necesaria, placa y pernos de anclaje de 30 cm. de longitud.	
			Materiales .....	313,72
			Mano de obra .....	25,90
			Otros .....	20,40
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>360,02</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0028	EL00311N1	ud	<b>Cuadro control motores</b> Cuadro general de distribución y de mando y protección de motores compuesto por armario formado por 2 módulos metálicos de dimensiones 1000x800x500 mm., con puerta ciega, conteniendo en su interior toda la aparatenta de baja tensión según esquema unifilar. 1 Interruptor general automatico de 100 amperios Descargadores de sobretensiones permanentes Descargadores de sobretensiones transitorias 2 Salidas para equipos accionados con variador de frecuencia de 18.50 Kw 3 salidas para equipos accionados con arranque directo de motores hasta 4 kw 7 Salidas para equipos acciondos con inversor para motor de 0.75 kw Salidas para instrumentacion con protección diferencial, interruptor automático magnetotérmico general y bases fusibles de alto poder de ruptura. Salidas para alimentacion de electrovalvulas de 24 VDC Incluyendo ademas 1 extractor para cada módulo del cuadro para ventilación, 1 resistencia calefactora de 15 W. por módulo, 1 termostato de ambiente por módulo, transformadores de 230 V. a 110 V. y 24 V. de corriente alterna, 1 rectificador c.a./c.c., 1 piloto para cada motor para montaje en frontal del cuadro; cada módulo equipado con cerradura con llave metálica, interruptor de puerta, lámpara de fijación magnética, portaplanos, retenedor neumático y cáncamos de elevación; incluyendo relés de maniobra, temporizadores, protectores de metacrilato, canaletas de cableado, etiquetado y mecanizado total del cuadro.	
			Materiales .....	10.152,35
			Mano de obra .....	584,64
			Otros .....	1.213,29
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>11.950,28</b>
0029	EL010360N	ml	<b>Cable cobre desnudo 35 mm<sup>2</sup></b> M.I.- Cable conductor para tierra de protección y/o servicio de 35 mm <sup>2</sup> de sección de cobre.	
			Materiales .....	1,10
			Mano de obra .....	2,01
			Otros .....	0,33
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,44</b>
0030	EL010390N	ml	<b>Línea 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> RC4Z1-K 0,6/1kV Cu</b> M.I.- Tendido de línea con conductor de Cu apantallado RC4Z1-K de 0,6/1kV de 2x1,5 mm <sup>2</sup> de sección en conducción subterránea con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.	
			Materiales .....	3,58
			Mano de obra .....	1,28
			Otros .....	0,55
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,41</b>
0031	EL01813	ud	<b>Puesta en marcha/adecuacion Scada</b> Puesta en marcha y ajustes en obra de automata e integracion de nuevas pantallas en Scada Wincc.	
			Materiales .....	92,64
			Mano de obra .....	3.088,08
			Otros .....	359,45
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3.540,17</b>
0032	EL0415	Ud	<b>Caja selector M-0-A con seta+ pulsadores</b> Caja estanca con seta de parada de emergencia y selector de funcionamiento Manual, parada y automatico, y pulsador de paro marcha, totalmente instalada.	
			Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>114,00</b>
0033	EL04201	Ud	<b>Pequeño material</b> Ud.- pequeño material y accesorios.	
			Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>144,00</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0034	EL100700	ud	<b>Pica acero cobreada 2 m., 14 mm.</b> Ud.- de Pica de acero cobreada con un diámetro de 14mm., y una longitud de 2.000 mm.	
			Materiales .....	39,30
			Mano de obra .....	1,82
			Otros .....	4,63
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>45,75</b>
0035	EL100702	ud	<b>Brida conexión de picas.</b> Ud.- Brida para la conexión de las picas.	
			Materiales .....	10,92
			Mano de obra .....	1,09
			Otros .....	1,38
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>13,39</b>
0036	EL100703	ud	<b>Brida conexión puntas derivación.</b> Ud.- Bridas para el conexionado de las puntas de derivación.	
			Materiales .....	11,29
			Mano de obra .....	0,91
			Otros .....	1,38
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>13,58</b>
0037	ELCROVK1	mI	<b>Cable ROV-K 0,6/1KV 4G10 mm<sup>2</sup> Cu</b> Ml. de cable ROV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 4G10 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, asiento de PVC, pantalla de Trenzado de Cu, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90°C, y construido según UNE-21123.	
			Materiales .....	12,72
			Mano de obra .....	1,83
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>14,55</b>
0038	ELCRVK06	mI	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 1x16 mm<sup>2</sup> Cu</b> Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 1x16 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.	
			Materiales .....	2,39
			Mano de obra .....	0,61
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,00</b>
0039	ELCRVK29	mI	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 3x25 mm<sup>2</sup> Cu</b> Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 3x25 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.	
			Materiales .....	13,32
			Mano de obra .....	3,05
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>16,37</b>
0040	ELCRVK40	mI	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 4G2,5 mm<sup>2</sup> Cu</b> Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 4G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.	
			Materiales .....	2,61
			Mano de obra .....	0,61
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,22</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0041	ELCRVK41	mI	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 4G4 mm<sup>2</sup> Cu</b> Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 4G4 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.	
			Materiales .....	4,05
			Mano de obra .....	0,80
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4,85</b>
0042	ELCRVK48	mI	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 5G1,5 mm<sup>2</sup> Cu</b> Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 5G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.	
			Materiales .....	3,12
			Mano de obra .....	0,61
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,73</b>
0043	ELE01804N	ud	<b>Autómata principal.</b> Autómata de control a instalar en interior de cuadro eléctrico, incluido software para su programación, conteniendo: - 1 PLC marca Siemens S7 1500, compuesto por: - 1 procesador S7 -1500 - 1 módulo de alimentación - 1 Modulo comunicacion ethernet - 1 módulos de 16 salidas digitales a 24 Vcc - 2 módulos de 32 entradas digitales a 24 Vcc - 1 módulo de 8 entradas analógicas de 4-20 mA - 1 módulos de 8 salidas analógicas de 4-20 mA	
			Materiales .....	5.594,02
			Mano de obra .....	249,84
			Otros .....	660,36
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6.504,22</b>
0044	ELJKKKK	Ud	<b>Instalacion magnetotermico 4x100 A en cuadro existente</b> Instalacion de interruptor magnetotermico de 4 x 100 A en cuadro existente, incluso puentes de conexion desde embarrado y latiguillos a bornero inferior en conductor de 1 Kv de 25 mm2.	
			Materiales .....	234,17
			Mano de obra .....	389,76
			Otros .....	70,50
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>694,43</b>
0045	ELNCRV23	mI	<b>Cable RV-K 0,6/1KV 3Gx1,5 mm<sup>2</sup> Cu</b> Ml. de cable RV 0,6/1KV con conductor de cobre de 3x1,5 mm <sup>2</sup> de sección, clase 1/2, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C y construido según UNE-21123.	
			Materiales .....	2,49
			Mano de obra .....	0,30
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,79</b>
0046	ELOPIIOO	Ud	<b>Soportes cajas de maniobra locales</b> Partida para soportes de cajas de mecanismos de maniobra local construidas en chapas y/o perfiles de acero inoxidable.	
			Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>360,00</b>
0047	ELPMS10	Ud	<b>Caja est. derivación 100x100</b> Ud. de caja estanca, fijada a la pared o techo, de 100x100 mm, totalmente instalada	
			Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7,07</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0048	ELPMSL1	Ud	<b>Caja selector M-0-A con seta</b> Caja estanca con seta de parada de emergencia y selector de funcionamiento Manual, parada y automatico, totalmente instalada.	
			Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>84,00</b>
0049	ELTCA16	MI	<b>Bandeja PVC lisa de 300x100 mm</b> M.I. de bandeja de PVC lisa de 300x100 mm, con tapa lisa, fijada sobre la pared o techo, incluso fijaciones y p.p. de piezas especiales, como curvas, manguitos de empalme, tapas finales, etc. Totalmente instalado.	
			Materiales .....	31,23
			Mano de obra .....	2,14
			Otros .....	0,90
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>34,27</b>
0050	ELTHE03	MI	<b>Tubo heliflex 23 mm</b> Tubo metalico flexible para proteccion mecanica en instalaciones electricas de 23 mm de diametro, formado por espiral de acero galvanizado y camisa de PVC, color gris, incluyendo parte proporcional de anclajes y accesorios.	
			Materiales .....	1,50
			Mano de obra .....	2,44
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,94</b>
0051	ELTHE05	MI	<b>Tubo heliflex 36 mm</b> Tubo metalico flexible para proteccion mecanica en instalaciones electricas de 36 mm de diametro, formado por espiral de acero galvanizado y camisa de PVC, color gris, incluyendo parte proporcional de anclajes y accesorios.	
			Materiales .....	2,91
			Mano de obra .....	4,59
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7,50</b>
0052	ELTHE07	MI	<b>Tubo heliflex 48 mm</b> Tubo metalico flexible para proteccion mecanica en instalaciones electricas de 48 mm de diametro, formado por espiral de acero galvanizado y camisa de PVC, color gris, incluyendo parte proporcional de anclajes y accesorios.	
			Materiales .....	4,93
			Mano de obra .....	10,69
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>15,62</b>
0053	ELUPS1200	Ud	<b>SAI 1200 VA</b> Sistema de alimentación ininterrumpido de 1200 V.A. Marca Salicru, modelo TOP-1200.	
			Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>700,00</b>
0054	EM01005	Ud	<b>Modificacion pilar plataforma acceso centrifugas Alfa-Laval</b> Modificacion de posicion de pilar de apoyo de plataforma de acceso a centrifugas Alfa Laval.	
			Materiales .....	91,68
			Maquinaria .....	97,14
			Mano de obra .....	1.527,60
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.716,42</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0055	EM01011	Ud	<b>Cambio de posicion de centrifuga Alfa Laval</b> Cambio de posicion de centrifuga alfa laval consistente el desplazamiento de los soportes actuales sobre la estructura actual y soldadura en la nueva posicion.	
			Materiales .....	559,08
			Maquinaria .....	131,52
			Mano de obra .....	1.633,20
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2.323,80</b>
0056	EM01012	Ud	<b>Modificacion cableado electrico Alfa Laval</b> Prolongacion del cableado electrico de mando y fuerza de la centrifuga hacia la nueva ubicacion de motor, realizada con conductores de cobre y con tubo de acero flexible recubierto de PVC.	
			Materiales .....	539,98
			Maquinaria .....	36,12
			Mano de obra .....	663,60
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.239,70</b>
0057	EM0102	Ud	<b>Modificacion salida de escurridos Alfa Laval</b> Modificacion de la salida de escurridos de centrifuga alfa-laval fabricada en tuberia de PVC de 160 mm de diametro y conexion con la caja de salida actual.	
			Materiales .....	359,99
			Maquinaria .....	106,92
			Mano de obra .....	1.422,00
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.888,91</b>
0058	EM0103	Ud	<b>Modificacion entrada fango/poli/agua lavado Alfa Laval</b> Modificacion de la tuberia de entrada de fango a centrifuga realizada en tuberia de acero al carbono pintada de 150 mm de diametro, de entrada de polielectrolito en tuberia de acero al carbono de 65 mm de diametro y de la tuberia de entrada de agua de lavado de 1" en acero galvanizado pintado.	
			Materiales .....	1.269,21
			Maquinaria .....	161,46
			Mano de obra .....	1.422,00
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2.852,67</b>
0059	EM02001	Ud	<b>Estructura soporte de centrifuga Westfalia</b> Estructura de apoyo de centrifuga Westfalia fabricada en perfiles de acero S275JR HEB incluso placas de anclaje y anclajes a losa de edificio con tacos metalicos tipo Hilti.	
			Materiales .....	1.606,32
			Maquinaria .....	135,00
			Mano de obra .....	643,20
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2.384,52</b>
0060	EM02002	Ud	<b>Estructura de plataforma de acceso Westfalia</b> Estructura de plataforma de mantenimiento de centrifuga Westfalia construida en perfiles de acero S275 JR, con piso en tramex galvanizado, barandillas de acero construidas con perfiles tubulares de 1 1/4" con rodapie de 100 x 4 con una altura de 1.00 metro. Incluso escalera de acceso a la misma fabricada en perfiles metalicos y peldaños de tramex galvanizado.	
			Materiales .....	3.319,44
			Maquinaria .....	287,70
			Mano de obra .....	1.476,00
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5.083,14</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0061	EM02003	Ud	<b>Modificacion salida escurridos centrifuga Westfalia</b> Modificacion de la salida de escurridos de centrifuga Westfalia realizada en tuberia de acero inoxidable AISI 304 mm, ademas de conexion de salida de agua de lavado desde caja de salida de fangos realizada con tuberia de acero inoxidable de diametro 150 mm.	
			Materiales .....	945,46
			Maquinaria .....	104,16
			Mano de obra .....	790,80
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.840,42</b>
0062	EM02004	Ud	<b>Modificacion entrada fango/poli/agua Westfalia</b> Modificacion de las tuberias de entrada a centrifuga Westfalia, tuberia de fangoi ealizada en tuberia de acero al carbono de 100 mm de diametro, de polielectrolito en 63 mm de diametro PVC y de agua de lavado de 1" en acero galvanizado pintado.	
			Materiales .....	767,35
			Maquinaria .....	93,48
			Mano de obra .....	790,80
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.651,63</b>
0063	EM02005	Ud	<b>Modificacion cableado electrico centrifuga Westfalia</b> Modificacion de las conexiones electricas de centrifuga Westfalia, incluso desplazamiento de canaleta metalica existente y reconexionado de cableado.	
			Materiales .....	299,99
			Maquinaria .....	23,22
			Mano de obra .....	474,00
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>797,21</b>
0064	EM02111	Ud	<b>Red de aire de servicio</b> Red de aire de servicio y de limpieza de tuberia de impulsion de fangos a silo realizada con tuberia de acero galvanizado de 1/2" incluso manorreductor a la salida de compresor y valvulas de aislamiento de bola	
			Materiales .....	251,99
			Maquinaria .....	21,78
			Mano de obra .....	474,00
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>747,77</b>
0065	EM03001	Ud	<b>Tolva de reparto a bombas de fango</b> Tolva de reparto a bombas de transporte de fangos realizada en chapa de acero inoxidable AISI 304, equipada con partidior ejecutado en el mismo material y accionado por motorreductor de 1/4 de giro, incluso juntas de estanqueidad de goma en la brida de conexion con las bombas, dos trampillas de inspeccion y manguitos de 1 1/2" en los dos compartimentos para acomplamiento de detectoresde nivel capacitivos.	
			Materiales .....	2.386,67
			Maquinaria .....	225,48
			Mano de obra .....	1.371,00
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3.983,15</b>
0066	EM03002	Ud	<b>Desvio tuberia impulsion sobrenadantes Ø 150 mm AISI</b> Desvio de la tuberia de impulsion de sobrenadantes de acero inoxidable AISI 304 de 150 mm de diametro, incluso traslado de soportes existentes.	
			Materiales .....	892,84
			Maquinaria .....	139,92
			Mano de obra .....	1.438,80
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2.471,56</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0067	EM03005	Ud	<b>Escalera acceso sobre cinta transportadora edificio</b> Escalera de acceso para acceso a sala a traves de nueva cinta transportadora	
			Materiales .....	807,54
			Maquinaria .....	81,36
			Mano de obra .....	548,40
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.437,30</b>
0068	EM03008	Ud	<b>Soportes cinta transportadora inclinada</b> Soportes para cinta transportadora inclinada fabricados en perfiles de acero al carbono pintados.	
			Materiales .....	426,24
			Maquinaria .....	64,50
			Mano de obra .....	648,60
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.139,34</b>
0069	EM04001	Ud	<b>Tolva almacenamiento fangos 100 m3</b> Tolva para almacenamiento de fangos de 100 m3 de capacidad, de construcción cilíndrica con un diámetro de 4 metros y un altura de 6.75 metros, zona conica con diámetro inferior de 1.00 metros y una altura de 2.50 metros. Altura libre desde el suelo de 4.00 metros, sistema de descarga mediante guillotina motorizada accionada por servomotor Centork de 240 Nm, con limitador de par regulable y carrera ajustable, transmision directa con accionamiento manual de emergencia, motor 380 V- 50 Hz, 0.90 Kw .Plataforma intermedia para acceso al accionamiento de descarga, escalera de gato para acceso a techo y barandilla superior de proteccion. Material del silo en acero al carbono S275 JR con espesores de 10 (troncocono), 8 (virola inferior) y 6 (virola superior) mm, estructura portante en perfiles de acero al carbono S275 JR, barandillas en tubulares de 1 1/4" con rodapie de 100 x 4 mm. Boca de hombre superior DN 750, toma venteo de DN 80 y dos tomas de entrada de fangos DN 300. Proteccion interior Interiormente chorreado hasta gr. Sa ½ s/ISO 8501. Tres capas de brea epoxi negra (3 x 125 micras). Exteriormente chorreado hasta grado Sa ½ s/ISO 8501, silicato inorgánico de zinc (65 micras), epoxi poliamida (75 micras) y poliuretano asfáltico (50 micras). Color final gris acero, efecto micáceo.	
			Materiales .....	64.116,13
			Maquinaria .....	3.955,02
			Mano de obra .....	1.801,20
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>69.872,35</b>
0070	EM0701		<b>Desmontaje cintas transporte Westfalia</b> Desmontaje de cintas transportadoras de salida de fangos de Westfalia.	
			Materiales .....	136,50
			Maquinaria .....	144,72
			Mano de obra .....	2.275,20
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2.556,42</b>
0071	EM0702		<b>Desmontaje tornillo salida Alfa laval</b> Desmontaje de tornillo transportador de salida de fangos de centrifugas Alfa-Laval.	
			Materiales .....	45,48
			Maquinaria .....	48,24
			Mano de obra .....	758,40
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>852,12</b>
0072	EM0703		<b>Desmontaje cinta transportadora general</b> Desmontaje cinta transportadora general.	
			Materiales .....	102,36
			Maquinaria .....	108,54
			Mano de obra .....	1.706,40
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.917,30</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0073	EMBCAL09	M2	<b>TRAMEX POLIESTER cerrado 25-30</b> M <sup>2</sup> de tramex de poliester reforzado con fibra de vidrio, de 25 x 30 cm, incluso parte proporcional de perfiles de sujecion y anclaje.	
			Materiales .....	58,06
			Maquinaria .....	3,15
			Mano de obra .....	47,40
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>108,61</b>
0074	EMBCAL21	Kg	<b>Acero en soportes.</b> Kg de acero A-42b en soportes.	
			Materiales .....	1,74
			Maquinaria .....	0,12
			Mano de obra .....	2,37
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4,23</b>
0075	EMCAI10300	Ud	<b>Carrete desm. inox DN 300 mm PN 10</b> Carrete telescópico de desmontaje para una presion nominal de trabajo de 10 kg/cm <sup>2</sup> , fabricado con bridas y virolas de acero inoxidable AISI 304, junta torica de estanqueidad y bridas de apriete fabricadas en chapa de acero inoxidable AISI 304. Diametro nominal 300 mm.	
			Materiales .....	1.731,02
			Maquinaria .....	112,38
			Mano de obra .....	142,20
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.985,60</b>
0076	EMCINT04	Ud	<b>Cinta transportadora 10 metros ancho 600 mm AISI 304</b> Cinta transportadora formada por bastidor formado por perfiles de chapa plegada en forma "U", arriostrados entre sí. Fabricación en tramos modulares con uniones atornilladas. Sobre dicho bastidor irán situados los soportes de los rodillos, tanto superiores, en forma de "V" a 1m de paso, como inferiores, planos, situados cada 2 m. En las zonas de carga el paso de los rodillos superiores será de 500 mm. Grupo motriz formado por tambor con virola de chapa, recubierto de caucho. Sobre el eje del tambor motriz irá calado el motorreductor accionado mediante motor eléctrico trifásico y fijado todo ello al bastidor, mediante brazo de reacción. Tambor tensor de jaula similar al motriz, sin el recubrimiento de caucho. Sistema de tensado mediante husillos. Longitud entre ejes: 10 m, ancho de banda 600 mm, capacidad 9 tn/h, velocidad 1 m/sg e inclinacion 22°. Motorreductor corona sinfín de arbol hueco, potencia 2.20 Kw, tambor motriz en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø con virola engomado, Tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø, virola sistema tensor en acero inox. AISI-304, estaciones de rodillos superiores lisos, estaciones de rodillos inferiores lisos, banda grado "G" antiaceite tipo nervada EP 400/3-3+1,5, una guía encauzadora en acero inox. AISI304 de 1 metro de longitud, tolvin de descarga en acero inox. AISI304, rascador interior en forma "V" en acero inox. AISI304, rascador elástico en cabeza en acero inox. AISI304, soportes de apoyo a suelo en acero inox. AISI-304, protección lateral en rodillos superiores en acero inox., AISI304 en la zona de encauzadores, protección tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304, e interruptor de tirón.	
			Materiales .....	10.226,71
			Maquinaria .....	629,64
			Mano de obra .....	711,00
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>11.567,35</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0077	EMCINT07	Ud	<p><b>Cinta transportadora 19 metros ancho 600 mm AISI 304</b></p> <p>Cinta transportadora formada por bastidor formado por perfiles de chapa plegada en forma "U", arriostros entre sí. Fabricación en tramos modulares con uniones atornilladas. Sobre dicho bastidor irán situados los soportes de los rodillos, tanto superiores, en forma de "V" a 1 m de paso, como inferiores, planos, situados cada 2 m. En las zonas de carga el paso de los rodillos superiores será de 500 mm. Grupo motriz formado por tambor con virola de chapa, recubierto de caucho. Sobre el eje del tambor motriz irá calado el motorreductor accionado mediante motor eléctrico trifásico y fijado todo ello al bastidor, mediante brazo de reacción. Tambor tensor de jaula similar al motriz, sin el recubrimiento de caucho. Sistema de tensado mediante husillos. Longitud entre ejes: 19 m, ancho de banda 600 mm, capacidad 9 tn/h, velocidad 1 m/sg e inclinación 0°. Motorreductor corona sinfin de árbol hueco, potencia 4 Kw, tambor motriz en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø con virola engomado, Tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø, virola sistema tensor en acero inox. AISI-304, estaciones de rodillos superiores lisos, estaciones de rodillos inferiores lisos, banda grado "C" antiaceite tipo lisa EP 400/3-3+1,5, una guía encauzadoras en acero inox. AISI304 en 15 m de longitud, tolva de descarga en acero inox. AISI304, rascador interior en forma "V" en acero inox. AISI304, rascador elástico en cabeza en acero inox. AISI304, soportes de apoyo a suelo en acero inox. AISI-304, protección lateral en rodillos superiores en acero inox., AISI304 en la zona de encauzadores, protección tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304, e interruptor de tirón.</p>	
			Materiales .....	23.337,85
			Maquinaria .....	1.130,60
			Mano de obra .....	948,00
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>25.416,45</b>
0078	EMGTOF1.5	Ud	<p><b>Bomba transp.fangos 10 m3/h-10 bar</b></p> <p>Bomba de tornillo helicoidal para transporte de fangos deshidratados con una concentración del 20-25% , caudal de 6,00 a 10,00 m3/h a 40/84 rpm, presión de 4 a 9 bar, máxima de la bomba 12 bar, tubería de impulsión de 300 mm de diámetro, potencia absorbida 11.30 Kw . Potencia instalada 18.50 Kw . Ejecución de la bomba horizontal con giro izquierda y tolva de entrada de 1500 x 400, conexión de lavado DN 100 PN 16 y salida de presión DN 150 PN16. Protección contra funcionamiento en seco, por vaina de sensor NTC y protección de sobrepresión por manómetro de contacto con rango 0-10 bar. Accionamiento mediante reductor NORD SK62-IEC-180 con motor WEG IEC 180M, de 18.50 Kw a 1450 rpm, B5 con eficiencia IE3 equipado con tres termistores PTC. Articulaciones cerradas con manguito incluso protector del manguito por el lado del rotor, divididas, 1.4021 / AISI 420. Material de la articulación: NBR - Perbunan. Ejecución tornillo alimentador: con segmento de tornillo de hélice cerrada en el lado del estator. Material tornillo alimentador: 1.0037 (St 37-2). Hélice hueca reforzada con anillo de refuerzo fabricada en 1.0037 (St 37-2). Material del rotor: 1.0503 (C45), con recubrimiento especial de cromo endurecido. Ejecución estator: Equal wall HD, TSE 1.4404, de NBR - Perbunan. Junta del eje: Empaquetadura de prensaestopas. Material de la carcasa: EN-JL 1040 (gci-25). Lacado en color RAL 5013, cobalt blue (2K) con un espesor mayor de 190 micras.</p>	
			Materiales .....	25.175,92
			Maquinaria .....	981,88
			Mano de obra .....	853,20
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>27.011,00</b>
0079	EMGTOFC03	Ud	<p><b>Cono salida bomba fangos 150-300</b></p> <p>Cono de salida de bomba de fangos con brida DN 150 PN16 en el lado de la bomba y brida DN 300 PN 10 en el lado de la impulsión fabricado en acero inoxidable AISI 304, con una longitud de 600 mm, incluso conexión para limpieza por aire, conexión para manómetro de contacto de protección de sobrepresión y manguito de 2" con válvula de bola para vaciado o introducción de agua de limpieza en la tubería de impulsión.</p>	
			Materiales .....	680,04
			Maquinaria .....	20,70
			Mano de obra .....	9,48
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>710,22</b>

# CUADRO DE PRECIOS 2

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0080	EMICRAR	Ud	<b>Medidor nivel de radar</b> Medidor de nivel tipo radar de alta precisión. Versión: con antena de plástico, de diámetro 80mm. Material en PP. Temperatura de proceso: -40...80°C. Conexión a proceso: soporte de montaje 300mm. Material del soporte AISI 316L. Electrónica: dos hilos 4...20 mA / HART. Carcasa en plástico. Protección: IP68 (1bar) / con salida cable. Cable: 6 metros de cable de suspensión (acortable).	
			Materiales .....	1.259,95
			Maquinaria .....	40,65
			Mano de obra .....	94,80
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.395,40</b>
0081	EMIND04	Ud	<b>Indicador digital 2 relés c/alimentacion a sensor</b> Indicador digital de 3 1/2 dígitos para señal lineal de 4-20 mA, contactos 2 ajustables tipo SPDT, poder de corte 8 A. 250 V.c.a., 10 A 40 V.c.c. Alimentación 220 V. 50 Hz. y salida para alimentación de sensor. Montaje en panel 96 x 48 x 110 mm.	
			Materiales .....	196,77
			Maquinaria .....	4,88
			Mano de obra .....	47,40
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>249,05</b>
0082	EMIVA408	Ud	<b>Variador frecuencia sdrive 18.50 Kw IP20 40°C 380 V</b> Convertidor de frecuencia, modelo:sdrive. Potencia: 18.50 Kw. De las siguientes características: Tensión de salida al motor: 0 a V. Entrada -3Val 100% de carga. Capacidad intensidad sobrecarga: 150% durante 60 seg. 200% durante 1 seg. Rango de frecuencias: 0 a ±400Hz. Rendimiento plena carga:> 98%. Método de modulación:Modulación del espacio vectorial . Frecuencia de modulación:Máximo de 10kHz. Grado de Protección ambiental: IP20. Protecciones del motor: Modelo térmico motor. Fallo a tierra. Aviso de sobrecarga. Modelo térmico de la resistencia del freno dinámico. Límite y tiempo límite de par configurable. Fallo de alimentación. Bajo voltaje. Fallo de fase entrada/salida. Descompensación de corriente entre fases. Protección de motor calado. Cortocircuito. Límite y tiempo límite de velocidad (configurable). Sobrevoltaje. Par medio de frenado del 20% durante 15 seg. Señales de operacion y control: Control escalar V / Hz. 1 entrada analógica 0-10 Vcc, ± 10Vcc, 1 entrada de 4-20mA. 8 entradas digitales. 1 salida analógica de pulsos de 0-12V proporcional a la frecuencia de salida. 1 salida de relés conmutado y 1 salida de transistor colector abierto. Comunicación serie RS485/RS232. Unidad de frenado dinámico incorporado. Equipado con filtro RFI.	
			Materiales .....	2.223,02
			Maquinaria .....	75,21
			Mano de obra .....	284,40
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2.582,63</b>
0083	EMJF05	Ud	<b>Tolva descarga centrifuga</b> Tolva para descarga de fangos de centrifuga a cinta transportadora fabricada en chapa de acero inoxidable AISI 304, incluso baberos de goma de proteccion.	
			Materiales .....	413,69
			Maquinaria .....	27,66
			Mano de obra .....	47,40
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>488,75</b>
0084	EMKJKJA	Ud	<b>Detector nivel capacitivo</b> Interruptor de nivel compacto capacitivo para productos adhesivos sin necesidad de ajuste, completamente fabricado en PP, rosca G11/2A. - Para uso como proteccion contra rebosamiento, o funcioamiento en seco, en contacto con sólidos de constante dieléctrica a partir de 1,5. - Carcasa de proteccion: Plástico PBT / IP66 / 67. - Longitud de la barra en mm: 200 mm. Electrónica: Doble relé (DPDT) 20...72VDC / 20...250VAC (5A). Alimentacion 24 VDC.	
			Materiales .....	455,98
			Maquinaria .....	16,53
			Mano de obra .....	94,80
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>567,31</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0085	EMSCO04	Ud	<b>Compresor 300 l. 10 atm 3 CV</b> Motocompresor sobre deposito estacionario de doble etapa tipo BSA-3-S, con un desplazamiento de aire de 350 lpm a una velocidad de 1000 rpm del compresor, presion maxima de 10 atm, accionado mediante motor electrico de 3 CV, equipado con dispositivo electrico automatico por medio de presostato y contactor de arranque, montado sobre deposito cilindrico horizontal de 300 litros de capacidad timbrado a 10 kg/cm².	
			Materiales .....	1.547,07
			Maquinaria .....	48,54
			Mano de obra .....	71,10
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.666,71</b>
0086	EMTUB300	Ud	<b>Impulsion a tolvas en tubería AISI 304 DN 300</b> Impulsion de fangos a tolvas de almacenamiento de 100 m3 realizada con tubería de acero inoxidable AISI 304 según ASTM A-312, extremos planos, SCH-10, curvas N5D y uniones realizadas con valonas y bridas de aluminio.	
			Materiales .....	17.989,10
			Maquinaria .....	614,82
			Mano de obra .....	2.505,00
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>21.108,92</b>
0087	EMVG300	Ud	<b>Válvula guillotina DN 300 mm motorizada</b> Válvula de guillotina tipo Wafer para montaje entre bridas PN 10. Cuerpo en fundición GG-25, tajadera en acero inoxidable AISI-316, anillos de cierre en acero inoxidable AISI 316 y cierre en EPDM. Accionamiento mediante servomotor aumanorm, diametro nominal 300 mm.	
			Materiales .....	3.151,33
			Maquinaria .....	192,36
			Mano de obra .....	54,51
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3.398,20</b>
0088	EN02CTT030	m3	<b>TRANSPORTE A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.&lt;20km.CARGA MEC</b> Transporte de tierras a vertedero o lugar de empleo, a una distancia menor de 15 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
			Maquinaria .....	13,67
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>14,51</b>
0089	EN03CPE050	m.	<b>TUBERÍA ENTERRADO PVC D=200mm</b> Tubería de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
			Materiales .....	18,28
			Mano de obra .....	5,95
			Otros .....	1,44
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>25,67</b>
0090	EN05CA022	ud	<b>PLAC.ANCLAJE S275</b> Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones según planos. con nueve garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 65 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada.	
			Materiales .....	249,22
			Maquinaria .....	0,76
			Mano de obra .....	24,73
			Otros .....	16,50
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>291,21</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0091	EN22CM101	m3	<b>HORMIGÓN HM-20 IIa SIN USO ESTRUCTURAL</b> Hormigón HM-20/P/40, de 20 N/mm <sup>2</sup> , consistencia blanda, Tmáx. 40 mm, de central sin uso estructural, i/vertido de forma manual, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado. Según EHE-08 y DB-SE-C.	
			Materiales .....	89,52
			Maquinaria .....	0,83
			Mano de obra .....	15,22
			Otros .....	6,36
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>111,93</b>
0092	EN24MEF020	m2	<b>ENCOFRADO RECTO LOSAS CIMENTACION</b> Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, y 50 posturas, incluso aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.	
			Materiales .....	0,21
			Maquinaria .....	6,97
			Mano de obra .....	41,14
			Otros .....	2,88
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>51,20</b>
0093	EN32BZ010	m3	<b>ENCACHADO PIEDRA</b> Encachado de piedra en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	
			Materiales .....	7,55
			Maquinaria .....	44,76
			Mano de obra .....	0,59
			Otros .....	3,18
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>56,08</b>
0094	ENPC87584	m1	<b>TUBO CORRUGADO PE D=110 MM, CANALIZACIÓN ELÉCTRICA</b> Tubo corrugado de PE, doble capa, de 110 mm de diámetro exterior, para canalización eléctrica, suministrado en rollos de 50 m de longitud, unión mediante manguito, incluso cinta señalizadora, elemento cerámico de protección para golpes de pico y p.p.de medios auxiliares.	
			Materiales .....	3,63
			Mano de obra .....	0,26
			Otros .....	0,24
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4,13</b>
0095	ERES01	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUO DE MADERA.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Maderas no especiales	
			Mano de obra .....	0,14
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,92</b>
0096	ERES02	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUOS DE METALES MEZCLADOS INERTES.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Metales mezclados inertes	
			Mano de obra .....	3,60
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>9,98</b>
0097	ERES03	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUO DE PAPEL Y CARTÓN.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Papel y cartón no especiales	
			Mano de obra .....	1,15
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,33</b>
0098	ERES04	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUO PLÁSTICOS.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Plásticos no especiales	
			Mano de obra .....	1,15
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,72</b>
0099	ERES05	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUOS VIDRIO INERTE</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Vidrio inertes	
			Mano de obra .....	1,44
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,62</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0100	ERES06	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUOS YESOS Y OTROS.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Yeso y otros residuos mezclados no peligrosos	
			Mano de obra .....	1,44
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,77</b>
0101	ERES07	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUO ARENAS, GRAVAS Y OTROS.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Arenas, Gravas y otros áridos	
			Mano de obra .....	1,01
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,51</b>
0102	ERES08	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUO HORMIGÓN.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Hormigón inertes	
			Mano de obra .....	2,16
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,77</b>
0103	ERES09	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUO LADRILLOS, AZULEJOS Y OTROS CERÁMICOS.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Ladrillos, azulejos y otros cerámicos inertes	
			Mano de obra .....	0,14
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,01</b>
0104	ERES10	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUO PIEDRAS.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de piedras.	
			Mano de obra .....	0,43
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,80</b>
0105	ERES11	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUO DE BASURAS.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos de basuras	
			Mano de obra .....	1,58
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,81</b>
0106	ERES12	m3	<b>RECICLAJE RESÍDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS.</b> Depósito en centro de reciclaje, de residuos potencialmente peligrosos	
			Mano de obra .....	1,73
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>10,24</b>
0107	ERES13	m3	<b>CLASIFICACIÓN RESÍDUOS CONSTRUCC/DEMOLIC.</b> Clasificación de Residuos de construcción/demolición en la obra	
			Mano de obra .....	7,20
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>18,66</b>
0108	ERES14	m3	<b>CARGA Y TRANSPORTE DE RESÍDUOS CONSTRUCC.DEMOLIC.</b> Carga y transporte de residuos de construcción/demolición a un gestor de residuos o a una instalación autorizada de residuos	
			Maquinaria .....	5,96
			Mano de obra .....	0,14
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,10</b>
0109	ERES15	ud	<b>GESTIÓN, TRAMITACIÓN Y ALQUILERES.</b> Costes de gestión, tramitación documental, alquileres, etc..	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3.746,00</b>
0110	MRES01	m3	Canon gestion de residuos de madera	
			Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,78</b>
0111	MRES02	m3	Canon gestion de residuos demetales mezclados	
			Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4,25</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0112	MRES03	m3	Canon gestion de residuos papel y cartón	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA .....	2,18
0113	MRES04	m3	Canon gestion de residuos plásticos	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA .....	2,57
0114	MRES05	m3	Canon gestion de residuos vidrio inerte	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA .....	2,18
0115	MRES06	m3	Canon gestion de residuos yesos y otros	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA .....	4,33
0116	MRES07	m3	Canon gestion de residuos arenas, gravas y otros	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA .....	4,33
0117	MRES08	m3	Canon gestion de residuos hormigón	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA .....	3,47
0118	MRES09	m3	Canon gestion de ladrillos azulejos y otros cerámicos	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA .....	2,73
0119	MRES10	m3	Canon gestion de piedras	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA .....	5,16
0120	MRES11	m3	Canon residuo de basuras	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA .....	6,89
0121	MRES12	m3	Canon residuo potencialmente peligrosos	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA .....	8,10
0122	MRES13	m3	Canon residuo demolición / construcción	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA .....	11,46
0123	MRES14	ud	Gestión, tramitación y alquileres.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA .....	3.746,00

## CUADRO DE PRECIOS 2

### Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0124	R01TPR010BC	Ud	<b>REPARCIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO</b> Reparación y relleno de huecos, relleno de pasamuros, cubrición de grietas y daños en estructuras de hormigón armado y forjados, incluso resinas protectoras, de geometría plana o sencilla, previa limpieza del sistema, con morteros especiales, encofrados, acabado. Superficie no superior a 1 m2, espesores de hormigón inferiores a 0.40 m.	
			Materiales .....	121,61
			Mano de obra .....	91,91
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>213,52</b>
0125	U0ANC040	m2	<b>M.B.F. TIPO EN REPARACIONES</b> Mezcla bituminosa en frío en capa de rodadura para saneo y reparaciones de blandones, con áridos con desgaste de los ángulos < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso emulsión.	
			Materiales .....	26,77
			Maquinaria .....	18,28
			Mano de obra .....	3,11
			Otros .....	0,00
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>48,16</b>

# PRESUPUESTO

## Presupuestos parciales



**Proyecto de construcción para suministro y montaje llave en mano de un sistema de tolvas para fango deshidratado en la EDAR Butarque**

Expediente 2016\_EXP\_000014579



# PRESUPUESTO

Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 TRATAMIENTOS PREVIOS</b>				
<b>01.01.01</b>	<b>m2 PREP. SUPERFICIES SOLERAS Y PAREDES</b>			
E01EFM050	Tratamiento completo de limpieza incluso con chorro de arena de sílice y agua a presión en cualquier tipo de paramento, incluso aplicación de producto desincrustantes, preparación previa de superficies existentes, tanto soleras como paredes, tras desmontajes previos no incluidos, limpieza con cualquier sistema necesario, hidrolimpiadora, pulido, decapado de pinturas existentes y pequeñas demoliciones con compresor eléctrico, incluso limpieza eliminando residuos de obra, polvo, etc, consiguiendo una limpieza total, hasta 6 m. de altura.	847,830	10,86	9.207,43
<b>01.01.02</b>	<b>m2 REPARACIÓN SUPERFICIES Y DESPERFECTOS</b>			
E15PA120	Preparación de superficies, reparación de juntas y grietas, eliminación de coqueas y oquedades y tendido de pasta especial, si procede, a llana.	169,570	4,11	696,93
<b>01.01.03</b>	<b>Ud. DECAPADO PINTURAS EXISTENTES ELEM. METÁLICS</b>			
E15PA010BC	Tratamiento decapante sobre elementos metálicos existentes, conducciones de acero pintado, barandillas, puertas, estructuras de acero existentes.	1,000	1.249,11	1.249,11
<b>01.01.04</b>	<b>Ud REPARCIÓN MURO HORMIGÓN ARMADO</b>			
R01TPR010BC	Reparación y relleno de huecos, relleno de pasamuros, cubrición de grietas y daños en estructuras de hormigón armado y forjados, incluso resinas protectoras, de geometría plana o sencilla, previa limpieza del sistema, con morteros especiales, encofrados, acabado. Superficie no superior a 1 m2, espesores de hormigón inferiores a 0.40 m.	7,000	213,52	1.494,64
<b>01.01.05</b>	<b>m3 APER. HUECOS HORMIGÓN &gt;1m2</b>			
E01EWM010	Apertura de huecos y perforaciones no mayores de 1,00 m2, en muros de hormigón armado de espesor variable inferior a 0.50 m, con equipo perforador o compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	2,000	661,50	1.323,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 TRATAMIENTOS PREVIOS .....</b>				<b>13.971,11</b>

# PRESUPUESTO

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 PINTURAS Y REVESTIMIENTOS</b>				
<b>01.02.01</b>	<b>m. P.ESMALTE S/TUBERÍAS Y BARANDILLAS</b>			
E15HET040BC	Pintura al esmalte sobre tubos, colores a elegir por DO, i/limpieza y capa antioxidante previa (2 manos) y una micraje mínimo según especificación técnica general.	1,000	1.865,39	1.865,39
<b>01.02.02</b>	<b>m2 ESMALTE ELEMENTOS METÁLICOS</b>			
E15HEC060BC	Pintura esmalte de los diferentes componentes del edificio (puertas, ventanas, etc), según especificación técnica, a base de poliuretano.	1,000	1.316,59	1.316,59
<b>01.02.03</b>	<b>m2 AYUDAS DE ALBAÑILERÍA</b>			
E06RDE030BC	Ayudas de albañilería en colocación de reja, reparación de grietas y pasamuros, i/apertura y tapado de huecos.	1,000	305,28	305,28
<b>01.02.04</b>	<b>m2 VENTANA ALUMINIO PRACTICABLES</b>			
E13AAA280	Carpintería de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, en ventanas practicables de 2 hojas , mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares, incluso luna incolora de 10 mm de espesor.	3,630	195,46	709,52
<b>01.02.05</b>	<b>m2 CELOSÍA FIJA LAMAS CHAPA GAL.</b>			
E13JDCC010	Celosía fija de lamas fijas de acero pintado, con plegadura sencilla en los bordes, incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	3,630	104,15	378,06
<b>01.02.06</b>	<b>m2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN</b>			
E15SO010	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches y dotación de elementos antideslizantes.	362,110	8,08	2.925,85
<b>01.02.07</b>	<b>m2 PINTURA INTERIORES</b>			
E15W010	Pintura al silicato con dos manos sobre paramentos interiores de cemento, hormigón, enfoscado u otras superficies análogas.	485,720	4,52	2.195,45
<b>01.02.08</b>	<b>M2 TRAMEX POLIESTER cerrado 25-30</b>			
EMBCAL09	M² de tramex de poliester reforzado con fibra de vidrio, de 25 x 30 cm, incluso parte proporcional de perfiles de sujecion y anclaje.	5,430	108,61	589,75
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 PINTURAS Y REVESTIMIENTOS .....</b>				<b>10.285,89</b>

# PRESUPUESTO

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 BOMBEO DE FANGOS</b>				
<b>01.03.01</b>	<b>m2 LEVANTADO COMPRESOR ACERA Y SOLERAS HORMIGÓN</b>			
E01CRL030	Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, lo-seta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.	9,360	2,19	20,50
<b>01.03.02</b>	<b>m3 EXC.ZANJA Y/O PO.TERR.TRÁNS.C/AG</b>			
E02CZE040	Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	9,360	3,99	37,35
<b>01.03.03</b>	<b>m3 ENCACHADO PIEDRA</b>			
EN32BZ010	Encachado de piedra en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	1,870	56,08	104,87
<b>01.03.04</b>	<b>m3 HORMIGÓN HM-20 Ila SIN USO ESTRUCTURAL</b>			
EN22CM101	Hormigón HM-20/P/40, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm, de central sin uso estructural, i/vertido de forma manual, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado. Según EHE-08 y DB-SE-C.	3,300	111,93	369,37
<b>01.03.05</b>	<b>m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150</b>			
E04CM100N	Hormigón en masa HL-150, Tmáx. 20 mm. elaborado en central en rellenos y elaboración de pendientes, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según EHE.	0,940	109,38	102,82
<b>01.03.06</b>	<b>m3 TRANSPORTE A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.&lt;20km.CARGA MEC</b>			
EN02CTT030	Transporte de tierras a vertedero o lugar de empleo, a una distancia menor de 15 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	12,170	14,51	176,59
<b>01.03.07</b>	<b>m2 ENCOFRADO RECTO LOSAS CIMENTACION</b>			
EN24MEF020	Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, y 50 posturas, incluso aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.	4,140	51,20	211,97
<b>01.03.08</b>	<b>m3 HORM. HA-30/P/20/Ila CIM.V.GRÚA</b>			
E04CM130N	Hormigón para armar HA-30/P/20/Ila, de 30 N/mm2., consistencia plastica, Tmáx.20, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.	6,600	131,33	866,78
<b>01.03.09</b>	<b>kg ACERO CORRUGADO B 500 S</b>			
E05CA020	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	677,160	1,68	1.137,63

# PRESUPUESTO

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.03.10</b>	<b>Ud REPOSICIONES Y PEQUEÑOS MATERIALES Y ACTUACIONES</b>			
E06RDSERVREP	Ayudas de albañilería y otros oficios en remates y finalización de trabajos, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones eléctricas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1,000	721,92	721,92
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 BOMBEO DE FANGOS .....</b>				<b>3.749,80</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 TOLVA DE FANGOS</b>				
<b>01.04.01</b>	<b>m2 LEVANTADO COMPRESOR ACERA Y SOLERAS HORMIGÓN</b>			
E01CRL030	Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.	18,900	2,19	41,39
<b>01.04.02</b>	<b>m2 LEVANTADO COMPRES. PAV. AGLOM.</b>			
E01CRL040	Levantado con compresor de firme asfáltico, medido sobre perfil, de espesor superior a 15 cm., incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.	89,890	25,09	2.255,34
<b>01.04.03</b>	<b>m3 EXC.ZANJA Y/O PO.TERR.TRÁNS.C/AG</b>			
E02CZE040	Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	101,700	3,99	405,78
<b>01.04.04</b>	<b>m3 RELLENO DE ARENA EN ZANJAS</b>			
E02CZR020	Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	2,120	6,72	14,25
<b>01.04.05</b>	<b>m3 RELLENO LOCALIZADO ZANJAS</b>			
E02CZR010	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	10,550	2,70	28,49
<b>01.04.06</b>	<b>m3 ENCACHADO PIEDRA</b>			
EN32BZ010	Encachado de piedra en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	16,250	56,08	911,30
<b>01.04.07</b>	<b>m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150</b>			
E04CM100N	Hormigón en masa HL-150, Tmáx. 20 mm. elaborado en central en rellenos y elaboración de pendientes, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según EHE.	8,130	109,38	889,26
<b>01.04.08</b>	<b>m3 TRANSPORTE A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.&lt;20km.CARGA MEC</b>			
EN02CTT030	Transporte de tierras a vertedero o lugar de empleo, a una distancia menor de 15 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	116,960	14,51	1.697,09

# PRESUPUESTO

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.04.09</b> EN24MEF020	<b>m2 ENCOFRADO RECTO LOSAS CIMENTACION</b> Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, y 50 posturas, incluso aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.	26,560	51,20	1.359,87
<b>01.04.10</b> E04CM130N	<b>m3 HORM. HA-30/P/20/IIa CIM.V.GRÚA</b> Hormigón para armar HA-30/P/20/IIa, de 30 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia plástica, T <sub>máx</sub> .20, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.	50,110	131,33	6.580,95
<b>01.04.11</b> E05CA020	<b>kg ACERO CORRUGADO B 500 S</b> Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	4.480,320	1,68	7.526,94
<b>01.04.12</b> EN05CA022	<b>ud PLAC.ANCLAJE S275</b> Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones según planos. con nueve garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 65 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada.	8,000	291,21	2.329,68
<b>01.04.13</b> EN03CPE050	<b>m. TUBERÍA ENTERRADO PVC D=200mm</b> Tubería de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m <sup>2</sup> ; con un diámetro 200 mm. y de unión por junta elástica. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	35,450	25,67	910,00
<b>01.04.14</b> E03AAA020	<b>ud ARQUETA ESCURRIDO FANGOS 0.8X0.80</b> Arqueta registrable, de 80x80x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/P/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con reja metálica/fundición apta para tráfico presado, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	2,000	209,09	418,18
<b>01.04.15</b> E06RDVPAV	<b>Ud CONEXIÓN CON RED EXISTENTE</b> Ayudas de albañilería y otros oficios en conexión con red existente de escurridos de la tolva, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones, arquetas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1,000	180,48	180,48
<b>01.04.16</b> EN22CM101	<b>m3 HORMIGÓN HM-20 IIa SIN USO ESTRUCTURAL</b> Hormigón HM-20/P/40, de 20 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, T <sub>máx</sub> . 40 mm, de central sin uso estructural, i/vertido de forma manual, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado. Según EHE-08 y DB-SE-C.	14,950	111,93	1.673,35

# PRESUPUESTO

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.04.17</b>	<b>m2 M.B.F. TIPO EN REPARACIONES</b>			
U0ANC040	Mezcla bituminosa en frío en capa de rodadura para saneo y reparaciones de blandones, con áridos con desgaste de los ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso emulsión.			
		27,250	48,16	1.312,36
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 TOLVA DE FANGOS.....</b>				<b>28.534,71</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.05 ESTRUCTURA DE CIERRE</b>				
<b>01.05.01</b>	<b>ud CIMENTACIÓN ESTRUCTURA</b>			
E33SAM010	Cimentación para perfil metálico en apoyo de estructura de altura inferior a 5 m., con dimensiones 60x60x90 cm., en hormigón HM-20 N/mm2., i/excavación necesaria, placa y pernos de anclaje de 30 cm. de longitud.			
		6,000	360,02	2.160,12
<b>01.05.02</b>	<b>Ud ESTRUCTURAS LIGERAS CUBIERTA BOMBAS</b>			
E05AZA040	Estructura ligera, para cubierta autoportante, compuesta por perfiles HEB-UPN y tubulares según planos, incluso soldaduras, uniones tornillería y remates, totalmente montada y terminada. Según normas EHE-08 y DB-SE-A.			
		1,000	8.256,27	8.256,27
<b>01.05.03</b>	<b>m2 CUB.PANEL CHAPA PRELA.-50 E.POL.</b>			
E07IMP070	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en verdadera magnitud. Según planos. Incluso remates laterales.			
		44,350	44,67	1.981,11
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 ESTRUCTURA DE CIERRE.....</b>				<b>12.397,50</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.06 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS</b>				
<b>01.06.01</b>	<b>m2 LEVANTADO COMPRESOR ACERA Y SOLERAS HORMIGÓN</b>			
E01CRL030	Levantado c/compresor de solado de aceras de cemento continuo, loseta hidráulica o terrazo, incluso retirada y carga de productos, sin transporte a vertedero.			
		13,200	2,19	28,91
<b>01.06.02</b>	<b>m3 EXC.ZANJA Y/O PO.TERR.TRÁNS.C/AG</b>			
E02CZE040	Excavación en zanja y/o pozos en terreno de tránsito, con agotamiento de agua, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.			
		10,560	3,99	42,13
<b>01.06.03</b>	<b>Ud REPOSICIONES Y PEQUEÑOS MATERIALES Y ACTUACIONES</b>			
E06RDSERV/REP	Ayudas de albañilería y otros oficios en remates y finalización de trabajos, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones eléctricas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
		1,000	721,92	721,92

# PRESUPUESTO

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.06.04</b> E02CZR020	<b>m3 RELLENO DE ARENA EN ZANJAS</b> Relleno de arena en zanjas, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	1,320	6,72	8,87
<b>01.06.05</b> E02CZR010	<b>m3 RELLENO LOCALIZADO ZANJAS</b> Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	5,850	2,70	15,80
<b>01.06.06</b> ENPC87584	<b>m1 TUBO CORRUGADO PE D=110 MM, CANALIZACIÓN ELÉCTRICA</b> Tubo corrugado de PE, doble capa, de 110 mm de diámetro exterior, para canalización eléctrica, suministrado en rollos de 50 m de longitud, unión mediante manguito, incluso cinta señalizadora, elemento cerámico de protección para golpes de pico y p.p.de medios auxiliares.	60,000	4,13	247,80
<b>01.06.07</b> E03AAR060	<b>ud ARQUETA REGISTRO 63x63x80 cm.</b> Arqueta de registro de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/P/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	2,000	84,02	168,04
<b>01.06.08</b> EN22CM101	<b>m3 HORMIGÓN HM-20 Ila SIN USO ESTRUCTURAL</b> Hormigón HM-20/P/40, de 20 N/mm <sup>2</sup> .,consistencia blanda, Tmáx. 40 mm, de central sin uso estructural, i/vertido de forma manual, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado. Según EHE-08 y DB-SE-C.	0,720	111,93	80,59
<b>01.06.09</b> U0ANC040	<b>m2 M.B.F. TIPO EN REPARACIONES</b> Mezcla bituminosa en frío en capa de rodadura para saneo y reparaciones de blandones, con áridos con desgaste de los ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluso emulsión.	6,000	48,16	288,96
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.....</b>				<b>1.603,02</b>

# PRESUPUESTO

Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 01.07 VARIOS</b>				
<b>01.07.01</b>	<b>Ud REPOSICIONES Y PEQUEÑOS MATERIALES Y ACUTACIONES</b>			
E06RDSERVREPO	Ayudas de albañilería y otros oficios en remates y finalización de trabajos, incluso materiales tales como conducciones de saneamiento, canalizaciones eléctricas y otras, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
		1,000	721,92	721,92
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 VARIOS .....</b>			<b>721,92</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL .....</b>			<b>71.263,95</b>



# PRESUPUESTO

Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 02 EQUIPOS MECANICOS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 02.01 MODIFICACION CENTRIFUGA ALFA-LAVAL</b>				
<b>02.01.01</b> EM01011	<b>Ud Cambio de posicion de centrifuga Alfa Laval</b> Cambio de posicion de centrifuga alfa laval consistente el desplazamiento de los soportes actuales sobre la estructura actual y soldadura en la nueva posicion.			
		1,000	2.323,80	2.323,80
<b>02.01.02</b> EM01005	<b>Ud Modificacion pilar plataforma acceso centrifugas Alfa-Laval</b> Modificacion de posicion de pilar de apoyo de plataforma de acceso a centrifugas Alfa Laval.			
		1,000	1.716,42	1.716,42
<b>02.01.03</b> EM01012	<b>Ud Modificacion cableado electrico Alfa Laval</b> Prolongacion del cableado electrico de mando y fuerza de la centrifuga hacia la nueva ubicacion de motor, realizada con conductores de cobre y con tubo de acero flexible recubierto de PVC.			
		1,000	1.239,70	1.239,70
<b>02.01.04</b> EM0102	<b>Ud Modificacion salida de escurridos Alfa Laval</b> Modificacion de la salida de escurridos de centrifuga alfa-laval fabricada en tuberia de PVC de 160 mm de diametro y conexion con la caja de salida actual.			
		1,000	1.888,91	1.888,91
<b>02.01.05</b> EM0103	<b>Ud Modificacion entrada fango/poli/agua lavado Alfa Laval</b> Modificacion de la tuberia de entrada de fango a centrifuga realizada en tuberia de acero al carbono pintada de 150 mm de diametro, de entrada de polielectrolito en tuberia de acero al carbono de 65 mm de diametro y de la tuberia de entrada de agua de lavado de 1" en acero galvanizado pintado.			
		1,000	2.852,67	2.852,67
<b>02.01.06</b> EMBCAL21	<b>Kg Acero en soportes.</b> Kg de acero A-42b en soportes.			
		110,000	4,23	465,30
<b>02.01.07</b> EMJF05	<b>Ud Tolva descarga centrifuga</b> Tolva para descarga de fangos de centrifuga a cinta transportadora fabricada en chapa de acero inoxidable AISI 304, incluso baberos de goma de proteccion.			
		2,000	488,75	977,50
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 MODIFICACION CENTRIFUGA.....</b>				<b>11.464,30</b>

# PRESUPUESTO

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 02.02 MODIFICACION CENTRIFUGA WESTFALIA</b>				
<b>02.02.01</b>	<b>Ud Estructura soporte de centrifuga Westfalia</b>			
EM02001	Estructura de apoyo de centrifuga Westfalia fabricada en perfiles de acero S275JR HEB incluso placas de anclaje y anclajes a losa de edificio con tacos metalicos tipo Hilti.	1,000	2.384,52	2.384,52
<b>02.02.02</b>	<b>Ud Estructura de plataforma de acceso Westfalia</b>			
EM02002	Estructura de plataforma de mantenimiento de centrifuga Westfalia construida en perfiles de acero S275 JR, con piso en tramexgalvanizado, barandillas de acero construidas con perfiles tubulares de 1 1/4" con rodapie de 100 x 4 con una altura de 1.00 metro. Incluso escalera de acceso a la misma fabricada en perfiles metalicos y peldaños de tramex galvanizado.	1,000	5.083,14	5.083,14
<b>02.02.03</b>	<b>Ud Modificacion salida escurridos centrifuga Westfalia</b>			
EM02003	Modificacion de la salida de escurridos de centrifuga Westfalia realizada en tuberia de acero inoxidable AISI 304 mm, ademas de conexion de salida de agua de lavado desde caja de salida de fangos realizada con tuberia de acero inoxidable de diametro 150 mm.	1,000	1.840,42	1.840,42
<b>02.02.04</b>	<b>Ud Modificacion entrada fango/poli/agua Westfalia</b>			
EM02004	Modificacion de las tuberias de entrada a centrifuga Westfalia, tuberia de fango realizada en tuberia de acero al carbono de 100 mm de diametro, de polielectrolito en 63 mm de diametro PVC y de agua de lavado de 1" en acero galvanizado pintado.	1,000	1.651,63	1.651,63
<b>02.02.05</b>	<b>Ud Modificacion cableado electrico centrifuga Westfalia</b>			
EM02005	Modificacion de las conexiones electricas de centrifuga Westfalia, incluso desplazamiento de canaleta metalica existente y reconexionado de cableado.	1,000	797,21	797,21
<b>02.02.06</b>	<b>Ud Tolva descarga centrifuga</b>			
EMJF05	Tolva para descarga de fangos de centrifuga a cinta transportadora fabricada en chapa de acero inoxidable AISI 304, incluso baberos de goma de proteccion.	1,000	488,75	488,75
<b>02.02.07</b>	<b>Kg Acero en soportes.</b>			
EMBCAL21	Kg de acero A-42b en soportes.	110,000	4,23	465,30
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 MODIFICACION CENTRIFUGA.....</b>				<b>12.710,97</b>

# PRESUPUESTO

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 02.03 NUEVO TRANSPORTE DE FANGOS</b>				
<b>02.03.01</b>	<b>Ud Desvio tubería impulsión sobrenadantes Ø 150 mm AISI</b>			
EM03002	Desvio de la tubería de impulsión de sobrenadantes de acero inoxidable AISI 304 de 150 mm de diámetro, incluso traslado de soportes existentes.	1,000	2.471,56	2.471,56
<b>02.03.02</b>	<b>Ud Cinta transportadora 19 metros ancho 600 mm AISI 304</b>			
EMCINT07	Cinta transportadora formada por bastidor formado por perfiles de chapa plegada en forma "U", arriostrados entre sí. Fabricación en tramos modulares con uniones atornilladas. Sobre dicho bastidor irán situados los soportes de los rodillos, tanto superiores, en forma de "V" a 1 m de paso, como inferiores, planos, situados cada 2 m. En las zonas de carga el paso de los rodillos superiores será de 500 mm. Grupo motriz formado por tambor con virola de chapa, recubierto de caucho. Sobre el eje del tambor motriz irá calado el motorreductor accionado mediante motor eléctrico trifásico y fijado todo ello al bastidor, mediante brazo de reacción. Tambor tensor de jaula similar al motriz, sin el recubrimiento de caucho. Sistema de tensado mediante husillos. Longitud entre ejes: 19 m, ancho de banda 600 mm, capacidad 9 tn/h, velocidad 1 m/s y inclinación 0°. Motorreductor corona sinfín de árbol hueco, potencia 4 Kw, tambor motriz en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø con virola engomado, Tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø, virola sistema tensor en acero inox. AISI-304, estaciones de rodillos superiores lisos, estaciones de rodillos inferiores lisos, banda grado "G" antiaceite tipo lisa EP 400/3-3+1,5, una guía encauzadoras en acero inox. AISI304 en 15 m de longitud, tolva de descarga en acero inox. AISI304, rascador interior en forma "V" en acero inox. AISI304, rascador elástico en cabeza en acero inox. AISI304, soportes de apoyo a suelo en acero inox. AISI-304, protección lateral en rodillos superiores en acero inox, AISI304 en la zona de encauzadores, protección tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304, e interruptor de tirón.	1,000	25.416,45	25.416,45
<b>02.03.03</b>	<b>Ud Escalera acceso sobre cinta transportadora edificio</b>			
EM03005	Escalera de acceso para acceso a sala a través de nueva cinta transportadora	1,000	1.437,30	1.437,30

# PRESUPUESTO

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>02.03.04</b>	<b>Ud Cinta transportadora 10 metros ancho 600 mm AISI 304</b>			
EMCINT04	Cinta transportadora formada por bastidor formado por perfiles de chapa plegada en forma "U", arriostrados entre sí. Fabricación en tramos modulares con uniones atornilladas. Sobre dicho bastidor irán situados los soportes de los rodillos, tanto superiores, en forma de "V" a 1m de paso, como inferiores, planos, situados cada 2 m. En las zonas de carga el paso de los rodillos superiores será de 500 mm. Grupo motriz formado por tambor con virola de chapa, recubierto de caucho. Sobre el eje del tambor motriz irá calado el motorreductor accionado mediante motor eléctrico trifásico y fijado todo ello al bastidor, mediante brazo de reacción. Tambor tensor de jaula similar al motriz, sin el recubrimiento de caucho. Sistema de tensado mediante husillos. Longitud entre ejes: 10 ml, ancho de banda 600 mm, capacidad 9 tn/h, velocidad 1 m/sg e inclinación 22°. Motorreductor corona sinfín de arbol hueco, potencia 2.20 Kw, tambor motriz en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø con virola engomado, Tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304 de 220 mm Ø, virola sistema tensor en acero inox. AISI-304, estaciones de rodillos superiores lisos, estaciones de rodillos inferiores lisos, banda grado "G" anciaceite tipo nervada EP 400/3-3+1,5, una guía encauzadora en acero inox. AISI304 de 1 metro de longitud, tolvin de descarga en acero inox. AISI304, rascador interior en forma "V" en acero inox. AISI304, rascador elástico en cabeza en acero inox. AISI304, soportes de apoyo a suelo en acero inox. AISI-304, protección lateral en rodillos superiores en acero inox., AISI304 en la zona de encauzadores, protección tambor tensor/reenvío en acero inox. AISI-304, e interruptor de tirón.	1,000	11.567,35	11.567,35
<b>02.03.05</b>	<b>Ud Soportes cinta transportadora inclinada</b>			
EM03008	Soportes para cinta transportadora inclinada fabricados en perfiles de acero al carbono pintados.	1,000	1.139,34	1.139,34
<b>02.03.06</b>	<b>Ud Tolva de reparto a bombas de fango</b>			
EM03001	Tolva de reparto a bombas de transporte de fangos realizada en chapa de acero inoxidable AISI 304, equipada con partididor ejecutado en el mismo material y accionado por motorreductor de 1/4 de giro, incluso juntas de estanqueidad de goma en la brida de conexión con las bombas, dos trampillas de inspección y manguitos de 1 1/2" en los dos compartimentos para acomplamiento de detectores de nivel capacitivos.	1,000	3.983,15	3.983,15

# PRESUPUESTO

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>02.03.07</b>	<b>Ud Bomba transp.fangos 10 m3/h-10 bar</b>			
EMGTOF1.5	Bomba de tornillo helicoidal para transporte de fangos deshidratados con una concentración del 20-25% , caudal de 6,00 a 10,00 m3/h a 40/84 rpm, presión de 4 a 9 bar, máxima de la bomba 12 bar, tubería de impulsión de 300 mm de diámetro, potencia absorbida 11.30 Kw. Potencia instalada 18.50 Kw. Ejecución de la bomba horizontal con giro izquierda y tolva de entrada de 1500 x 400, conexión de lavado DN 100 PN 16 y salida de presión DN 150 PN16. Protección contra funcionamiento en seco, por vaina de sensor NTC y protección de sobrepresión por manómetro de contacto con rango 0-10 bar. Accionamiento mediante reductor NORD SK62-IEC-180 con motor WEG IEC 180M, de 18.50 Kw a 1450 rpm, B5 con eficiencia IE3 equipado con tres termistores PTC. Articulaciones cerradas con manguito protector del manguito por el lado del rotor, divididas, 1.4021 / AISI 420. Material de la articulación: NBR - Perbunan. Ejecución tornillo alimentador: con segmento de tornillo de hélice cerrada en el lado del estator. Material tornillo alimentador: 1.0037 (St 37-2). Hélice hueca reforzada con anillo de refuerzo fabricada en 1.0037 (St 37-2). Material del rotor: 1.0503 (C45), con recubrimiento especial de cromo endurecido. Ejecución estator: Equal wall HD, TSE 1.4404, de NBR - Perbunan. Junta del eje: Empaquetadura de prensaestopas. Material de la carcasa: EN-JL 1040 (gci-25). Lacado en color RAL 5013, cobalt blue (2K) con un espesor mayor de 190 micras.	2,000	27.011,00	54.022,00
<b>02.03.08</b>	<b>Ud Cono salida bomba fangos 150-300</b>			
EMGTOFC03	Cono de salida de bomba de fangos con brida DN 150 PN16 en el lado de la bomba y brida DN 300 PN 10 en el lado de la impulsión fabricado en acero inoxidable AISI 304, con una longitud de 600 mm, incluso conexión para limpieza por aire, conexión para manómetro de contacto de protección de sobrepresión y manguito de 2" con válvula de bola para vaciado o introducción de agua de limpieza en la tubería de impulsión.	2,000	710,22	1.420,44
<b>02.03.09</b>	<b>Ud Impulsión a tolvas en tubería AISI 304 DN 300</b>			
EMTUB300	Impulsión de fangos a tolvas de almacenamiento de 100 m3 realizada con tubería de acero inoxidable AISI 304 según ASTM A-312, extremos planos, SCH-10, curvas N5D y uniones realizadas con valonas y bridas de aluminio.	1,000	21.108,92	21.108,92
<b>02.03.10</b>	<b>Ud Válvula guillotina DN 300 mm motorizada</b>			
EMVG300	Válvula de guillotina tipo Wafer para montaje entre bridas PN 10. Cuerpo en fundición GG-25, tajadera en acero inoxidable AISI-316, anillos de cierre en acero inoxidable AISI 316 y cierre en EPDM. Accionamiento mediante servomotor aumanorm, diámetro nominal 300 mm.	4,000	3.398,20	13.592,80
<b>02.03.11</b>	<b>Ud Carrete desm. inox DN 300 mm PN 10</b>			
EMCA110300	Carrete telescópico de desmontaje para una presión nominal de trabajo de 10 kg/cm <sup>2</sup> , fabricado con bridas y virolas de acero inoxidable AISI 304, junta tórica de estanqueidad y bridas de apriete fabricadas en chapa de acero inoxidable AISI 304. Diámetro nominal 300 mm.	4,000	1.985,60	7.942,40

# PRESUPUESTO

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>02.03.12</b>	<b>Ud Compresor 300 l. 10 atm 3 CV</b>			
EMSCO04	Motocompresor sobre deposito estacionario de doble etapa tipo BSA-3-S, con un desplazamiento de aire de 350 lpm a una velocidad de 1000 rpm del compresor, presion maxima de 10 atm, accionado mediante motor electrico de 3 CV, equipado con dispositivo electrico automatico por medio de presostato y contactor de arranque, montado sobre deposito cilindrico horizontal de 300 litros de capacidad timbrado a 10 kg/cm <sup>2</sup> .			
		1,000	1.666,71	1.666,71
<b>02.03.13</b>	<b>Ud Red de aire de servicio</b>			
EM02111	Red de aire de servicio y de limpieza de tuberia de impulsion de fangos a silo realizada con tuberia de acero galvanizado de 1/2" incluso manorreductor a la salida de compresor y valvulas de aislamiento de bola			
		1,000	747,77	747,77
<b>02.03.14</b>	<b>Kg Acero en soportes.</b>			
EMBCAL21	Kg de acero A-42b en soportes.			
		250,000	4,23	1.057,50
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 NUEVO TRANSPORTE DE FANGOS...</b>				<b>147.573,69</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.04 ALMACENAMIENTO DE FANGOS</b>				
<b>02.04.01</b>	<b>Ud Tolva almacenamiento fangos 100 m3</b>			
EM04001	Tolva para almacenamiento de fangos de 100 m3 de capacidad, de construcción cilindrica con un diametro de 4 metros y un altura de 6.75 metros, zona conica con diametro inferior de 1.00 metros y una altura de 2.50 metros. Altura libre desde el suelo de 4.00 metros, sistema de descarga mediante guillotina motorizada accionada por servomotor Centork de 240 Nm, con limitador de par regulable y carrera ajustable, transmision directa con accionamiento manual de emergencia, motor 380 V- 50 Hz, 0.90 Kw.Plataforma intermedia para acceso al accionamiento de descarga, escalera de gato para acceso a techo y barandilla superior de proteccion. Material del silo en acero al carbono S275 JR con espesores de 10 (troncocono), 8 (virola inferior) y 6 (virola superior) mm, estructura portante en perfiles de acero al carbono S275 JR, barandillas en tubulares de 1 1/4" con rodapie de 100 x4 mm. Boca de hombre superior DN 750, toma venteo de DN 80 y dos tomas de entrada de fangos DN 300. Proteccion interior Interiormente chorreado hasta gr. Sa 1/2 s/ISO 8501. Tres capas de brea epoxi negra (3 x 125 micras). Exteriormente chorreado hasta grado Sa 1/2 s/ISO 8501, silicato inorgánico de zinc (65 micras), epoxi poliamida (75 micras) y poliuretano asfáltico (50 micras). Color final gris acero, efecto micáceo.			
		2,000	69.872,35	139.744,70
<b>02.04.02</b>	<b>Kg Acero en soportes.</b>			
EMBCAL21	Kg de acero A-42b en soportes.			
		420,000	4,23	1.776,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 ALMACENAMIENTO DE FANGOS .....</b>				<b>141.521,30</b>

# PRESUPUESTO

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 02.05 INSTRUMENTACION</b>				
<b>02.05.01</b>	<b>Ud Medidor nivel de radar</b>			
EMICRAR	Medidor de nivel tipo radar de alta precisión. Versión: con antena de plástico, de diámetro 80mm. Material en PP. Temperatura de proceso: -40...80°C. Conexión a proceso: soporte de montaje 300mm. Material del soporte AISI 316L. Electrónica: dos hilos 4...20 mA / HART. Carcasa en plástico. Protección: IP68 (1bar) / con salida cable. Cable: 6 metros de cable de suspensión (acortable).			
		2,000	1.395,40	2.790,80
<b>02.05.02</b>	<b>Ud Detector nivel capacitivo</b>			
EMKJKJA	Interruptor de nivel compacto capacitivo para productos adhesivos sin necesidad de ajuste, completamente fabricado en PP, rosca G11/2A. - Para uso como protección contra rebosamiento, o funcionamiento en seco, en contacto con sólidos de constante dieléctrica a partir de 1,5. - Carcasa de protección: Plástico PBT / IP66 / 67. - Longitud de la barra en mm: 200 mm. Electrónica: Doble relé (DPDT) 20...72VDC / 20...250VAC (5A). Alimentación 24 VDC.			
		2,000	567,31	1.134,62
<b>02.05.03</b>	<b>Ud Indicador digital 2 relees c/alimentacion a sensor</b>			
EMIND04	Indicador digital de 3 1/2 dígitos para señal lineal de 4-20 mA, contactos 2 ajustables tipo SPDT, poder de corte 8 A. 250 V.c.a., 10 A 40 V.c.c. Alimentación 220 V. 50 Hz. y salida para alimentación de sensor. Montaje en panel 96 x 48 x 110 mm.			
		2,000	249,05	498,10
<b>02.05.04</b>	<b>Kg Acero en soportes.</b>			
EMBCAL21	Kg de acero A-42b en soportes.			
		110,000	4,23	465,30
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 INSTRUMENTACION.....</b>				<b>4.888,82</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.06 DESMONTAJE EQUIPOS</b>				
<b>02.06.01</b>	<b>Desmontaje cintas transporte Westfalia</b>			
EM0701	Desmontaje de cintas transportadoras de salida de fangos de Westfalia.			
		1,000	2.556,42	2.556,42
<b>02.06.02</b>	<b>Desmontaje tornillo salida Alfa laval</b>			
EM0702	Desmontaje de tornillo transportador de salida de fangos de centrifugas Alfa-Laval.			
		1,000	852,12	852,12
<b>02.06.03</b>	<b>Desmontaje cinta transportadora general</b>			
EM0703	Desmontaje cinta transportadora general.			
		1,000	1.917,30	1.917,30
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.06 DESMONTAJE EQUIPOS.....</b>				<b>5.325,84</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 EQUIPOS MECANICOS .....</b>				<b>323.484,92</b>

# PRESUPUESTO

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 03.01 CUADROS ELÉCTRICOS Y DISTRIBUCIÓN A MOTORES.</b>				
<b>03.01.01</b>	<b>Ud Instalacion magnetotermico 4x100 A en cuadro existente</b>			
ELJKKKK	Instalacion de interruptor magnetotermico de 4 x 100 A en cuadro existente, incluso puentes de conexion desde embarrado y latiguillos a bornero inferior en conductor de 1 Kv de 25 mm2.			
		1,000	694,43	694,43
<b>03.01.02</b>	<b>ud Cuadro control motores</b>			
EL00311N1	<p>Cuadro general de distribución y de mando y protección de motores compuesto por armario formado por 2 módulos metálicos de dimensiones 1000x800x500 mm., con puerta ciega, conteniendo en su interior toda la aparamenta de baja tensión según esquema unifilar.</p> <p>1 Interruptor general automatico de 100 amperios                      Descargadores de sobretensiones permanentes                      Descargadores de sobretensiones transitorias</p> <p>2 Salidas para equipos accionados con variador de frecuencia de 18.50 Kw</p> <p>3 salidas para equipos accionados con arranque directo de motores hasta 4 kw</p> <p>7 Salidas para equipos acciondos con inversor para motor de 0.75 kw</p> <p>Salidas para instrumentacion con protección diferencial, interruptor automático magnetotérmico general y bases fusibles de alto poder de ruptura.</p> <p>Salidas para alimentacion de electrovalvulas de 24 VDC</p> <p>Incluyendo ademas 1 extractor para cada módulo del cuadro para ventilación, 1 resistencia calefactora de 15 W. por módulo, 1 termostato de ambiente por módulo, transformadores de 230 V. a 110 V. y 24 V. de corriente alterna, 1 rectificador c.a./c.c., 1 piloto para cada motor para montaje en frontal del cuadro; cada módulo equipado con cerradura con llave metálica, interruptor de puerta, lámpara de fijación magnética, portaplanos, retenedor neumático y cáncamos de elevación; incluyendo relés de maniobra, temporizadores, protectores de metacrilato, canaletas de cableado, etiquetado y mecanizado total del cuadro.</p>			
		1,000	11.950,28	11.950,28
<b>03.01.03</b>	<b>Ud Variador frecuencia sdrive 18.50 Kw IP20 40°C 380 V</b>			
EMVA408	<p>Convertidor de frecuencia, modelo:sdrive. Potencia: 18.50 Kw. De las siguientes características: Tensión de salida al motor: 0 a V. Entrada -3Val 100% de carga. Capacidad intensidad sobrecarga: 150% durante 60 seg. 200% durante 1 seg. Rango de frecuencias: 0 a ±400Hz. Rendimiento plena carga:&gt; 98%. Método de modulación:Modulación del espacio vectorial . Frecuencia de modulación:Máximo de 10kHz. Grado de Protección ambiental: IP20. Protecciones del motor: Modelo térmico motor. Fallo a tierra. Aviso de sobrecarga. Modelo térmico de la resistencia del freno dinámico. Límite y tiempo límite de par configurable. Fallo de alimentación. Bajo voltaje. Fallo de fase entrada/salida. Descompensación de corriente entre fases. Protección de motor calado. Cortocircuito. Límite y tiempo límite de velocidad (configurable). Sobrevoltaje. Par medio de frenado del 20% durante 15 seg. Señales de operacion y control: Control escalar V / Hz. 1 entrada analógica 0-10 Vcc, ± 10Vcc, 1 entrada de 4-20mA. 8 entradas digitales. 1 salida analógica de pulsos de 0-12V proporcional a la frecuencia de salida. 1 salida de relés conmutado y 1 salida de transistor colector abierto. Comunicación serie RS485/RS232. Unidad de frenado dinámico incorporado. Equipado con filtro RFI.</p>			
		2,000	2.582,63	5.165,26



# PRESUPUESTO

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>03.01.04</b>	<b>Ud Pequeño material</b>			
EL04201	Ud.- pequeño material y accesorios.			
		1,000	144,00	144,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 CUADROS ELÉCTRICOS Y.....</b>				<b>17.953,97</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.02 CABLEADO DE ALIMENTACIÓN A CUADROS.</b>				
<b>03.02.01</b>	<b>ml Cable RV-K 0,6/1KV 3x25 mm<sup>2</sup> Cu</b>			
ELCRVK29	Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 3x25 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.			
		22,000	16,37	360,14
<b>03.02.02</b>	<b>ml Cable RV-K 0,6/1KV 1x16 mm<sup>2</sup> Cu</b>			
ELCRVK06	Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 1x16 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.			
		44,000	3,00	132,00
<b>03.02.03</b>	<b>Ud Pequeño material</b>			
EL04201	Ud.- pequeño material y accesorios.			
		1,000	144,00	144,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 CABLEADO DE ALIMENTACIÓN A .....</b>				<b>636,14</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.03 CABLEADO DE ALIMENTACIÓN A MOTORES.</b>				
<b>03.03.01</b>	<b>ml Cable RV-K 0,6/1KV 4G2,5 mm<sup>2</sup> Cu</b>			
ELCRVK40	Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 4G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.			
		335,000	3,22	1.078,70
<b>03.03.02</b>	<b>ml Cable RV-K 0,6/1KV 4G4 mm<sup>2</sup> Cu</b>			
ELCRVK41	Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 4G4 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.			
		45,000	4,85	218,25
<b>03.03.03</b>	<b>ml Cable ROV-K 0,6/1KV 4G10 mm<sup>2</sup> Cu</b>			
ELCROVK1	Ml. de cable ROV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 4G10 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, asiento de PVC, pantalla de Trenzado de Cu, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90°C, y construido según UNE-21123.			
		40,000	14,55	582,00
<b>03.03.04</b>	<b>ml Cable RV-K 0,6/1KV 3Gx1,5 mm<sup>2</sup> Cu</b>			
ELNCRV23	Ml. de cable RV 0,6/1KV con conductor de cobre de 3x1,5 mm <sup>2</sup> de sección, clase 1/2, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C y construido según UNE-21123.			
		270,000	2,79	753,30

# PRESUPUESTO

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>03.03.05</b> ELCRVK48	<b>ml Cable RV-K 0,6/1KV 5G1,5 mm<sup>2</sup> Cu</b> Ml. de cable RV-K 0,6/1KV con conductor de cobre de 5G1,5 mm <sup>2</sup> de sección, clase 5, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, temperatura máxima de 90° C, no propagador de la llama, baja emisión de CLH y construido según UNE-21123.	320,000	3,73	1.193,60
<b>03.03.06</b> EL010390N	<b>ml Línea 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> RC4Z1-K 0,6/1kV Cu</b> M.I.- Tendido de línea con conductor de Cu apantallado RC4Z1-K de 0,6/1kV de 2x1,5 mm <sup>2</sup> de sección en conducción subterránea con p.p. de terminales y conexiones. Totalmente instalado.	160,000	5,41	865,60
<b>03.03.07</b> EL04201	<b>Ud Pequeño material</b> Ud.- pequeño material y accesorios.	1,000	144,00	144,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 CABLEADO DE ALIMENTACIÓN A .....</b>				<b>4.835,45</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.04 INSTALACIONES DE FUERZA MOTRIZ.</b>				
<b>03.04.01</b> ELPMSL1	<b>Ud Caja selector M-0-A con seta</b> Caja estanca con seta de parada de emergencia y selector de funcionamiento Manual, parada y automatico, totalmente instalada.	5,000	84,00	420,00
<b>03.04.02</b> EL0415	<b>Ud Caja selector M-0-A con seta+ pulsadores</b> Caja estanca con seta de parada de emergencia y selector de funcionamiento Manual, parada y automatico, y pulsador de paro marcha, totalmente instalada.	7,000	114,00	798,00
<b>03.04.03</b> ELOPIIOO	<b>Ud Soportes cajas de maniobra locales</b> Partida para soportes de cajas de mecanismos de maniobra local construidas en chapas y/o perfiles de acero inoxidable.	1,000	360,00	360,00
<b>03.04.04</b> ELTHE03	<b>MI Tubo heliflex 23 mm</b> Tubo metalico flexible para proteccion mecanica en instalaciones electricas de 23 mm de diametro, formado por espiral de acero galvanizado y camisa de PVC, color gris, incluyendo parte proporcional de anclajes y accesorios.	25,000	3,94	98,50
<b>03.04.05</b> ELTHE05	<b>MI Tubo heliflex 36 mm</b> Tubo metalico flexible para proteccion mecanica en instalaciones electricas de 36 mm de diametro, formado por espiral de acero galvanizado y camisa de PVC, color gris, incluyendo parte proporcional de anclajes y accesorios.	32,000	7,50	240,00
<b>03.04.06</b> ELTHE07	<b>MI Tubo heliflex 48 mm</b> Tubo metalico flexible para proteccion mecanica en instalaciones electricas de 48 mm de diametro, formado por espiral de acero galvanizado y camisa de PVC, color gris, incluyendo parte proporcional de anclajes y accesorios.	40,000	15,62	624,80

# PRESUPUESTO

## Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>03.04.07</b>	<b>MI Bandeja PVC lisa de 300x100 mm</b>			
ELTCA16	M.I. de bandeja de PVC lisa de 300x100 mm, con tapa lisa, fijada sobre la pared o techo, incluso fijaciones y p.p. de piezas especiales, como curvas, manguitos de empalme, tapas finales, etc. Totalmente instalado.			
		20,000	34,27	685,40
<b>03.04.08</b>	<b>Ud Caja est. derivación 100x100</b>			
ELPMS10	Ud. de caja estanca, fijada a la pared o techo, de 100x100 mm, totalmente instalada			
		10,000	7,07	70,70
<b>03.04.09</b>	<b>Ud Pequeño material</b>			
EL04201	Ud.- pequeño material y accesorios.			
		1,000	144,00	144,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 INSTALACIONES DE FUERZA .....</b>				<b>3.441,40</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.05 AUTOMATISMO Y CONTROL DE LA PLANTA.</b>				
<b>03.05.01</b>	<b>ud Autómata principal.</b>			
ELE01804N	Autómata de control a instalar en interior de cuadro eléctrico, incluido software para su programación, conteniendo: - 1 PLC marca Siemens S7 1500, compuesto por: - 1 procesador S7 -1500 - 1 módulo de alimentación - 1 Modulo comunicacion ethernet - 1 módulos de 16 salidas digitales a 24 Vcc - 2 módulos de 32 entradas digitales a 24 Vcc - 1 módulo de 8 entradas analógicas de 4-20 mA - 1 módulos de 8 salidas analógicas de 4-20 mA			
		1,000	6.504,22	6.504,22
<b>03.05.02</b>	<b>Ud SAI 1200 VA</b>			
ELUPS1200	Sistema de alimentación ininterrumpido de 1200 V.A. Marca Salicru, modelo TOP-1200.			
		1,000	700,00	700,00
<b>03.05.03</b>	<b>ud Puesta en marcha/adecuacion Scada</b>			
EL01813	Puesta en marcha y ajustes en obra de automata e integracion de nuevas pantallas en Scada Wincc.			
		1,000	3.540,17	3.540,17
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 AUTOMATISMO Y CONTROL DE LA....</b>				<b>10.744,39</b>

# PRESUPUESTO

Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 03.06 RED DE TIERRAS.</b>				
<b>03.06.01</b>	<b>ud Brida conexión puntas derivación.</b>			
EL100703	Ud.- Bridas para el conexionado de las puntas de derivación.			
		4,000	13,58	54,32
<b>03.06.02</b>	<b>ud Brida conexión de picas.</b>			
EL100702	Ud.- Brida para la conexión de las picas.			
		4,000	13,39	53,56
<b>03.06.03</b>	<b>ud Pica acero cobreada 2 m., 14 mm.</b>			
EL100700	Ud.- de Pica de acero cobreada con un diámetro de 14mm., y una longitud de 2.000 mm.			
		4,000	45,75	183,00
<b>03.06.04</b>	<b>ml Cable cobre desnudo 35 mm<sup>2</sup></b>			
EL010360N	M.I.- Cable conductor para tierra de protección y/o servicio de 35 mm <sup>2</sup> de sección de cobre.			
		60,000	3,44	206,40
<b>03.06.05</b>	<b>Ud Pequeño material</b>			
EL04201	Ud.- pequeño material y accesorios.			
		1,000	144,00	144,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.06 RED DE TIERRAS.....</b>				<b>641,28</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS.....</b>				<b>38.252,63</b>

# PRESUPUESTO

Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>				<b>8.269,74</b>

# PRESUPUESTO

Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 05 GESTION DE RESIDUOS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 05.01 RESÍDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA.</b>				
<b>05.01.01</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUO DE MADERA.</b>			
ERES01	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Maderas no especiales			
		1,590	2,92	4,64
<b>05.01.02</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUOS DE METALES MEZCLADOS INERTES.</b>			
ERES02	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Metales mezclados inertes			
		40,000	9,98	399,20
<b>05.01.03</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUO DE PAPEL Y CARTÓN.</b>			
ERES03	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Papel y cartón no especiales			
		0,570	3,33	1,90
<b>05.01.04</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUO PLÁSTICOS.</b>			
ERES04	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Plásticos no especiales			
		1,700	3,72	6,32
<b>05.01.05</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUOS VIDRIO INERTE.</b>			
ERES05	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Vidrio inertes			
		0,540	3,62	1,95
<b>05.01.06</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUOS YESOS Y OTROS.</b>			
ERES06	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Yeso y otros residuos mezclados no peligrosos			
		0,850	5,77	4,90
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 RESÍDUOS DE NATURALEZA NO.....</b>				<b>418,91</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.02 RESÍDUOS DE NATURALEZA PÉTREA.</b>				
<b>05.02.01</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUO ARENAS, GRAVAS Y OTROS.</b>			
ERES07	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Arenas, Gravas y otros áridos			
		5,440	5,51	29,97
<b>05.02.02</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUO HORMIGÓN.</b>			
ERES08	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Hormigón inertes			
		1,870	5,77	10,79
<b>05.02.03</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUO LADRILLOS, AZULEJOS Y OTROS CERÁMICOS.</b>			
ERES09	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de Ladrillos, azulejos y otros cerámicos inertes			
		0,140	3,01	0,42
<b>05.02.04</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUO PIEDRAS.</b>			
ERES10	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de piedras.			
		4,760	5,80	27,61
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 RESÍDUOS DE NATURALEZA.....</b>				<b>68,79</b>

# PRESUPUESTO

Suministro-montaje de tolvas para fango deshidratado en Butarque

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
<b>SUBCAPÍTULO 05.03 RESÍDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS.</b>				
<b>05.03.01</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUO DE BASURAS.</b>			
ERES11	Depósito en centro de reciclaje, de residuos de basuras			
		1,320	8,81	11,63
<b>05.03.02</b>	<b>m3 RECICLAJE RESÍDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS.</b>			
ERES12	Depósito en centro de reciclaje, de residuos potencialmente peligrosos			
		2,040	10,24	20,89
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 RESÍDUOS POTENCIALMENTE .....</b>				<b>32,52</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.04 CLASIFICACIÓN CARGA Y TRANSPORTE.</b>				
<b>05.04.01</b>	<b>m3 CLASIFICACIÓN RESÍDUOS CONSTRUCC/DEMOLIC.</b>			
ERES13	Clasificación de Residuos de construcción/demolición en la obra			
		78,640	18,66	1.467,42
<b>05.04.02</b>	<b>m3 CARGA Y TRANSPORTE DE RESÍDUOS CONSTRUCC.DEMOLIC.</b>			
ERES14	Carga y transporte de residuos de construcción/demolición a un gestor de residuos o a una instalación autorizada de residuos			
		78,640	6,10	479,70
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.04 CLASIFICACIÓN CARGA Y .....</b>				<b>1.947,12</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.05 GESTIÓN DE TRATAMIENTO DE RCD.</b>				
<b>05.05.01</b>	<b>ud GESTIÓN, TRAMITACIÓN Y ALQUILERES.</b>			
ERES15	Costes de gestión, tramitación documental, alquileres, etc..			
		1,000	3.746,00	3.746,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.05 GESTIÓN DE TRATAMIENTO DE .....</b>				<b>3.746,00</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 GESTION DE RESIDUOS.....</b>				<b>6.213,34</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>447.484,58</b>

# PRESUPUESTO

## Resumen de presupuestos parciales



**Proyecto de construcción para suministro y montaje llave en mano de un sistema de tolvas para fango deshidratado en la EDAR Butarque**

Expediente 2016\_EXP\_000014579



---

**RESUMEN DE PRESUPUESTOS PARCIALES**

---

01 OBRA CIVIL .....	71.263,95
02 EQUIPOS MECANICOS .....	323.484,92
03 EQUIPOS ELÉCTRICOS .....	38.252,63
04 SEGURIDAD Y SALUD .....	8.269,74
05 GESTION DE RESIDUOS.....	6.213,34
<hr/>	
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL .....</b>	<b>447.484,58</b>

# PRESUPUESTO

## Resumen general



**Proyecto de construcción para suministro y montaje llave en mano de un sistema de tolvas para fango deshidratado en la EDAR Butarque**

Expediente 2016\_EXP\_000014579

**Proyecto de construcción para suministro y montaje llave en mano de un sistema de tolvas para fango deshidratado en la EDAR Butarque**

**Expediente 2016\_EXP\_000014579**

**RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO**

1 OBRA CIVIL	71.263,95
2 EQUIPOS MECANICOS	323.484,92
3 EQUIPOS ELECTRICOS	38.252,63
4 SEGURIDAD Y SALUD	8.269,74
5 GESTIÓN DE RESIDUOS	6.213,34

**TOTAL EJECUCION MATERIAL 447.484,58**

13% Gastos generales	58.173,00
6% Beneficio Industrial	26.849,07

**Total 532.506,65**

21% IVA	111.826,40
---------	------------

**TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA 644.333,05**

Asciende el presente presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS DE EURO (644.333,05 Euros)

Plasencia, Noviembre de 2016

El ingeniero autor del proyecto



Raúl Guzmán Caballero  
Ingeniero de caminos canales y puertos  
Colegiado número 19,952