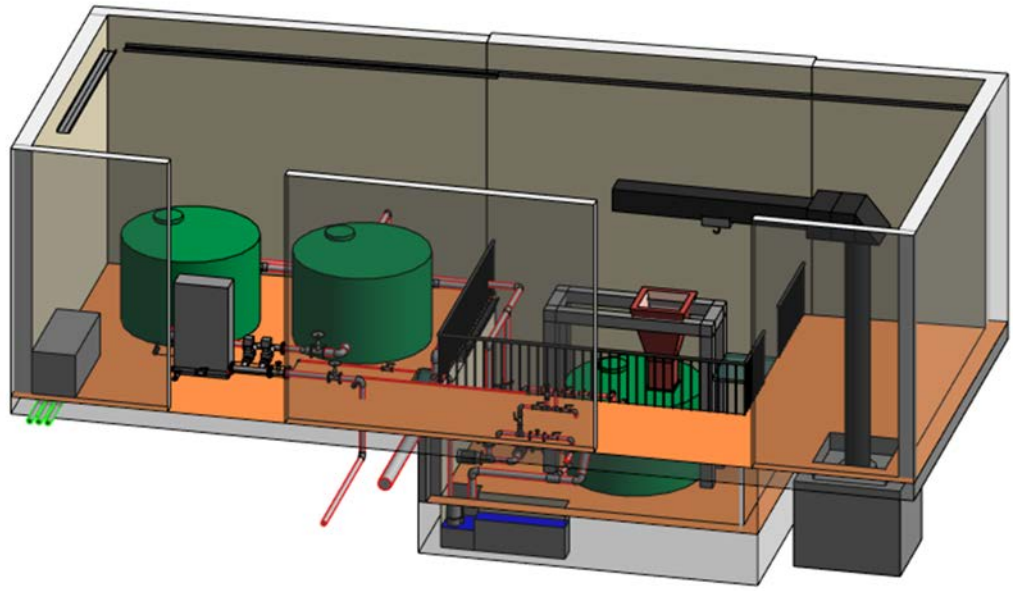


EGITASMOA / PROYECTO:

ONDARROAKO PORTUKO ARRAIN LONJA BERRIAN, URA GAZITZEKO INSTALAZIOA

INSTALACIÓN DE SALINIZACIÓN DE AGUA EN LA NUEVA LONJA DE PESCADO DEL PUERTO DE ONDARROA

AGIRIA / DOCUMENTO:

1. Dokumentua: MEMORIA ETA ERANSKINAK/ Documento nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

AURREKONTUA PRESUPUESTO	**494.358,00 €**
KOKAPENA UBICACIÓN	**ONDARROA BIZKAIA**
EGIKARITZAPEN EPEA PLAZO EJECUCION	**5 MESES**
ENPRESA: EMPRESA	Bidein ingeniaritza

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO 4

2. TOPOGRAFÍA Y GEOTECNIA 6

3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 7

3.1 HIPÓTESIS DE PARTIDA 7

3.1.1 CONSUMOS ESPERADOS 7

3.1.2 PUNTOS DE CONSUMO 7

3.1.3 SUMINISTRO Y CARGA DE LA SAL 7

3.2 ESQUEMA DE PRINCIPIO 8

3.3 UBICACIÓN 9

3.4 OBRA CIVIL 9

3.5 EQUIPOS MECÁNICOS 10

3.5.1 PREPARACION 10

3.5.2 ALMACENAMIENTO 11

3.5.3 ENVIO A CONSUMO 12

3.5.4 DISTRIBUCIÓN 12

3.5.5 TUBERIAS Y ACCESORIOS 13

3.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 13

3.6.1 BASES DE DISEÑO 14

3.6.2 TENSIÓN DE UTILIZACIÓN 14

3.6.3 CABLES 14

3.6.4 CANALES. 14

3.6.5 CCM 15

3.7 TELEMANDO 15

3.7.1 ALARMAS A ENVIAR A SALA DE CONTROL 15

4. MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN 17

5. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 18

6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 19

7. PLAN DE OBRA 20

8. CONTROL DE CALIDAD 21

9. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 22

10. REVISIÓN DE PRECIOS 23

11. NORMATIVA DE APLICACIÓN 24

12. CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS 25

13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 26

14. PRESUPUESTO 27

15. DECLARACION SOBRE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL 28

16. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO 29

17. CONCLUSIONES 30

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El presente “Proyecto de Instalación de salinización de agua en la nueva lonja de pescado del puerto de Ondarroa” tiene por objeto dotar a este equipamiento de agua con sal para el llenado de las cajas de pescado fresco con hielo, para su mejor conservación y mantenimiento durante su transporte.

En un primer momento el proyecto de la citada lonja, que en la actualidad se encuentra en su primera fase de construcción, no contemplaba la posibilidad de una red de agua salada sino que todo su abastecimiento de agua estaba planteado en base a una distribución de agua dulce.

Durante la ejecución de la primera fase de las obras, la Dirección de Puertos y Asuntos Marítimos del Gobierno Vasco recibe la petición, por parte de los futuros usuarios de la lonja en construcción, de dotar a la lonja con una toma de agua salada, en un principio procedente del mar.

Para ello, y, en base a unos estudios iniciales realizados por AZTI, de posibles ubicaciones de tomas de agua de mar, la citada dirección contrata con BIDEIN la “Redacción de un proyecto de captación de agua salada en el Puerto de Ondarroa”.

Tal y como se explica de manera más detallada en el anejo nº 1 Estudio de alternativas, se tantean varias posiciones de ubicación de la nueva toma de agua de mar dentro y fuera del Puerto, varias ubicaciones de la instalación dentro de la lonja y se llega a plantear un primer esquema de principio de la instalación con su distribución de equipos en el espacio elegido para ello.

Estando en ese punto se mantiene una reunión con los técnicos de la Dirección de Salud Pública y Adicciones de la comarca de Gernika-Lea-Artibai del propio Gobierno Vasco que serán los encargados de dar el visto bueno a la nueva instalación. En aquella reunión se expone el punto de vista de estos técnicos que se basa en las siguientes premisas:

a. El objeto del estudio de AZTI con la premisa del empleo del agua para lavado de pescado entero no se corresponde con la indicada con posterioridad (transporte del pescado con agua de mar más hielo), de forma que se asume el cumplimiento de unos criterios microbiológicos, químicos, etc. no adecuados.

b. Los muestreos del estudio son insuficientes (únicamente 2) y no se aportan los datos de la encuesta sanitaria básica que se menciona en el estudio y que justificaría la elección del punto de toma de agua.

c. Varias publicaciones desaconsejan o prohíben el empleo del agua del interior del puerto para el uso propuesto:

Y en la misma se concluye su disposición a que se estudie la alternativa del uso de agua de red con sal añadida en lugar de agua de mar.

Por otro lado si se siguiera con la toma de agua prevista inicialmente en el Puerto el proceso de autorización exigiría:

1. Para la caracterización de la calidad del agua de la toma de agua de mar en la parte interior del puerto y la posterior determinación del tratamiento adecuado, se requiere la realización de muestreos adicionales. Se plantea la realización de 1 analítica (microbiológica y química) semanal durante 3-4 meses para valorar todas condiciones climatológicas.

2. Remitir al Departamento de Salud la encuesta sanitaria de la zona de muestreo realizada en el estudio de AZTI.

3. Remitir al Departamento de Salud la documentación técnica del método de tratamiento del agua de mar.

A la vista de la complicación añadida manifestada por la Dirección de Salud Pública y Adicciones, vista la imposibilidad de cumplimiento en todo momento de los parámetros microbiológicos y de hidrocarburos señalados por la normativa y, dado que el volumen de agua salada a consumir en la lonja no es excesivo, se acuerda estudiar, tal y como sugiere la Dirección de Salud Pública y Adicciones la utilización de agua de red con sal añadida.

Una vez concluido que el volumen de agua salada necesario puede ser de unos 10 m3/día se decide por parte de la dirección del estudio la redacción del presente ***"Proyecto de instalación de salinización de agua en la nueva lonja de pescado del puerto de Ondarroa"***.

Por último, se han realizado tanteos del dimensionamiento de la instalación y su ubicación en determinadas zonas de la fase 2 del proyecto de la lonja. La ubicación finalmente elegida es en los dos vanos adyacentes a los cuartos de residuos situados bajo la rampa de acceso a la cubierta diseñada a modo de plaza pública.

2. TOPOGRAFÍA Y GEOTECNIA

Para la redacción del presente proyecto se ha utilizado la misma topografía utilizada en el proyecto de la lonja y los planos de la última versión de dicho proyecto proporcionados por la dirección del estudio.

Por lo que a la geotecnia se refiere, las hipótesis de cálculo consideradas en el presente proyecto, fundamentalmente referentes a la carga admisible del terreno (0,16N/mm2) y a las características del terreno (apoyo rellenos consolidados de la ampliación del muelle) de apoyo rellenos consolidados de la ampliación del muelle, provienen también de los anejos de Cálculos estructurales y Geotécnico del proyecto de la lonja (este último obra de Lurgintza).

En concreto se ha utilizado la información del perfil 5 de dicho estudio que se reproduce en la figura adjunta.



3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada se basa esencialmente, en un sistema de preparación de agua marina por lotes o "bacht", que utiliza como materias primas, agua potable de red y, sal marina de tipo alimentario. Tras su preparación se envía la disolución a un almacenamiento y de ahí, a consumo, mediante un grupo presión que lleva incorporado variador de frecuencia para el control del mismo.

3.1 HIPÓTESIS DE PARTIDA

Para el diseño de la instalación se han considerado las siguientes:

3.1.1 CONSUMOS ESPERADOS

El consumo anual será de 3.000 m3/año con un consumo medio de entre 8 y 10 m3/día y un máximo de 15 m3/día aunque, se podrán producir volúmenes de 15 m3 cada 3 horas, si fuese necesario.

La instalación será capaz de aportar un caudal instantáneo de 14 m3/h, pudiendo llegar, en caso de necesidad a 30 m3/h.

En cuanto a la sal, tomando la concentración del agua marina de 35 gr/l, necesitaremos 105 Tn de sal, siendo el consumo diario de 350 kg/día (tomando un consumo de 10 m3/día).

3.1.2 PUNTOS DE CONSUMO

Los puestos de consumo ascienden a 13 Ud. repartidas a lo largo de la lonja, se ha considerado un gasto unitario de 0,4 l/s (s/CTE grifo bañera no domestica) y una presión residual de 15 mcA.

Con un coeficiente de simultaneidad de 0,7, obtenemos un caudal instantáneo de 13,10 m3/h, siendo el consumo instantáneo adoptado de 14 m3/h.

3.1.3 SUMINISTRO Y CARGA DE LA SAL

La sal prevista es la tipo marina, de densidad 1,14 kg/l, apta para consumo alimentario suministrada en sacas tipo Big-Bag, de 1000 kg de peso, de dimensiones de 90 cm x 90 cm y 100-120 cm de altura, con boca de descarga.

Tras su llegada, en camión, a la sala de preparación se descargarán, las sacas, mediante una carretilla elevadora que las introducirá en la sala. Allí se podrán almacenar al menos, de 4 a 6 sacas lo que nos da una autonomía de entre 11 y 18 días, más lo que estará en la tolva, 1000 kg, se traduce en un tiempo de almacenamiento de 14 a 20 días.

A la hora de descargar las sacas en la tolva de recepción, se dispondrá una grúa tipo pluma, que mediante un polipasto eléctrico de 1.600 Kg, permite elevar las sacas hasta la tolva.

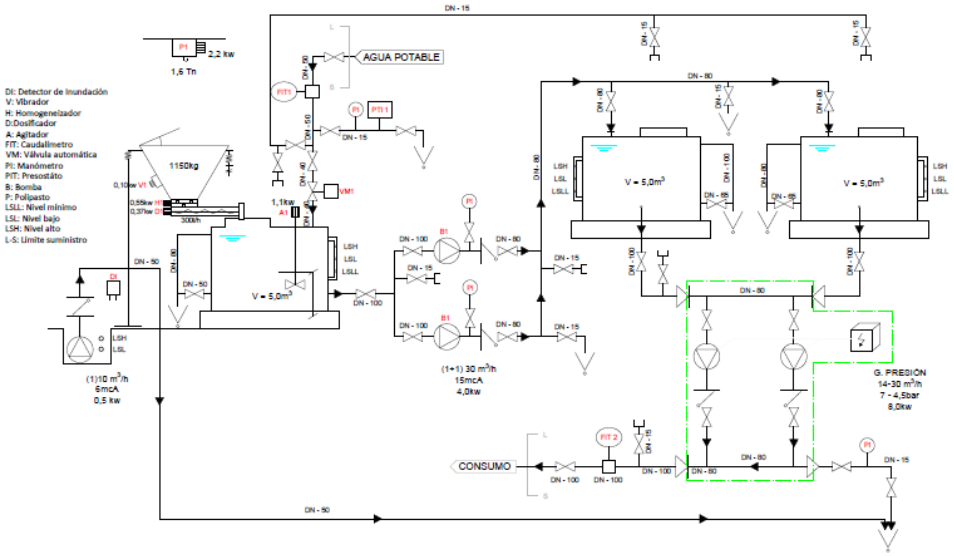
La tolva es tipo pirámide truncada invertida de 1,0 m3 de capacidad, debido al ratio de consumo será necesario que cada 2-3 días, el operador deba alimentar la tolva.

3.2 ESQUEMA DE PRINCIPIO

En la figura adjunta se recoge el esquema de principio de la instalación, que se incorpora también como plano nº 5.1.

En síntesis se diseñan dos zonas diferenciadas. En la primera se almacenan las sacas de sal y se dispone en un foso la entrada de agua potable y el equipo de dosificación junto con un depósito de preparación de 5000 litros. En el mismo foso se dispone un grupo de bombeo a los depósitos de distribución.

La segunda zona es la de almacenamiento de agua con sal ya preparada en dos depósitos de 5000 litros cada uno y, a la salida de ellos, un grupo de presión de 14,4 m3/hora de distribución a los doces puntos a servir.

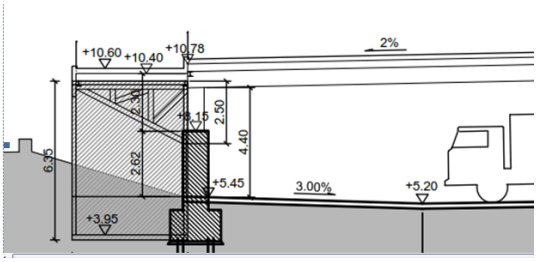


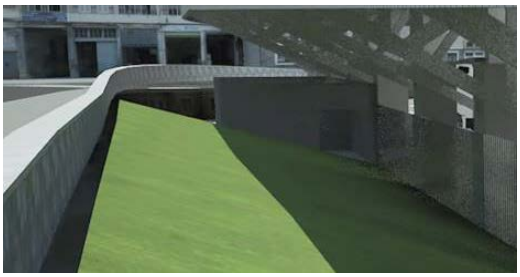
En el anejo nº 2 Dimensionamiento de la instalación se calculan los volúmenes de depósitos capacidad de equipos de dosificación y bombeo y diámetros de las tuberías de polipropileno de distribución.

3.3 UBICACIÓN

Después de estudiar varias posibles ubicaciones se decide como la más adecuada la zona contigua a las salas de residuos de la fase 2 del proyecto de la lonja.

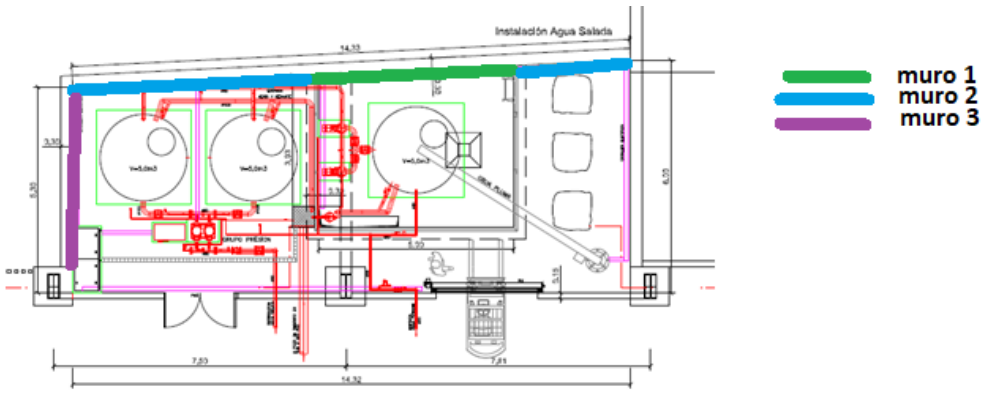
La nueva instalación ocupará dos vanos adyacentes a los cuartos de residuos entre estructuras metálicas del voladizo que sostiene la rampa de acceso a la cubierta. En la zona de la figura de la infografía adjunta.





3.4 OBRA CIVIL

Para encajar la solución del esquema de principio en la ubicación prevista se hace necesaria la creación de unos muros de borde según la planta adjunta:



Estas tres secciones de muro son:

Muro 1: conteniendo tierras y calle adyacente y con 3,5 metros de altura en la zona del foso (1,9 metros de profundidad)

Muro 2: conteniendo tierras y calle adyacente y con 2 metros de altura en la zona sin foso

Muro 3: conteniendo tierras y con 2 metros de altura

Se han calculado en el anejo nº 3.

Previa ejecución de los muros 1 y 2 deberá ejecutarse una pantalla de carriles hincados separados 50 cm y empotrados 3 metros bajo la cota de cimentación contra los que se hormigonarán los alzados.

Todos los hormigones será HA 35/B/20/IIIc+Qb similares a los proyectados para la estructura de la nueva lonja.

Los cerramientos verticales se realizarán mediante bloque de hormigón raseado y pintado. Se practicarán dos huecos en cada fachada para ventilación con sección 0,5 X 0,5 metros y dos puertas de acceso, una a cada zona. Para mejorar la carga de la sal la puerta de la zona de almacenamiento será una persiana tipo PI4.

Dentro de las salas se dispondrá un solado de gres y un alicatado en el primer metro de altura. Una canaleta recogerá las aguas de posibles mangueos.

3.5 EQUIPOS MECÁNICOS

3.5.1 PREPARACION

Para la preparación se dispondrá de una tolva de recepción, fabricada en PEHD, de 1,14 m3 de capacidad donde se almacena la sal antes de su dosificación, bajo ella se situará un equipo rompe-bóvedas y dosificador de 300 l/h, que conduce el producto a un depósito de 5,0 m3 fabricado en chapa de 10 mm de PEHD, con un diámetro interior de 2200 mm y una altura de 1500 mm. El depósito lleva asociado un nivel visual con 3 contactos discretos de aviso y alarma, asi como su rebose y vaciado. Encima del depósito y, con el fin de favorecer la disolución se dispondrá de un agitador de 1,1kW de potencia.

La sal se encontrará almacenada, en la propia sala, en forma de sacas tipo Big-Bag de 1000 Kg. Mediante una grúa pluma con 1600 kg de capacidad de elevación y traslado, y brazo de 4,0 m se tomarán las sacas llevándolas por encima de la tolva de recepción. La manipulación de la sacas y

su descarga serán operaciones manuales, a realizar por los operarios encargados de la explotación.

El agua de preparación llegará desde la red de agua potable existente, mediante tubería DN50, a su llegada a la sala, se dispondrá de caudalímetro, para medida y control del agua utilizada y, de un presostato para aviso por falta de agua. La entrada al depósito de preparación se realizará a través de una electroválvula DN40, de paso total, Normalmente Cerrada accionada por el nivel bajo del depósito de preparación.

El depósito de preparación, dosificador y tolva forman un conjunto que se disponen, uno encima del otro, alcanzando los 3,0 m de altura. La tolva y el dosificador irán unidos y sujetos mediante un bastidor donde se apoyará la tolva, a los 3,0 m indicados antes. Para ello se dispondrá una estructura espacial en A: inoxidable formada por 2 pórticos en perfil I 160 que sujetarán el bastidor.

Debido a la altura necesaria para el conjunto de preparación, 3,1 más, la necesaria para descargar las sacas 3,4 m, que hacen un total de 5,3 m y, de la disponible, 5,0 m, se hace indispensable “enterrar” la zona de preparación 1,5 m por debajo de la cota de la sala. En el “cubeto” resultante, además del conjunto depósito de preparación, dosificador y tolva de recepción, se situarán las bombas de trasiego de la disolución preparada.

Las bombas de trasiego son de tipo horizontal con cuerpo en A. inoxidable, de capacidad unitaria 30 m3/h a 6,5 mcA y 1,5 Kw de potencia. Funcionará una estando la otra en reserva para el caso de que falle la primera. Esta bombas envían el agua salada al os depósitos de almacenamiento.

Con objeto de evacuar los posibles derrames o los mangueos, a realizar en labores de mantenimiento y limpieza, se dotará al cubeto de preparación de una bomba de achique de 11 m3/h y 1,3 kW de potencia, la bomba llevará incorporada la boya de marcha –paro. También se dispondrá, en el cubeto, de un detector de inundación para aviso y alarma en caso de fallo de bomba.

3.5.2 ALMACENAMIENTO

Como hemos dicho las bombas de trasiego envían el agua salada a dos tanques de almacenamiento de 5,0 m3 de capacidad, al igual que el de preparación, construidos en chapa de 10 mm de espesor, de PEHD alimentario, con diámetro interior de 2200 mm y altura de 1500 mm. Cada depósito llevará asociado un nivel visual con 3 contactos discretos de aviso y alarma, así como rebose y vaciado en DN100 además, dispondrán deboca de hombre, tubuladura de llegada DN80 y de salida DN100.

Su disposición es para trabajo en paralelo. Normalmente trabajarán unidos por sus salidas de forma que la capacidad total de almacenamiento sea de 10m3. En caso de reparación o labores de mantenimiento en uno de los depósitos se podrá aislar éste y trabajar con el otro.

Los depósitos estarán normalmente a nivel alto. Cuando uno de ellos detecte nivel bajo, se enviará una señal a las bombas de trasiego para que transfieran el líquido desde el depósito de preparación.

3.5.3 ENVIO A CONSUMO

La salida de los dos depósitos anteriores estará conectada entre sí y, a un grupo de presión compuesto por dos bombas, normalmente trabajará una y la otra se mantiene en reserva aunque, en caso de necesidad pueden funcionar las dos a la vez.

Las bombas son de 14 m3/h de capacidad y 4,0 kW de potencia por bomba. El grupo de presión estará comandado por un variador de frecuencia que incidiendo sobre la bomba en marcha regulará para que la presión de la red de consumo se mantenga estable. El rango de trabajo será de 4,0-8,0 Bar. Este valor será consignable a voluntad del operador.

A la salida del grupo y antes de abandonar la sala se dispondrá de un caudalímetro electromagnético para registro y control de los volúmenes enviados a consumo.

3.5.4 DISTRIBUCIÓN

La salida del grupo de presión será en DN80 en un primer tramo, hasta llegar a la zona de lonja, irá enterrada, para luego hacer todo su recorrido de forma aérea soportándose a paredes y elementos existentes. Una vez “aparece” en la zona de la lonja el colector se bifurca en dos ramales, cada uno al inicio, llevará una válvula de corte DN80, que permita su aislamiento en caso de labores de mantenimiento.

El ramal lado Este, se dispone en DN40 dando servicio a 3 puestos.

El ramal lado Oeste dará servicio a los 10 puestos restantes. Este ramal será de diámetro DN65, desde la bifurcación DN80, durante los 5 primeros puestos y luego pasa a DN50, en este punto se dispondrá de una válvula DN65 de aislamiento con objeto de favorecer las labores de mantenimiento y que no se tengan que quedar todos los puesto sin agua.

De los ramales antes mencionados saldrá una tubería DN20 que acabará en válvula DN15 en el puesto. A esta última válvula se le añadirá una “espiga” donde poder conectar una manguera. Se

ha considerado colocar una válvula de asilamiento al inicio del ramal en DN20 con objeto de favorecer las operaciones de mantenimiento.

3.5.5 TUBERIAS Y ACCESORIOS

Debido al líquido a conducir y considerando su capacidad de corrosión sobre tuberías metálicas, se ha optado, al igual que con los depósitos, por utilizar un material plástico para estas labores.

En este caso, se adopta como material de tuberías, codos, tés, válvulas y demás accesorios, el Polipropileno de alta densidad en calidad alimentaria, PPH con una presión de diseño de 10 atmósferas, PN10.

Los equipos mecánicos y eléctricos a disponer se definen en el anejo nº 4 donde se incorporan las características técnicas de los mismos.

3.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Para la instalación eléctrica se seguirán las indicaciones de proyecto de la lonja indicadas en los anejos correspondientes y pliego. La descripción en detalle de las instalaciones previstas y los cálculos eléctricos se acompañan en el anejo nº 4.

La acometida partirá de la sala de contadores, siguiendo las canalizaciones existentes hasta situarse enfrente de la sala de preparación, donde se enterrará para llegar a dicha sala y acometer al CCM por la parte inferior

La nueva instalación que se prevé construirla junto a la sala de residuos, se compone principalmente de dosificador de sal, agitador,, depósito de preparación, 2 bombas de trasiego, dos depósitos de almacenamiento, un grupo de presión con cuadro de protección y control propio, bomba de achique y grúa tipo pluma

Estos equipos llevarán asociados los elementos de control necesarios como niveles, caudalímetros, etc.

Los equipos dispondrán de CCM con los elementos de fuerza, protección y mando necesarios.

Se instalarán, en cada depósito, 3 niveles discretos que servirán para proteger las bombas y aviso/ alarma en caso de no disponer de agua. Además se dispondrá de dos caudalímetros electromagnéticos en la entrada de agua de red y en la salida a consumo,

3.6.1 BASES DE DISEÑO

Se proyectara, instalará y pondrá en marcha de acuerdo a lo recogido en la instrucción MIE ITC – BT 030 del actual REBT

La instalación eléctrica se diseñará de forma que proporcione:

Seguridad para el personal
Fiabilidad
Previsión para necesidades futuras
Sistemas de protección selectiva
Equipos con capacidad de ruptura e intensidades nominales adecuadas a los niveles de aislamiento conforme con las tensiones del sistema para asegurar una operación correcta bajo cualquier posibilidad de maniobra o falta.
Máxima intercambiabilidad del equipo de aparellaje.
Facilidad de operación, maniobrabilidad y accesibilidad
Compatibilidad en la acometida con las normas de la cia. suministradora.
Facilidad de mantenimiento.
Protección contra sobretensiones.

3.6.2 TENSIÓN DE UTILIZACIÓN

La tensión de utilización será alterna trifásica III+N 400/230V-50Hz.

3.6.3 CABLES

Los cables a utilizar serán:

Acometida desde cuarto de contadores a sala: RZ1-K, 0,6/1 kV
Cables de BT: RVK 0,6/1 kV
Cables de señales: IC-VOV-500V

3.6.4 CANALES.

Se emplearan:

Bandeja perforada y tapa lisa en PVC
Soporte para bandeja en PVC

Tubo PVC rígido con unión por abocardado

3.6.5 CCM

EL CCM llevará en cabecera un interruptor automático tetrapolar, de poder de corte hasta 50 KA, analizador de redes y protección de sobretensiones. EL CCM tendrá 2 partes claramente diferenciadas la de fuerza y protección y la de control y comunicaciones donde se sitúa el autómata que controlan el bombeo.

3.7 TELEMANDO

Para el control de la instalación se dispondrá de un autómata programable, PLC, que recogerá todas las señales de los diferentes equipos así como señales de la instrumentación y que servirá para el funcionamiento en automático de la instalación.

Para el control se dispondrá de una pantalla táctil de 10" donde, al igual que en un sinóptico, se representará la instalación, las variables recogidas, estados de los equipos, señalización de la instrumentación, consignas, alarmas y su histórico, volúmenes trasegados parcial y totales, así como nº de arranques y horas de funcionamiento de los accionamientos electromecánicos. Los contadores parciales se podrán resetear a voluntad de operador.

Cada equipo tendrá 3 estados Manual- Fuera de Servicio- Automático y dos modos de funcionamiento Manual o Automático.

En modo Manual será el operador, mediante pulsaciones en la Pantalla de Operaciones, OP, el que arranque o pare un equipo según su voluntad, en este caso el equipo funcionara de manera indefinida vigilando continuamente el operador, para que el equipo no sufra avería alguna.

En modo Automático es el PLC el que gobierna la instalación según el programa previamente instalado. El PLC se encargará de avisar cuando se produzca una anomalía o se detenga la instalación.

La comunicación Operador- PLC se hará mediante la OP, pantalla de operación, que permite visualizar estados, registrar alarmas y cambiar estados y modos de funcionamiento.

3.7.1 ALARMAS A ENVIAR A SALA DE CONTROL

Se dispondrá del envío de las alarmas principales a la sala de control de la lonja.

Las alarmas consideradas son:

- La alarma general del grupo de presión. Significa que no está trabajando y por tanto no hay agua.

- La alarma de bajo nivel en el TK de preparación. Transcurrido un tiempo desde que se activa el nivel bajo, si éste no ha desaparecido (o sea, no ha llegado agua al depósito) se generará la alarma.

- La alarma del detector de inundación del cubeto donde se aloja el depósito de preparación, significará que la bomba de achique no funciona y se puede producir una inundación.

No obstante lo descrito, en el anejo nº 5 Explotación y mantenimiento se diseña y presupuesta el telemando de la instalación desde un puesto remoto por si, en un futuro esta opción resultara interesante.

4. MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN

En el anejo nº5 Mantenimiento y Explotación se detallan las labores de mantenimiento a realizar durante la vida útil de la nueva instalación detallando los costos esperados y avanzando un presupuesto de mantenimiento a tener en cuenta durante la fase de explotación.

En principio la instalación se diseña de manera que por cada saca que se cargue en la tolva dosificadora se prepararán de manera automática los próximos 3 días de consumo medio de agua con sal. Si el consumo es mayor será necesaria la presencia con más frecuencia.

Por otro lado cada 10 días de consumo medio será necesario reponer las sacas de sal gastadas.

El costo estimado por m3 de agua con sal fabricado asciende a 16,15 €.

5. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se realiza en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El objetivo de la mencionada disposición es conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva estableciendo unos requisitos mínimos de producción y gestión, fomentando, por este orden: la prevención, reutilización, reciclado y valorización frente al depósito en vertedero.

El Estudio de Gestión de Residuos realizado en este proyecto y que se acompaña como anejo nº 8 tiene como finalidad recoger las directrices de gestión de residuos de construcción y demolición que posteriormente se concretarán en obra mediante el Plan de Gestión de residuos elaborado por el contratista.

6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se ha realizado, dadas las características de la obra en cuestión y en cumplimiento del Artículo 4 del Capítulo II del Real Decreto 1627/1997, un Estudio de Seguridad y Salud que establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicable a las obras.

Este Estudio tiene en cuenta las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. En él se dan las directrices básicas al contratista adjudicatario de las obras para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Anejo Nº 9.

7. PLAN DE OBRA

En el Anejo Nº 6 se incluye un diagrama de barras donde se indican las tareas fundamentales a realizar durante la obra, indicando los períodos de duración de cada una de ellas. De esta manera, se deduce que la duración de la obra es de cinco (5) meses desde el comienzo de los trabajos.

En todo caso y, tal como se fundamenta en el anejo, el ritmo de la obra debe amoldarse al de ejecución de la fase II de la lonja ya que forma parte intrínseca de la misma.

Así se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Se debe esperar para su inicio a que estén ejecutados los encepados de cimentación de la fase II.
- Los muros de contorno diseñados deben ejecutarse al tiempo que los definidos adyacentes a los cuartos de residuos.
- Una vez ejecutadas foso y soleras y las tuberías soterradas de interconexión de servicios debe esperarse a la ejecución de la rampa.
- Una vez ejecutada la rampa se ejecutarán los cerramientos, albañilería y carpintería del recinto
- Y a partir de aquí, siempre acompasado con el ritmo de la fase II: montaje de equipos, montaje eléctrico e instalación de tuberías de toma y distribución de agua y conexiones eléctricas y de telemando

8. CONTROL DE CALIDAD

En el anejo nº 10 Control de calidad se acompañan las cuestiones relativas al control de calidad aplicables a la obra. En el mismo se detallan los ensayos a realizar para la obra civil y los PPI a cumplir por los equipos electromecánicos diseñados.

El costo del control de calidad está incluido en los precios unitarios hasta el 1% para la obra civil y hasta el 3% en los equipos electromecánicos.

9. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En aplicación del Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de contratos del Estado, y R.D. 773/2015 que modifica el artículo 26 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se propone que los contratistas que opten a la adjudicación de esta obra se encuentren clasificados en los siguientes grupos y subgrupos:

Grupo K) Especiales

Subgrupo: 8.- Tratamiento de agua

Categoría 3 (> 360.000 €).

10. REVISIÓN DE PRECIOS

A la vista del plazo de ejecución propuesto, no procede la aplicación de cláusula alguna de revisión de precios ya que el plazo de ejecución de las obras es inferior a 1 año.

11. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Será de aplicación la siguiente normativa estatal y autonómica:

- Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante. Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre (BOE 20 octubre de 2011). Corrección de errores del Real Decreto Legislativo 2/2011, (BOE 26 de marzo de 2012).
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la CAPV
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 2/2018, de 28 de junio, de Puertos y Transporte Marítimo del País Vasco.
- Ley 22/1988 de 28 de julio de Costas.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.
- Plan especial de ordenación del puerto de Ondarroa, BOPV 17 de marzo de 2009
- Código Técnico de la Edificación, BOE 28 de marzo de 2006.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, R.D. 1247/2008 de 18 de julio.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Convenio Colectivo de Construcción de la Provincia de Bizkaia (BOB 23 de mayo de 2018)
- Normas UNE del Instituto Español de Normalización.

12. CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS

Conforme al artículo 44.7 de la Ley 22/1988 de 28 de julio de Costas, y el artículo 96.1 del Reglamento General para su desarrollo y ejecución, correspondiente al Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, se declara expresamente que el "Proyecto de instalación de salinización de agua en la nueva lonja de pescado del puerto de Ondarroa" cumple las disposiciones de la citada Ley de Costas, así como las normas generales y específicas que se han dictado para su desarrollo y aplicación.

13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del artículo 13 de la ley vigente de contratos del Sector Público aprobada por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de 2017, se hace constar que el presente Proyecto comprende una obra completa en el sentido exigido en la citada Ley, ya que, una vez finalizadas las obras, son susceptibles de ser entregadas al uso general.

14. PRESUPUESTO

El **presupuesto de ejecución material** para la realización de las obras del presente proyecto asciende a la cantidad de **TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON UN CÉNTIMO (343.328,01 €).**

El **presupuesto de ejecución por contrata** a falta de IVA para la realización de las obras del presente proyecto, una vez añadido un 13 % de gastos generales y un 6 % de beneficio industrial, asciende a la cantidad de **CUATROCIENTOS OCHO MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (408.560,33 €).**

Por último el **presupuesto de licitación IVA incluido** para la realización de las obras del presente proyecto asciende a la cantidad de **CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MILTRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS. (494.358,00 €).**

15. DECLARACION SOBRE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL

El ámbito de aplicación de los procedimientos de evaluación ambiental de planes, programas y proyectos está regulado en las leyes:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. El ámbito de aplicación recogido en esta norma tiene carácter de legislación básica de protección del medio ambiente.

- Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco. El ámbito de aplicación recogido en esta norma tiene carácter de normativa adicional de protección del medio ambiente, en relación con la legislación básica, en el territorio de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

- DECRETO 211/2012, de 16 de octubre, por el que se regula el procedimiento de evaluación ambiental estratégica de planes y programas.

El ámbito de aplicación del Procedimiento de Evaluación Ambiental incluye Planes, Programas y Proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente.

Se declara expresamente que el “Proyecto de instalación de salinización de agua en la nueva lonja del Puerto de Ondarroa”, no tiene ningún efecto significativo sobre el medio ambiente por lo que queda fuera del ámbito de aplicación de la evaluación ambiental.

16. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

Los documentos que integran el presente Proyecto son los siguientes:

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

ANEJO Nº 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº 2. DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

ANEJO Nº 3. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO Nº 4. EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS

ANEJO Nº 5. MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN

ANEJO Nº 6. PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 10. CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

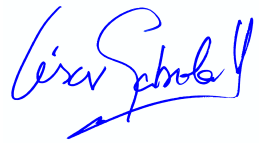
DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

17. CONCLUSIONES

Entendiendo que en el contenido de los documentos del Proyecto queda suficientemente justificada la solución adoptada y desarrollada para poder ejecutar las obras, se eleva a la superioridad para su aprobación si procede.

Durango, abril de 2020

El Redactor del Proyecto



César Gabiola Urruticoechea

BIDEIN

La Directora del Proyecto

Saioa Rezabal Arocena

Dirección de

Puertos y Asuntos Marítimos

Dep. de Desarrollo Económico

e Infraestructuras

ANEJO Nº 1 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. ALTERNATIVA 1 3

1.1 ALTERNATIVAS ESTUDIADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR 3

1.1.1 PUNTO DE TOMA 4

1.1.2 DISEÑO DE LA TOMA EN EL MUELLE 4

1.1.3 UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN 4

1.1.4 SISTEMA DE DEPURACIÓN 5

1.2 PRIMER TANTEO 5

1.3 REUNIÓN CON SALUD PÚBLICA 7

2. ALTERNATIVA 2 8

2.1 INSTALACIÓN DE SALINIZACIÓN 8

2.2 PRIMERA IMPLANTACIÓN 8

3. ALTERNATIVA SELECCIONADA 9

1. ALTERNATIVA 1

1.1 ALTERNATIVAS ESTUDIADAS PARA LA TOMA DE AGUA DE MAR

Se procede al estudio según el siguiente esquema:

UBICACIÓN PUNTO TOMA:

• PUERTO EXTERIOR

• INTERIOR EN EL MUELLE DE LA LONJA

DISEÑO DE LA TOMA EN EL MUELLE:

• ASPIRACIÓN

• BOMBA SUMERGIDA

ADECUACIÓN DEL PUNTO DE TOMA:

• INSTALACIÓN DE CLORO

• DOBLE TUBERÍA + DOBLE GUÍA

DEPURACIÓN NECESARIA:

• BOMBAS + FILTRACIÓN + LAMPARAS UV+ GRUPO DE PRESIÓN+ PUNTOS DE TOMA

• BOMBAS + FILTRACIÓN + LAMPARAS UV + DEPÓSITO + GRUPO DE PRESIÓN + PUNTOS DE TOMA

ALTERNATIVAS DE EVACUACIÓN:

• SI SEPARACIÓN DE OPERACIONES (AGUA SALADA A GALERÍA KAKA LEKU) Y AGUA NO SALADA A TAMICES Y EDAR

• SI NO ESTUDIAR VERTIDO A GALERÍA DE KAKALEKU DEL CAUDAL CONJUNTO TRAS TAMIZ Y OPERACIÓN POSTERIOR PARA CUMPLIR VERTIDO A MAR

1.1.1 PUNTO DE TOMA

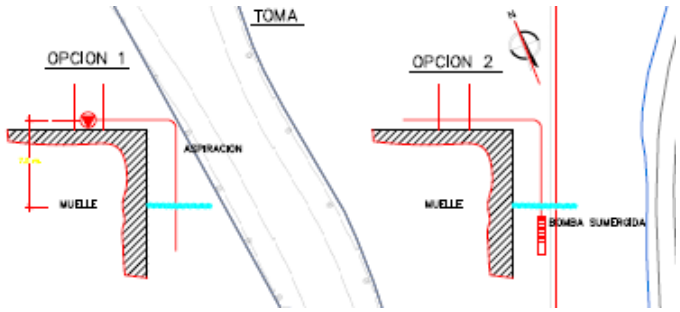
Según el estudio inicial de AZTI se valora tomar agua del mar en un punto de toma exterior o en el interior de la dársena.

A la vista de las escasas diferencias entre un punto y otro respecto a los parámetros fundamentales y dado que se pretende en ambos casos filtrar y desinfectar el agua de toma con ultravioletas se trabaja de inicio con el punto de toma interior.



1.1.2 DISEÑO DE LA TOMA EN EL MUELLE

Se estudia la toma en aspiración o con bombas sumergidas. Según los siguientes esquemas:



1.1.3 UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se estudian posibles puntos dentro de la fase 1.



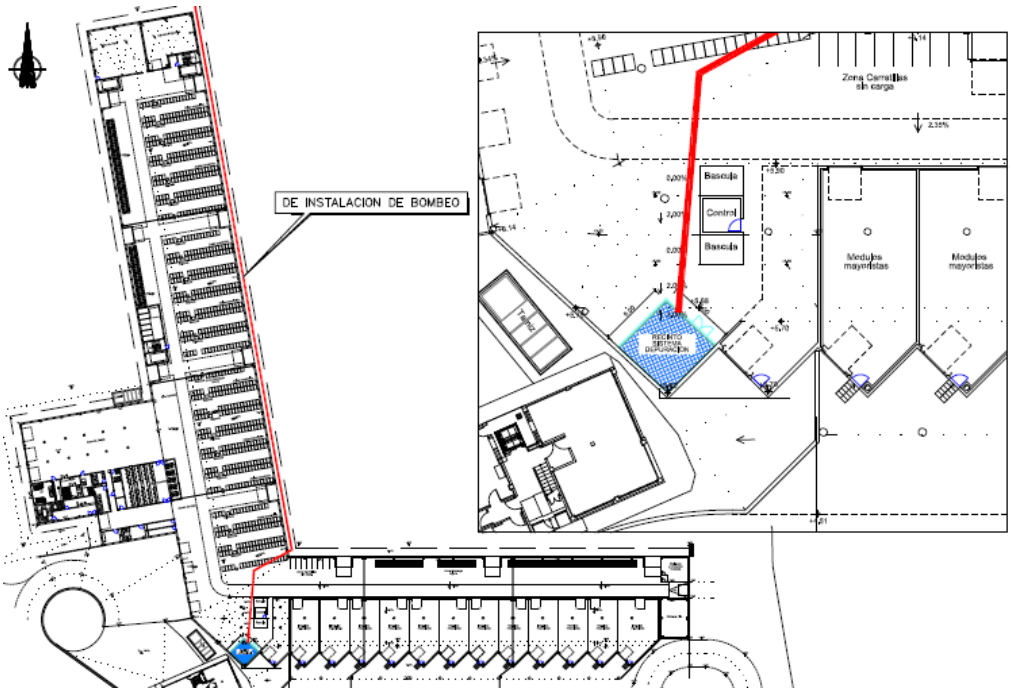
1.1.4 SISTEMA DE DEPURACIÓN

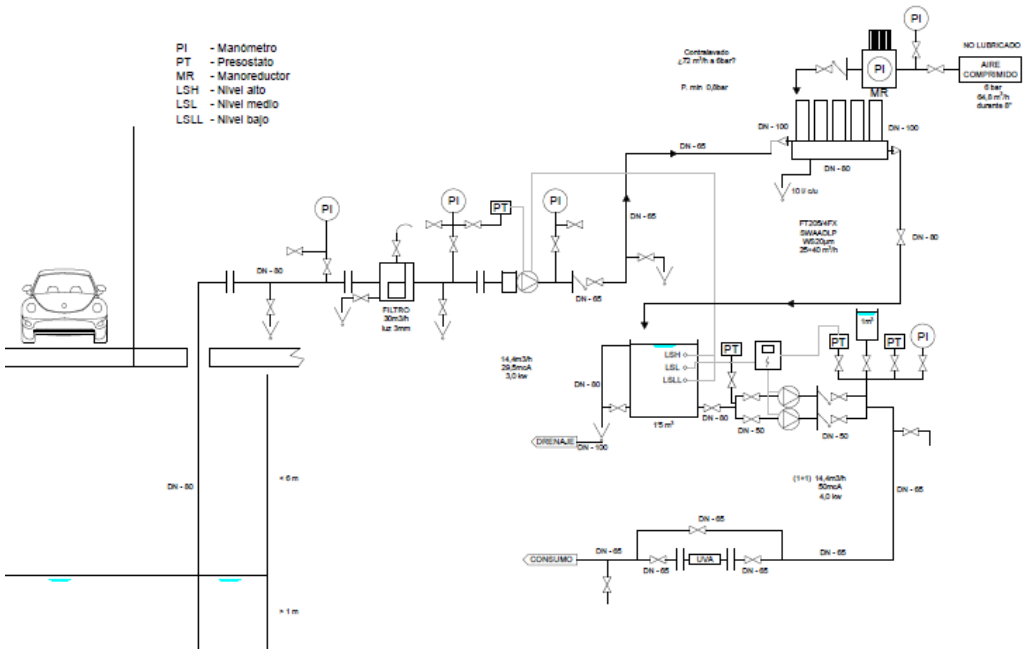
Se estudian las dos posibilidades que se reflejan en el esquema adjunto.

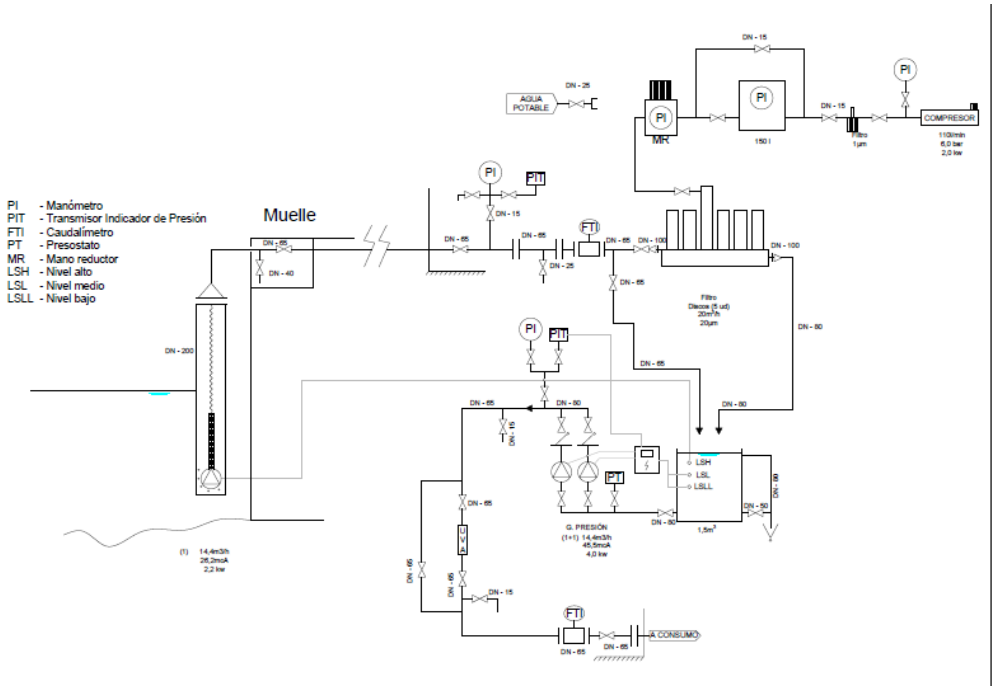


1.2 PRIMER TANTEO

Como consecuencia de las posibilidades estudiadas y amoldándolas a la ubicación finalmente elegida por la dirección del estudio, se plantea una primera opción que se refleja en las figuras adjuntas:


DE INSTALACION DE BOMBEO
Zona Carretillas sin carga
Báscula
Control
Báscula
Módulos mayoristas
Módulos mayoristas


PI - Manómetro
PT - Presostato
MR - Manoreductor
LSH - Nivel alto
LSL - Nivel medio
LSLL - Nivel bajo
NO LUBRICADO
AIRE COMPRIMIDO
DRENAJE
CONSUMO
UVA



1.3 REUNIÓN CON SALUD PÚBLICA

Una vez claros los planteamientos se mantiene una reunión con los responsables de Salud Pública de la Comarca.

En el acta de la reunión mantenida que se adjunta a continuación, se marcan las pautas para una posible autorización que exige la realización de mayores análisis de la zona del puerto interior. Además se insiste en efectuar la toma en el exterior y se avanza la posibilidad de fabricar agua con sal.

REUNIÓN TOMA DE AGUA DE MAR PUERTO ONDARROA

Eguna Fecha	20/01/2020	**Bilera-zenbakia** Nº de sesión	
Hasiera-ordua Hora de inicio	10:00H	**Amaiera-ordua** Hora de finalización	11:30
Tokia Lugar	Centro Comarcal Salud Pública Comarca Gernika-Lea Artibai. Udetxea jauregia		

Bertaratu direnak Asistentes	**Bertaratu ezina adierazi dutenak** Excusan su ausencia
AntonGolzarri (Cabo guardamuelles del puerto de Ondarroa), Koldo AyestaZaballa (Técnicode Puertos y Asuntos Marítimos), Cesar Gabiola (Ingeniero BidegainIngeniaritza),Maria José Astillero (Coordinadora de la comarca de Lea-Artibai Salud pública), Andoni Aguirre (Técnicode Salud pública comarca Lea-Artibai) Isibene Sánchez (Técnica de Salud pública comarca Lea-Artibai)	

AZTERGAIAK
ORDEN DEL DÍA

1. **Presentación de la propuestadel proyecto de toma de agua de mar para la nueva lonja de pescado de Ondarroa promovida por la Dirección de puertos.**
2. **Valoración de la iniciativa propuesta y de posibles alternativas**

LABURPENA
RESUMEN

1. Presentación de la propuesta

Cesar Gabiola (ingeniero encargado del proyecto) explica con detalle el proyecto propuesto una vez conocido el Informe de resultados del *Estudio de la zona de captación de agua para la nueva lonja de pescado del puerto de Ondarroa* realizado por Azti. De las 2 alternativas de toma de agua estudiadas, César justifica la toma de agua en el interior del puerto en lugar de la toma exterior por losdatos de calidad agua tan parecidos obtenidos en los 2 puntos y por los problemas técnicos (infraestructura complicada)que plantearía la toma de agua de la zona exterior.

Presenta asimismo el sistema de tratamiento previsto basado en una desinfección con lámparas UV con filtrado (5 filtros de discos) y almacenamiento previo.

2. Valoración de la propuesta y alternativas

A. .Desde la comarca de Salud Pública de Gernika-Lea-Artibai consideramos que es necesario tener una **caracterización más fiable del agua a captar** y conocer con **más detalle la eficacia de depuración del tratamiento** propuesto antes de dar por válidos el punto de toma y el tratamiento. A tener en cuenta:

a. El objeto del estudio de Azticon la premisa del empleo del agua para lavado de pescado entero no se corresponde con la indicada con posterioridad (transporte del pescado con

agua de mar más hielo), de forma que se asume el cumplimiento de unos criterios microbiológicos, químicos, etc. no adecuados.

b. Los muestreos del estudio son insuficientes (únicamente 2) y no se aportanlos datos de la encuesta sanitaria básica que se menciona en el estudio y que justificaría la elección del punto de toma de agua.
c. Varias publicaciones desaconsejan o prohíben el empleo del agua del interior del puerto para el uso propuesto:
    - Díaz, J. (2011). La higiene en los barcos de pesca. Sustrai, 97, 66-69. Departamento de Desarrollo Económico y Competitividad del Gobierno Vasco.
    - González de Zárate, A., Aboitiz, X., Pérez, B. (2011). Manipulación de la pesca del día en embarcaciones de red de enmalle. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca. Gobierno Vasco.
    - Jacas, A., González, A. (2008). Guía de prácticas correctas de higiene para los barcos de pesca. Generalitat de Catalunya.
d. UNE-ISO 195001:2008 Guía de prácticas correctas de higiene para producción primaria en pesca. Mareas de menos de 48 horas.

B. Se plantea la alternativa del **uso de agua de red con sal añadida** en lugar de agua de mar. Con un volumen de agua necesaria de 3000l/día aprox, convendría valorar la viabilidad económica del proyecto de toma de agua de mar (infraestructura, tratamientos, gastos de mantenimiento de equipos y autocontrol del sistema con analíticas períodicas de agua)

ERABAKIAK
ACUERDOS

1. Para la caracterización de la calidad del agua de la toma de agua de mar en la parte interior del puerto y la posterior determinación del tratamiento adecuado, se acuerda la **realización de muestreos adicionales**. Planteamos la realización de 1 analítica (microbiológica y química) semanal durante 3-4 meses para valorar todas condiciones climatológicas.
2. Remitir al Departamento de Salud la encuesta sanitaria de la zona de muestreo realizada en el estudio de Azti.
3. Remitir al Departamento de Saludla documentación técnica del método de tratamiento del agua de mar.

A petición de la Dirección de puertos se facilitanlos datos de contacto del Laboratorio de Salud Pública para la realización de las analíticas:

Laboratorio de Salud Pública en Bizkaia
Ibaizabal Bidea, Edificio 502, planta 1ª
Parque Tecnológico de Bizkaia
48160 Derio
Teléfono: 944 031502
laborategia-bizkaia@euskadi.eus

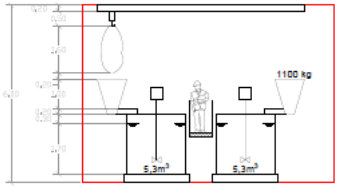
2. ALTERNATIVA 2

2.1 INSTALACIÓN DE SALINIZACIÓN

A la vista de lo descrito y dado que el consumo medio se estima en 10 m3/día se decide proceder al diseño de una instalación de salinización.

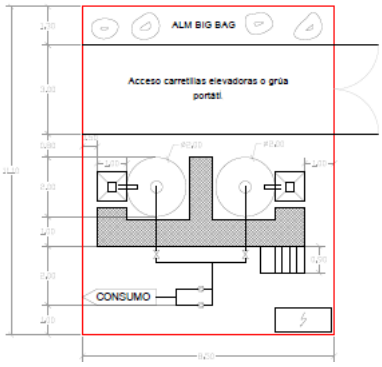
2.2 PRIMERA IMPLANTACIÓN

A la vista de que la ubicación estaba ya elegida se diseña una primera implantación del nuevo sistema y se detecta la necesidad de disponer de mayor superficie y con una altura de unos 6 metros según la figura adjunta.



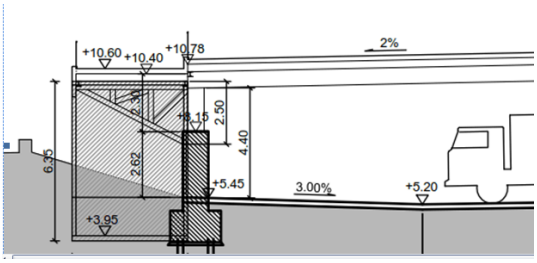
IMPLANTACIÓN FABRICACIÓN DE AGUA SALADA

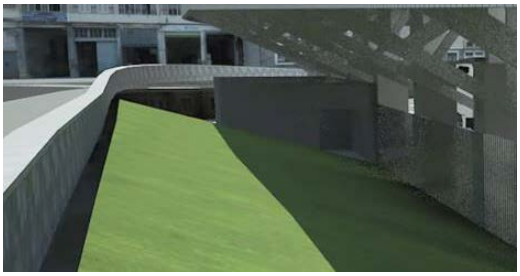
E: 1/125



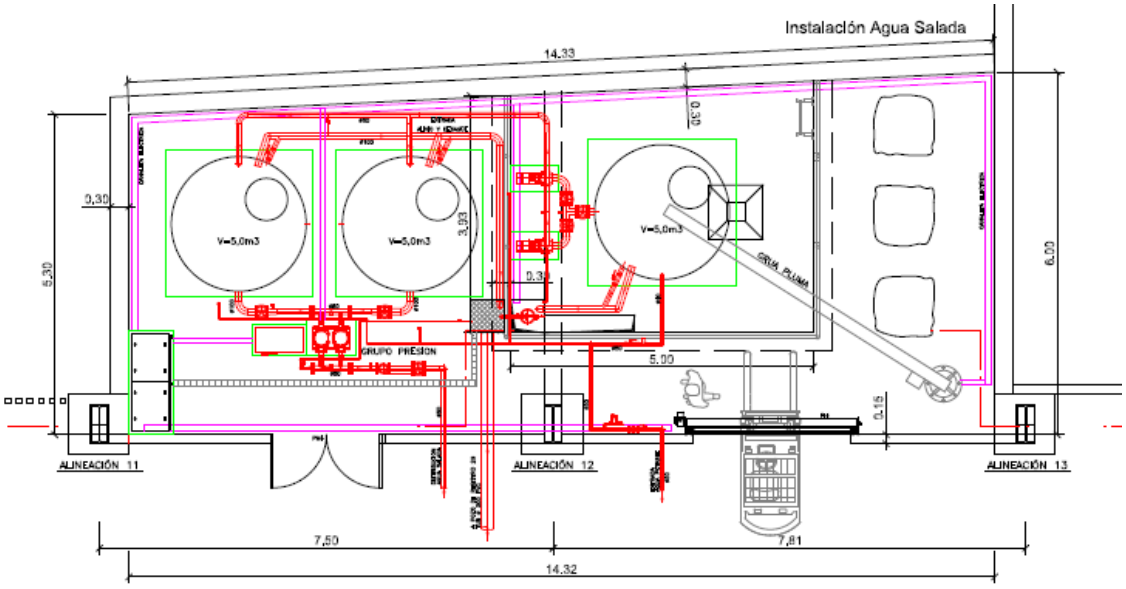
3. ALTERNATIVA SELECCIONADA

Tras valorarse diferentes posibilidades de ubicación en zonas donde se dispusiera de altura suficiente, en las figuras adjuntas se recoge la ubicación definitivamente propuesta.





Las necesidades señaladas anteriormente relativas a alturas mínimas necesarias obligan asimismo a una nueva distribución generándose la necesidad de dos salas diferenciadas: una de almacenamiento y preparación y otra de depósito y distribución según el esquema adjunto que es el definitivo.



ANEJO Nº 2 DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO 3

2. TABLAS DE CÁLCULO 4

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El presente anejo tiene por objeto fijar el dimensionamiento de la nueva instalación.

2. TABLAS DE CÁLCULO

DIMENSIONAMIENTO		20200316
DATOS DE DISEÑO:		
TUBERIA DE LLEGADA A. POTABLE	50,00	mm
Caudal de llegada	12,00	m3/h
Dep. de preparación	5,00	m3
Diametro interior considerado	2.150,00	mm
Superficie	3,63	m2
Diámetro exterior considerado	2.230,00	mm
Altura exterior	1.500,00	mm
Altura lámina de agua	1.380,00	mm
Volumen útil	5,01	m3
FABRICACIÓN AGUA MARINA		
Guarda del agitador<>paro bombas	0,48	m
Volumen de reposición	3,27	m3
Tiempo de llenado a caudal de llegada	16,34	minutos
Para fabricar de agua salada	3,27	m3
Concentración de agua salada a fabricar	35,00	gr/l
Cantidad de sal necesaria	114,36	Kg
Densidad de la sal sólida	1,14	Kg/l
Volumen necesario de sal	100,32	l
Caudal de dosificación de sal	220,00	l/h
Tiempo de dosificación de sal	27,36	minutos
Tiempo de agitación final posterior a la dosificación	5,00	minutos
Tiempo total de preparación de cuba de a. marina	32,36	minutos

ALMACENAMIENTO Y BOMBEO A CONSUMO		
Dep. de alamcaenamiento	5,00	m3
Diametro interior considerado	2.150,00	mm
Superficie	3,63	m2
Diámetro exterior considerado	2.230,00	mm
Altura exterior	1.500,00	mm
Altura lámina de agua	1.380,00	mm
Volumen útil	5,01	m3
Nº de UD	2,00	
Volumen total de almacenamiento	10,02	m3
Guarda por nivel de paro de bombas	0,15	m
Volumen disponible para consumo	8,93	m3
Caudal de bombeo a consumo	14,00	m3/h
Tiempo de bombeo a consumo	38,28	minutos
Volumen total preparacion + almacenamiento	12,20	m3
Tiempo de bombeo a consumo	52,28	minutos
Una vez consumidos	3,27	m3
se trasiega agua de preparación a almac. a razon de	30,00	m3/h
en un tiempo de	6,53	minutos

CICLO BOMBEO A CONSUMO -PREPARACIÓN

Una vez lleno los tres depósitos un ciclo tiene 2 fases:

| | | | 5 | | 15 | | 25 | | 35 | | 45 | | 55 | | |

ANEJO Nº 3 CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO 3

2. LISTADOS MURO 1 4

3. LISTADOS MURO 2 12

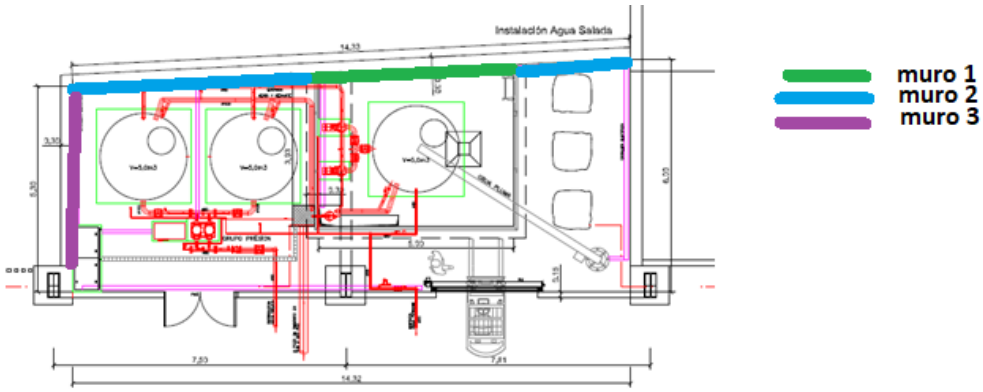
4. LISTADOS MURO 3 20

5. CIMENTACIÓN DE LA COLUMNA DEL POLIPASTO 28

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El presente anejo se redacta para exponer los métodos de cálculo de las estructuras diseñadas.

Se diseñan tres tipos de muro para el global del recinto según el esquema siguiente:



Muro 1: conteniendo tierras y calle adyacente y con 3 metros de altura en la zona del foso (1,5 metros de profundidad)

Muro 2: conteniendo tierras y calle adyacente y con 2 metros de altura en la zona sin foso

Muro 3: conteniendo tierras y con 2 metros de altura

Además deberá calcularse la cimentación de la columna del polipasto.

2. LISTADOS MURO 1

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES..... 2

2.- ACCIONES..... 2

3.- DATOS GENERALES..... 2

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO..... 2

5.- GEOMETRÍA..... 2

6.- ESQUEMA DE LAS FASES..... 3

7.- CARGAS..... 3

8.- RESULTADOS DE LAS FASES..... 3

9.- COMBINACIONES..... 4

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO..... 5

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA..... 5

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)..... 8

13.- MEDICIÓN..... 8

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-35, Yc=1.5
Acero de barras: B 400 S, Ys=1.15
Tipo de ambiente: Clase IIIc
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 10.00 m
Separación de las juntas: 5.00 m
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.00 m
Tensión admisible: 1.60 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 1

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena densa	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.20 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 37.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.25 Pasivo intradós: 4.02

5.- GEOMETRÍA

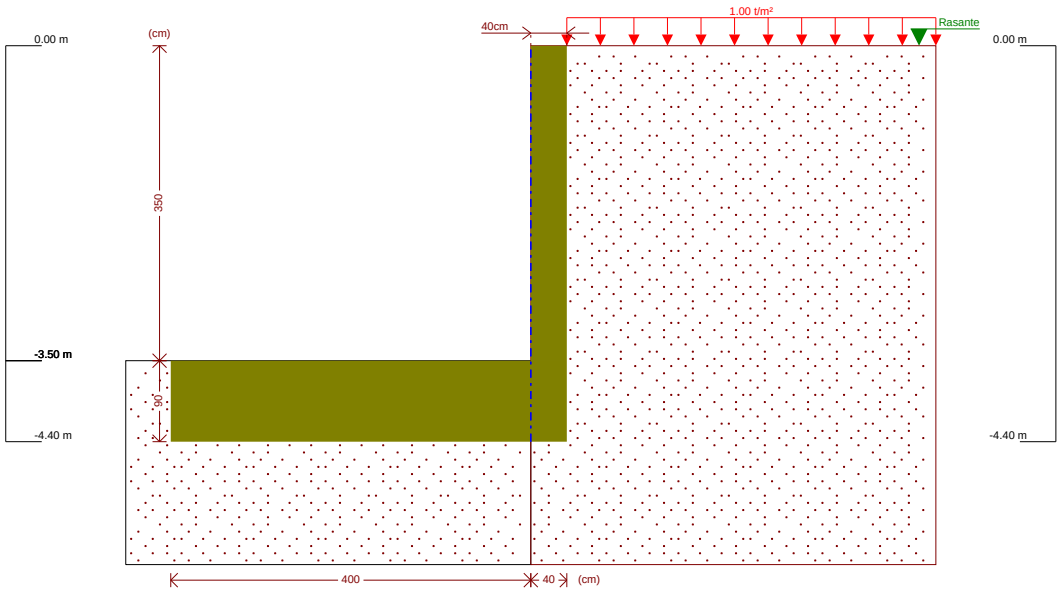
MURO

Altura: 3.50 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 40.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin talón
Canto: 90 cm
Vuelo en el intradós: 400.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 1 t/m²	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
-0.34	0.34	0.11	0.02	0.42	0.00
-0.69	0.69	0.29	0.09	0.59	0.00
-1.04	1.04	0.53	0.23	0.77	0.00
-1.39	1.39	0.83	0.46	0.94	0.00
-1.74	1.74	1.19	0.81	1.11	0.00
-2.09	2.09	1.61	1.30	1.29	0.00
-2.44	2.44	2.09	1.94	1.46	0.00
-2.79	2.79	2.63	2.77	1.64	0.00
-3.14	3.14	3.23	3.79	1.81	0.00

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
-3.49	3.49	3.90	5.04	1.98	0.00
Máximos	3.50 Cota: -3.50 m	3.92 Cota: -3.50 m	5.08 Cota: -3.50 m	1.99 Cota: -3.50 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.25 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.34	0.34	0.03	0.00	0.17	0.00
-0.69	0.69	0.12	0.03	0.34	0.00
-1.04	1.04	0.27	0.09	0.52	0.00
-1.39	1.39	0.48	0.22	0.69	0.00
-1.74	1.74	0.75	0.44	0.87	0.00
-2.09	2.09	1.09	0.76	1.04	0.00
-2.44	2.44	1.48	1.20	1.21	0.00
-2.79	2.79	1.93	1.80	1.39	0.00
-3.14	3.14	2.45	2.57	1.56	0.00
-3.49	3.49	3.03	3.52	1.74	0.00
Máximos	3.50 Cota: -3.50 m	3.05 Cota: -3.50 m	3.55 Cota: -3.50 m	1.74 Cota: -3.50 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 31 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.2 m	Ø12c/25	Ø12c/10 Solape: 0.5 m	Ø12c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Inferior	Ø12c/10	Ø12c/10 Patilla intradós / trasdós: - / 15 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: ondarroa muro 1 (muro 1)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 61.75 t/m Calculado: 5.87 t/m	 Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	 Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-3.50 m):	Calculado: 0.00113	Cumple
- Intradós (-3.50 m):	Calculado: 0.00113	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.00113	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00056	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00013	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.00282	 Cumple

Referencia: Muro: ondarroa muro 1 (muro 1)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	 Mínimo: 0.00268 Calculado: 0.00282	 Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	 Mínimo: 0.00036 Calculado: 0.00065	 Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	 Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00065	 Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1* - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	 Mínimo: 3.7 cm Calculado: 7.6 cm Calculado: 28 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1* - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	 Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		 Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 25.64 t/m Calculado: 4.83 t/m	 Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.1 mm Calculado: 0 mm	 Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2* - Base trasdós: - Base intradós:	 Mínimo: 0.48 m Calculado: 0.5 m Mínimo: 0.2 m Calculado: 0.2 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".* - Trasdós: - Intradós:	 Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 31 cm	 Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.50 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.50 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.50 m, Md: 7.61 t·m/m, Nd: 3.50 t/m, Vd: 5.87 t/m, Tensión máxima del acero: 1.841 t/cm² - Sección crítica a cortante: Cota: -3.14 m		

Referencia: Zapata corrida: ondarroa muro 1 (muro 1)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.* - Coeficiente de seguridad al vuelco:	 Mínimo: 2 Calculado: 3.9	 Cumple

Referencia: Zapata corrida: ondarroa muro 1 (muro 1)		
Comprobación	Valores	Estado
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.63	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media:	Máximo: 1.6 kp/cm² Calculado: 0.304 kp/cm²	 Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.365 kp/cm²	 Cumple
Flexión en zapata: - Armado inferior intradós: *Comprobación basada en criterios resistentes*	 Mínimo: 4.4 cm²/m Calculado: 11.31 cm²/m	 Cumple
Esfuerzo cortante: - Intradós: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	 Máximo: 46.38 t/m Calculado: 4.49 t/m	 Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 82.6 cm	 Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 82.6 cm	 Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	 Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	 Cumple
Recubrimiento: - Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	 Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	 Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.*	 Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	 Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 10 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 10 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	 Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00125	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00125	
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	 Mínimo: 0.00031	 Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	 Mínimo: 0.00068	 Cumple

Referencia: Zapata corrida: ondarroa muro 1 (muro 1)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 12.90 t·m/m		

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): ondarroa muro 1 (muro 1)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-2.28 m ; 1.41 m) - Radio: 6.41 m: *Valor introducido por el usuario.*	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.06	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

13.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)	34x3.76 34x2.32		127.84 78.82
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		15x9.86 15x8.75	147.90 131.31
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		100x3.74 100x3.32	374.00 332.05
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		15x9.86 15x8.75	147.90 131.31
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)		2x9.86 2x8.75	19.72 17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		100x4.40 100x3.91	440.00 390.65
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		44x9.86 44x8.75	433.84 385.18
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)	34x1.32 34x0.81		44.88 27.67
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)		100x1.62 100x1.44	162.00 143.83
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	172.72 106.49	1725.36 1531.84	 1638.33
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	189.99 117.14	1897.90 1685.02	 1802.16

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
Elemento	Ø10	Ø12	Total	HA-35, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	117.14	1685.02	1802.16	53.60	4.40
Totales	117.14	1685.02	1802.16	53.60	4.40

3. LISTADOS MURO 2

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES..... 2

2.- ACCIONES..... 2

3.- DATOS GENERALES..... 2

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO..... 2

5.- GEOMETRÍA..... 2

6.- ESQUEMA DE LAS FASES..... 3

7.- CARGAS..... 3

8.- RESULTADOS DE LAS FASES..... 3

9.- COMBINACIONES..... 4

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO..... 5

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA..... 5

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)..... 8

13.- MEDICIÓN..... 8

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-35, Yc=1.5
Acero de barras: B 400 S, Ys=1.15
Tipo de ambiente: Clase IIIc
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 10.00 m
Separación de las juntas: 5.00 m
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.00 m
Tensión admisible: 1.60 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 1

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena densa	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.20 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 37.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.25 Pasivo intradós: 4.02

5.- GEOMETRÍA

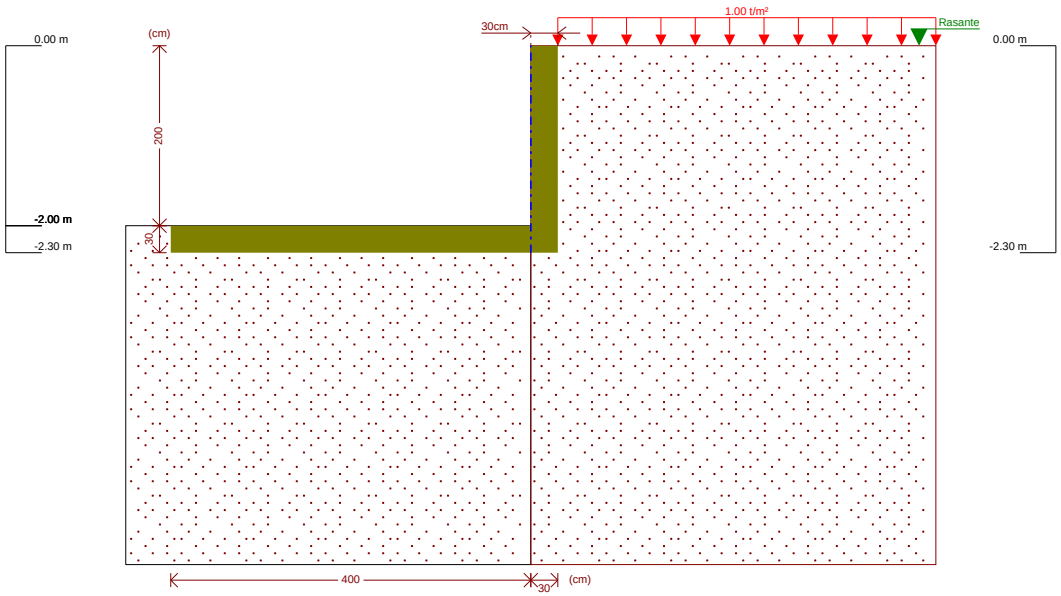
MURO

Altura: 2.00 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin talón
Canto: 30 cm
Vuelo en el intradós: 400.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 1 t/m²	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00
-0.19	0.14	0.06	0.01	0.34	0.00
-0.39	0.29	0.13	0.02	0.44	0.00
-0.59	0.44	0.23	0.06	0.54	0.00
-0.79	0.59	0.35	0.12	0.64	0.00
-0.99	0.74	0.49	0.20	0.74	0.00
-1.19	0.89	0.65	0.32	0.84	0.00
-1.39	1.04	0.83	0.46	0.94	0.00
-1.59	1.19	1.02	0.65	1.04	0.00
-1.79	1.34	1.24	0.87	1.14	0.00

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
-1.99	1.49	1.48	1.15	1.24	0.00
Máximos	1.50 Cota: -2.00 m	1.49 Cota: -2.00 m	1.16 Cota: -2.00 m	1.24 Cota: -2.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.25 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.19	0.14	0.01	0.00	0.09	0.00
-0.39	0.29	0.04	0.00	0.19	0.00
-0.59	0.44	0.09	0.02	0.29	0.00
-0.79	0.59	0.16	0.04	0.39	0.00
-0.99	0.74	0.24	0.08	0.49	0.00
-1.19	0.89	0.35	0.14	0.59	0.00
-1.39	1.04	0.48	0.22	0.69	0.00
-1.59	1.19	0.63	0.33	0.79	0.00
-1.79	1.34	0.80	0.48	0.89	0.00
-1.99	1.49	0.98	0.65	0.99	0.00
Máximos	1.50 Cota: -2.00 m	0.99 Cota: -2.00 m	0.66 Cota: -2.00 m	0.99 Cota: -2.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 21 / 20 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.2 m	Ø10c/25	Ø16c/25 Solape: 0.45 m	Ø10c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/25 Patilla intradós / trasdós: - / 15 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: ondarroa muro 3 (muro 3)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 43.08 t/m Calculado: 2.23 t/m	 Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	 Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	 Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	 Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (-2.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	 Calculado: 0.00104	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00053	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00017	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	 Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.00268	 Cumple

Referencia: Muro: ondarroa muro 3 (muro 3)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	 Mínimo: 0.00268 Calculado: 0.00268	 Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	 Mínimo: 0.00036 Calculado: 0.00087	 Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	 Mínimo: 0 Calculado: 0.00087	 Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1* - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	 Mínimo: 3.7 cm Calculado: 21.8 cm Calculado: 28 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1* - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	 Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		 Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 20.43 t/m Calculado: 1.77 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.1 mm Calculado: 0 mm	 Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2* - Base trasdós: - Base intradós:	 Mínimo: 0.44 m Calculado: 0.45 m Mínimo: 0.2 m Calculado: 0.2 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".* - Trasdós: - Intradós:	 Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 21 cm	 Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	 Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.00 m, Md: 1.74 t·m/m, Nd: 1.50 t/m, Vd: 2.24 t/m, Tensión máxima del acero: 0.794 t/cm² - Sección crítica a cortante: Cota: -1.74 m		

Referencia: Zapata corrida: ondarroa muro 3 (muro 3)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.* - Coeficiente de seguridad al vuelco:	 Mínimo: 2 Calculado: 7.91	 Cumple

Referencia: Zapata corrida: ondarroa muro 3 (muro 3)		
Comprobación	Valores	Estado
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.6	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media:	Máximo: 1.6 kp/cm² Calculado: 0.109 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.175 kp/cm²	Cumple
Flexión en zapata: - Armado inferior intradós: *Comprobación basada en criterios resistentes*	 Mínimo: 2.88 cm²/m Calculado: 4.52 cm²/m	 Cumple
Esfuerzo cortante: - Intradós: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	 Máximo: 19.65 t/m Calculado: 1.52 t/m	 Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 16 cm Calculado: 22.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 22.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	 Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	 Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.*	 Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	 Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	 Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	 Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.0015	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00037 Calculado: 0.00125	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00126 Calculado: 0.0015	Cumple

Referencia: Zapata corrida: ondarroa muro 3 (muro 3)		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 2.33 t·m/m		

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): ondarroa muro 3 (muro 3)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-1.67 m ; 2.01 m) - Radio: 4.91 m: *Valor introducido por el usuario.*	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.14	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

13.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)	34x2.16 34x1.33			73.44 45.28
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	9x9.86 9x6.08			88.74 54.71
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)			41x2.14 41x3.38	87.74 138.48
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	9x9.86 9x6.08			88.74 54.71
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)		2x9.86 2x8.75		19.72 17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		41x4.30 41x3.82		176.30 156.53
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		15x9.86 15x8.75		147.90 131.31
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)	34x0.72 34x0.44			24.48 15.09
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)			41x0.97 41x1.53	39.77 62.77
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	275.40 169.79	343.92 305.35	127.51 201.25	 676.39
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	302.94 186.77	378.31 335.88	140.26 221.38	 744.03

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
Elemento	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-35, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	186.77	335.89	221.37	744.03	18.90	4.30
Totales	186.77	335.89	221.37	744.03	18.90	4.30

4. LISTADOS MURO 3

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES..... 2

2.- ACCIONES..... 2

3.- DATOS GENERALES..... 2

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO..... 2

5.- GEOMETRÍA..... 2

6.- ESQUEMA DE LAS FASES..... 3

7.- RESULTADOS DE LAS FASES..... 3

8.- COMBINACIONES..... 4

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO..... 4

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA..... 4

11.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)..... 7

12.- MEDICIÓN..... 7

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-35, Yc=1.5
Acero de barras: B 400 S, Ys=1.15
Tipo de ambiente: Clase IIIc
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Enrase: Intradós
Longitud del muro en planta: 10.00 m
Separación de las juntas: 5.00 m
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.00 m
Tensión admisible: 1.60 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 1

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena densa	0.00 m	Densidad aparente: 2.00 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.20 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 37.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.25 Pasivo intradós: 4.02

5.- GEOMETRÍA

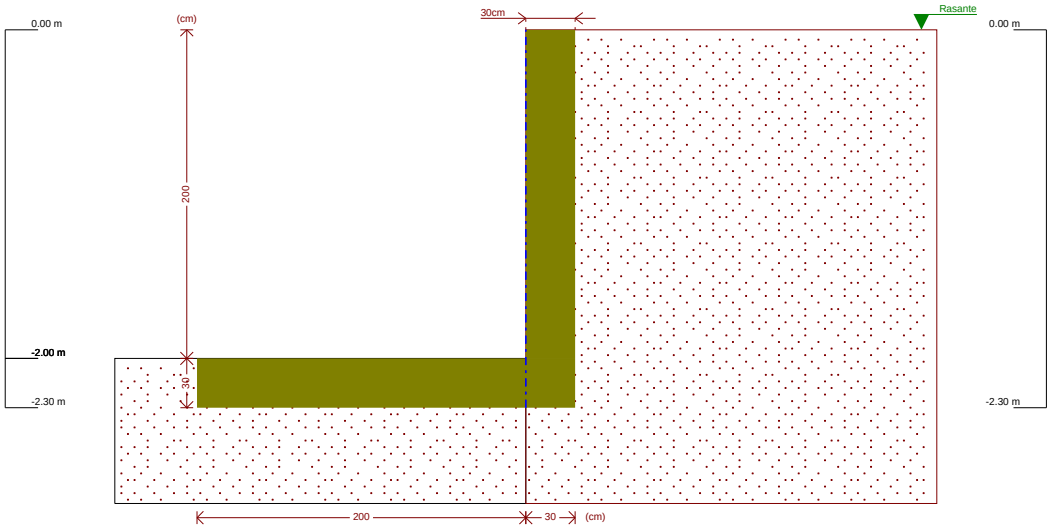
MURO

Altura: 2.00 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin talón
Canto: 30 cm
Vuelo en el intradós: 200.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.19	0.14	0.01	0.00	0.09	0.00
-0.39	0.29	0.04	0.00	0.19	0.00
-0.59	0.44	0.09	0.02	0.29	0.00
-0.79	0.59	0.16	0.04	0.39	0.00
-0.99	0.74	0.24	0.08	0.49	0.00
-1.19	0.89	0.35	0.14	0.59	0.00
-1.39	1.04	0.48	0.22	0.69	0.00
-1.59	1.19	0.63	0.33	0.79	0.00
-1.79	1.34	0.80	0.48	0.89	0.00
-1.99	1.49	0.98	0.65	0.99	0.00
Máximos	1.50 Cota: -2.00 m	0.99 Cota: -2.00 m	0.66 Cota: -2.00 m	0.99 Cota: -2.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

8.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.35	1.00
3	1.00	1.50
4	1.35	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 21 / 20 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.2 m	Ø10c/25	Ø16c/25 Solape: 0.45 m	Ø10c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Inferior	Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: - / 15 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

10.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: ondarroa muro 2b (muro 2b)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 43.08 t/m Calculado: 1.49 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: Muro: ondarroa muro 2b (muro 2b)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (-2.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.00104	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00053	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00017	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.00268	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00268 Calculado: 0.00268	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00036 Calculado: 0.00087	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.00 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	Mínimo: 0 Calculado: 0.00087	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 21.8 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 20.43 t/m Calculado: 1.12 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.1 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.44 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.2 m Calculado: 0.2 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*		
- Trasdós:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.00 m		

Referencia: Muro: ondarroa muro 2b (muro 2b)		
Comprobación	Valores	Estado
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.00 m, Md: 0.99 t·m/m, Nd: 1.50 t/m, Vd: 1.49 t/m, Tensión máxima del acero: 0.414 t/cm² - Sección crítica a cortante: Cota: -1.74 m		

Referencia: Zapata corrida: ondarroa muro 2b (muro 2b)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 5.18	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.61	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	Mínimo: 25 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media:	Máximo: 1.6 kp/cm² Calculado: 0.14 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.198 kp/cm²	Cumple
Flexión en zapata: - Armado inferior intradós: *Comprobación basada en criterios resistentes*	Mínimo: 1.66 cm²/m Calculado: 3.77 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: - Intradós: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 19.65 t/m Calculado: 1.28 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 16 cm Calculado: 22.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 22.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.*	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: Zapata corrida: ondarroa muro 2b (muro 2b)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00125	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00125	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00125	
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00031	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00077	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 1.35 t·m/m		

11.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): ondarroa muro 2b (muro 2b)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-1.30 m ; 4.09 m) - Radio: 6.59 m: *Valor introducido por el usuario.*	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.22	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

12.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)	34x2.16 34x1.33			73.44 45.28
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	9x9.86 9x6.08			88.74 54.71
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)			41x2.14 41x3.38	87.74 138.48
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	9x9.86 9x6.08			88.74 54.71
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)		2x9.86 2x8.75		19.72 17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		34x2.30 34x2.04		78.20 69.43
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		9x9.86 9x8.75		88.74 78.79
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)	34x0.72 34x0.44			24.48 15.09
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)			41x0.97 41x1.53	39.77 62.77
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	275.40 169.79	186.66 165.73	127.51 201.25	 536.77

Referencia: Muro		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	302.94	205.33	140.26	
	Peso (kg)	186.77	182.30	221.38	590.45

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
Elemento	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-35, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	186.77	182.31	221.37	590.45	12.90	2.30
Totales	186.77	182.31	221.37	590.45	12.90	2.30

5. CIMENTACIÓN DE LA COLUMNA DEL POLIPASTO

En principio, y a la espera de las indicaciones y datos del fabricante se incorpora un dado de cimentación de 1,8 x 1,8 x 1,5 metros.

ANEJO Nº 4 EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 5

1.1 PREPARACION 5

1.2 ALMACENAMIENTO 6

1.3 ENVIO A CONSUMO 6

1.4 DISTRIBUCIÓN 7

1.5 TUBERIAS Y ACCESORIOS 7

2. HIPÓTESIS DE PARTIDA 9

2.1 CONSUMOS ESPERADOS 9

2.2 PUNTOS DE CONSUMO 9

2.3 SUMINISTRO Y CARGA DE LA SAL 9

3. ESQUEMA DE PRINCIPIO 10

4. EQUIPOS MECÁNICOS 11

4.1 DEPOSITO 5.000 LITROS. PREPARACION DE DISOLUCION. 11

4.2 AGITADOR 12

4.3 TOLVA DE RECEPCION Y CARGA DE SAL CON ESTRUCTURA SOPORTE 12

4.4 DOSIFICADOR DE SAL 12

4.4.1 DOSIFICADOR 13

4.4.2 HELICE DOSIFICADOR 13

4.4.3 ROMPEBOVEDAS 13

4.4.4 ACCIONAMIENTO 13

4.5 DEPOSITOS 5.000 LITROS. ALMACENAMIENTO DISOLUCION. 13

4.6 TUBERIAS DISTRIBUCIÓN EN SALA. 14

4.7 TUBERIAS DISTRIBUCIÓN EN LA LONJA (13 PUNTOS). 15

4.8 BARANDILLA DE PRFV 15

4.9 BOMBAS DE TRASIEGO 15

4.10 GRUPO DE PRESIÓN 17

4.10.1 CARACTERISTICAS: 19

4.10.2 Materiales: 19

4.10.3 Instalación: 19

4.10.4 Datos eléctricos: 19

4.10.5 Paneles control: 20

4.11 BOMBA DE ACHIQUE 20

4.12 CERTIFICADO ALIMENTARIO PEHD 23

4.13 CERTIFICADO ALIMENTARIO PPH 24

5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 25

5.1 Bases de Diseño 25

5.2 Tensión de utilización 26

5.3 CABLES 26

5.4 CANALES. 26

5.5 CCM 26

5.6 ACOMETIDA. POTENCIA ELECTRICA A DEMANDAR 28

5.7 RED DE TIERRAS 29

6. TELEMANDO Y CONTROL.....31

6.1 ALARMAS A ENVIAR A SALA DE CONTROL.....31

7. FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN 33

8. APÉNDICE DE CÁLCULOS.....34

1. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada se basa esencialmente, en un sistema de preparación de agua marina por lotes o “bacht”, que utiliza como materias primas, agua potable de red y, sala marina de tipo alimentario. Tras su preparación se envía la disolución a un almacenamiento y de ahí, a consumo, mediante un grupo presión que lleva incorporado variador de frecuencia para el control del mismo.

1.1 PREPARACION

Para la preparación se dispondrá de una tolva de recepción, fabricada en PEHD, de 1,14 m3 de capacidad donde se almacena la sal antes de su dosificación, bajo ella se situará un equipo rompe-bóvedas y dosificador de 300 l/h, que conduce el producto a un depósito de 5,0 m3 fabricado en chapa de 10 mm de PEHD, con un diámetro interior de 2200 mm y una altura de 1500 mm. El depósito lleva asociado un nivel visual con 3 contactos discretos de aviso y alarma, asi como su rebose y vaciado. Encima del depósito y , con el fin de favorecer la disolución se dispondrá de un agitador de 1,1kW de potencia.

La sal se encontrará almacenada, en la propia sala, en forma de sacas tipo Big-Bag de 1000 Kg. Mediante una grúa pluma con 1600 kg de capacidad de elevación y traslado, y brazo de 4,0 m se tomarán las sacas llevándolas por encima de la tolva de recepción. La manipulación de la sacas y su descarga serán operaciones manuales, a realizar por los operarios encargados de la explotación.

El agua de preparación llegará desde la red de agua potable existente, mediante tubería DN50, a su llegada a la sala, se dispondrá de caudalímetro, para medida y control del agua utilizada y, de un presostato para aviso por falta de agua. La entrada al depósito de preparación se realizará a través de una electroválvula DN40, de paso total, Normalmente Cerrada accionada por el nivel bajo del depósito de preparación.

El depósito de preparación, dosificador y tolva forman un conjunto que se disponen, uno encima del otro, alcanzando los 3,0 m de altura. La tolva y el dosificador irán unidos y sujetos mediante un bastidor donde se apoyará la tolva, a los 3,0 m indicados antes. Para ello se dispondrá una estructura espacial en A: inoxidable formada por 2 pórticos en perfil I 160 que sujetarán el bastidor.

Debido a la altura necesaria para el conjunto de preparación, 3,1 más, la necesaria para descargar las sacas 3,4 m, que hacen un total de 5,3 m y, de la disponible, 5,0 m, se hace indispensable “enterrar” la zona de preparación 1,5 m por debajo de la cota de la sala. En el “cubeto” resultante,

además del conjunto depósito de preparación, dosificador y tolva de recepción, se situarán las bombas de trasiego de la disolución preparada.

Las bombas de trasiego son de tipo horizontal con cuerpo en A. inoxidable, de capacidad unitaria 30 m3/h a 6,5 mcA y 1,5 Kw de potencia. Funcionará una estando la otra en reserva para el caso de que falle la primera. Esta bombas envían el agua salada al os depósitos de almacenamiento.

Con objeto de evacuar los posibles derrames o los mangüeos, a realizar en labores de mantenimiento y limpieza, se dotará al cubeto de preparación de una bomba de achique de 11 m3/h y 1,3 kW de potencia, la bomba llevará incorporada al boya de marcha –paro. También se dispondrá, en el cubeto, de un detector de inundación para aviso y alarma en caso de fallo de bomba.

1.2 ALMACENAMIENTO

Como hemos dicho las bombas de trasiego envían el agua salada a dos tanque de almacenamiento de 5,0 m3 de capacidad, al igual que el de preparación, construidos en chapa de 10 mm de espesor, de PEHD alimentario, con diámetro interior de 2200 mm y altura de 1500 mm. Cada depósito llevará asociado un nivel visual con 3 contactos discretos de aviso y alarma, asi como rebose y vaciado en DN100 además, dispondrán deboca de hombre, tubuladura de llegada DN80 y de salida DN100.

Su disposición es para trabajo en paralelo. Normalmente trabajarán unidos por sus salidas de forma que la capacidad total de almacenamiento sea de 10m3. En caso de reparación o labores de mantenimiento en uno de los depósitos se podrá aislar éste y trabajar con el otro.

Los depósitos estarán normalmente a nivel alto. Cuando uno de ellos detecte nivel bajo, se enviará una señal a las bombas de trasiego para que transfieran el líquido desde el depósito de preparación.

1.3 ENVIO A CONSUMO

La salida de los dos depósitos anteriores estará conectada entre sí y, a un grupo de presión compuesto por dos bombas, normalmente trabajará una y la otra se mantiene en reserva aunque, en caso de necesidad pueden funcionar las dos a la vez.

Las bombas son de 14 m3/h de capacidad y 4,0 kW de potencia por bomba. El grupo de presión estará comandado por un variador de frecuencia que incidiendo sobre la bomba en marcha regulará para que la presión de la red de consumo se mantenga estable. El rango de trabajo será de 4,0-8,0 Bar. Este valor será consignable a voluntad del operador.

A la salida del grupo y antes de abandonar la sala se dispondrá de un caudalímetro electromagnético para registro y control de los volúmenes enviados a consumo.

1.4 DISTRIBUCIÓN

La salida del grupo de presión será en DN80 en un primer tramo, hasta llegar a la zona de lonja, irá enterrada, para luego hacer todo su recorrido de forma aérea soportándose a paredes y elementos existentes. Una vez “aparece” en la zona de la lonja el colector se bifurca en dos ramales, cada uno al inicio, llevará una válvula de corte DN80, que permita su aislamiento en caso de labores de mantenimiento.

El ramal lado Este, se dispone en DN40 dando servicio a 3 puestos.

El ramal lado Oeste dará servicio a los 10 puestos restantes. Este ramal será de diámetro DN65, desde la bifurcación DN80, durante los 5 primeros puestos y luego pasa a DN50, en este punto se dispondrá de una válvula DN65 de aislamiento con objeto de favorecer las labores de mantenimiento y que no se tengan que quedar todos los puesto sin agua.

De los ramales antes mencionados saldrá una tubería DN20 que acabará en válvula DN15 en el puesto. A esta última válvula se le añadirá una “espiga” donde poder conectar un manguera. Se ha considerado colocar una válvula de asilamiento al inicio del ramal en DN20 con objeto de favorecer las operaciones de mantenimiento.

1.5 TUBERIAS Y ACCESORIOS

Debido al liquido a conducir y considerando su capacidad de corrosión sobre tuberías metálicas, se ha optado, al igual que con los depósitos, por utilizar un material plástico para estas labores.

En este caso, se adopta como material de tuberías, codos, tés, válvulas y demás accesorios, el Polipropileno de alta densidad en calidad alimentaria, PPH con una presión de diseño de 10 atmósferas, PN10.

2. HIPÓTESIS DE PARTIDA

2.1 CONSUMOS ESPERADOS

El consumo anual será de 3.000 m3/año con un consumo medio de entre 8 y 10 m3/día y un máximo de 15 m3/día aunque, se podrán producir volúmenes de 15 m3 cada 3 horas, si fuese necesario.

La instalación será capaz de aportar un caudal instantáneo de 14 m3/h, pudiendo llegar, en caso de necesidad a 30 m3/h.

En cuanto a la sal, tomando la concentración del agua marina de 35 gr/l, necesitaremos 105 Tn de sal, siendo el consumo diario de 350 kg/dia (tomando un consumo de 10 m3/día).

2.2 PUNTOS DE CONSUMO

Los puestos de consumo ascienden a 13 Ud. repartidas a lo largo de la lonja, se ha considerado un gasto unitario de 0,4 l/s (s/CTE grifo bañera no domestica) y una presión residual de 15 mcA.

Con un coeficiente de simultaneidad de 0,7, obtenemos un caudal instantáneo de 13,10 m3/h, siendo el consumo instantáneo adoptado de 14 m3/h.

2.3 SUMINISTRO Y CARGA DE LA SAL

La sal prevista es la tipo mariana, de densidad 1,14 kg/l, apta para consumo alimentario suministrada en sacas tipo Big-Bag, de 1000 kg de peso, de dimensiones de 90 cm x 90 cm y 100-120 cm de altura, con boca de descarga.

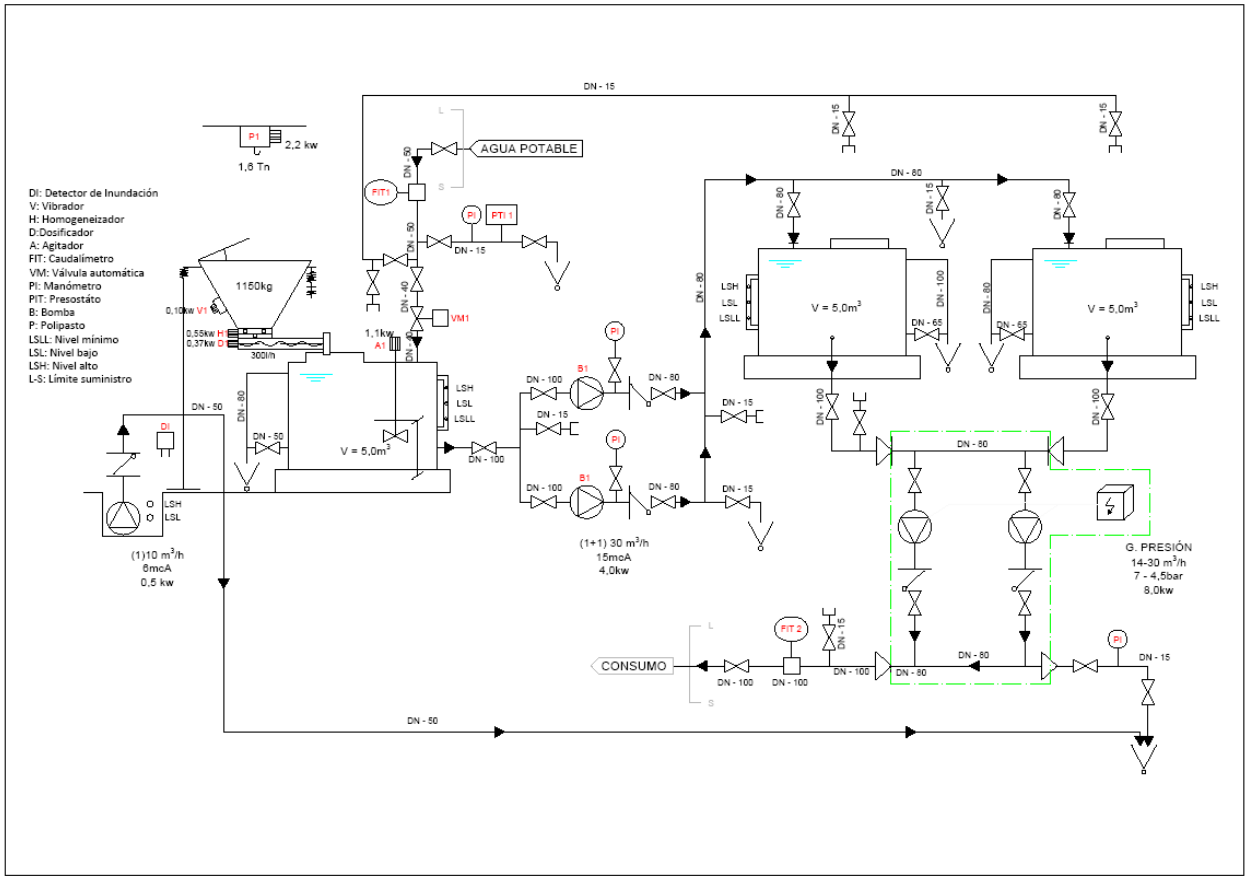
Tras su llegada, en camión, a la sala de preparación se descargarán, las sacas, mediante una carretilla elevadora que las introducirá en la sala. Allí se podrán almacenar al menos, de 4 a 6 sacas lo que nos da una autonomía de entre 11 y 18 días, mas lo que estará en la tolva, 1000 kg, se traduce en un tiempo de almacenamiento de 14 a 20d días.

A la hora de descargar las sacas en la tolva de recepción, se dispondrá una grúa tipo pluma, que mediante un polipasto eléctrico de 1.600 Kg, permite elevar las sacas hasta la tolva.

La tolva es tipo pirámide truncada invertida de 1,0 m3 de capacidad, debido al ratio de consumo será necesario que cada 2-3 días, el operador deba alimentar la tolva.

3. ESQUEMA DE PRINCIPIO

Se adjunta el esquema de principio de la instalación.



4. EQUIPOS MECÁNICOS

Se describe a continuación los equipos electromecánicos de la instalación.

4.1 DEPOSITO 5.000 LITROS. PREPARACION DE DISOLUCION.

El depósito será fabricado en PEHD, de Tecoplas o similar, con las siguientes dimensiones y características:

Condiciones de servicio:

- Temperatura: Ambiente.
- Producto: agua salada. Densidad 1,14 kg/l
- Diámetro interior dep. Almacenamiento: Ø2.200 mm
- Altura total aproximada: 1.500 mm.
- Capacidad: 5 m^3
- Material: PEHD.
- Calorifugado: No.
- Unidades: 1

Diseño:

- Fondo plano.
- Tipo: Simple pared.
- Ejecución: Cilíndrica Vertical.

Dotado de:

- 1 Ud. Tubuladura Ø75 DN65 para vaciado.
- Boca de entrada de sal. Dim 400x x400 mm.
- 1 Ud. Tubuladura Ø50 DN40 para carga de agua.
- 1 Ud. Tubuladura DN500 para boca de hombre.
- 1 Ud. Tubuladura Ø63 DN50 de reserva.
- Soporte para agitador de perfilería de acero revestido de PEHD.
- 1 Ud. Rebose y vaciado Ø110 DN100.
- 1 Ud. Nivel visual de vasos comunicantes con tres contactos ajustables.

Indicación numérica en nivel.

- Tornillería AISI 304 para tubuladuras.
- 1 Ud. Placa de características.

4.2 AGITADOR

AGITADOR: VPP3-06 03 B 03/12.6S
- Motor: 1.1 kW 4 polos 230-400v 50hz IP55
- Velocidad de salida: 300 RPM
- Fijación al depósito: Brida 250mm en Inox. con reten
- Eje de longitud: 1.200 mm
- Hélice: Perfil Sabré 3 palas ø300 mm
- Materiales: Eje y hélice en INOX 316L

4.3 TOLVA DE RECEPCION Y CARGA DE SAL CON ESTRUCTURA SOPORTE

La tolva será fabricada en PEHD, Tecoplas o similar, con las siguientes dimensiones y características:
Condiciones de servicio:
- Temperatura: Ambiente.
- Sección superior: 1.000 x 1.000 mm
- Sección inferior: brida de 360 x 290 mm
- Altura total aproximada: 1.000 mm
- Capacidad: 1 m^3
- Material: PEHD.

Dotado de:
- Castillete de apoyo elevado formado por:
 4 patas de perfil 160. Acero inoxidable AISI304. Altura 3.000 mm.
 Marco de apoyo de la tolva. De acero inoxidable AISI 304.
 Bastidor de apoyo para la tolva. Acero inoxidable AISI 304.
 4 ud. muelles (para amortiguar la vibración de la tolva).

4.4 DOSIFICADOR DE SAL

Dosificador para el transporte de sal común granulada.
Con las siguientes dimensiones y características:
- Producto a transportar: Sal común
- Densidad: 1.1 – 1,5 Kg/dm3
- Granulometría: Escamas

- Temperatura: Ambiente
- Caudal: 300 dm3/h
- Material de fabricación: AISI-316L
- Disposición: Horizontal

Longitud total: 985 mm.

- Potencia adoptada dosificador: 0.37 kW
- Potencia husillo homogeneizador: 0.55 kW.
- Transmisión: Directa

4.4.1 DOSIFICADOR

Se construye el dosificador en AISI–316L, incorporando rompebóvedas, homogeneizador del producto para una mejor dosificación del producto. Incorpora boca de descarga vertical Ø120 mm.

4.4.2 HELICE DOSIFICADOR

Fabricada en acero AISI–316L con el diámetro adecuado para la producción requerida.

4.4.3 ROMPEBOVEDAS

Fabricado en AISI-316L, incorporado en la boca de carga, con accionamiento individual.

4.4.4 ACCIONAMIENTO

Mediante transmisión directa tanto el dosificador como el rompebóvedas, con potencias de 0,37 kW y 0,55 kW respectivamente.

4.5 DEPOSITOS 5.000 LITROS. ALMACENAMIENTO DISOLUCION.

El depósito será fabricado en PEHD, de Tecoplas o similar, con las siguientes dimensiones y características:

Condiciones de servicio:

- Temperatura: Ambiente.
- Producto: agua salada. Densidad 1,14 kg/l
- Diámetro interior dep. Almacenamiento: Ø2.200 mm
- Altura total aproximada: 1.500 mm.
- Capacidad: 5 m³
- Material: PEHD.
- Calorifugado: No.
- Unidades: 2

Diseño:

- Fondo plano.
- Tipo: Simple pared.
- Ejecución: Cilíndrica Vertical.

Dotado de:

- 1 Ud. Tubuladura Ø75 DN65 para vaciado.
- 1 Ud. Tubuladura Ø50 DN40 para carga de agua.
- 1 Ud. Tubuladura DN500 para boca de hombre.
- 1 Ud. Tubuladura Ø63 DN50 de reserva.
- 1 Ud. Rebose y vaciado Ø110 DN100.
- 1 Ud. Nivel visual de vasos comunicantes con tres contactos ajustables.

Indicación numérica en nivel.

- Tornillería AISI 304 para tubuladuras.
- 1 Ud. Placa de características.

4.6 TUBERIAS DISTRIBUCIÓN EN SALA.

Tubería de dosificación y distribución de la salmuera en la sala interconectando el depósito de prefabricación y los dos depósitos de almacenamiento.

- Tubería Ø20 DN15 PPH PN10 incluyendo codos, reducciones, tés y 12 válvulas
- Tubería Ø50 DN40 PPH PN10 incluyendo codos, reducciones, tés y 1 válvula
- Tubería Ø63 DN50 PPH PN10 incluyendo codos, reducciones, tés y 1 válvula
- Tubería Ø90 DN80 PPH PN10 incluyendo codos, reducciones, tés y 8 válvulas
- Tubería Ø110 DN100 PPH PN10 incluyendo codos, reducciones, tés y 5 válvulas.
- 2 válvulas de retención Ø90 y una válvula de retención Ø63.
- 70 soportes formada por abrazaderas en PPH y perfilería en AISI 3014.

4.7 TUBERIAS DISTRIBUCIÓN EN LA LONJA (13 PUNTOS).

Tubería de distribución de la salmuera en la lonja interconectando los dos depósitos de almacenamiento y los puestos de consumo.

- Tubería Ø20 DN15 PPH PN10 incluyendo codos y 15 válvulas.
- Tubería Ø25 DN20 PPH PN10 incluyendo codos y 14 válvulas.
- Tubería Ø50 DN40 PPH PN10 incluyendo codos.
- Tubería Ø63 DN50 PPH PN10 incluyendo codos.
- Tubería Ø75 DN65 PPH PN10 incluyendo codos y 1 válvula.
- Tubería Ø90 DN80 PPH PN10 incluyendo codos y 2 válvulas.

.- 431 soportes formada por abrazaderas en PPH y perfilería en AISI 3014.

4.8 BARANDILLA DE PRFV

- 12 metros de barandilla, Tecoplas o similar, con rodapié fabricada en PRFV.

4.9 BOMBAS DE TRASIEGO

2 Ud. grupo motobomba horizontal de Grundfos o similar, modelo NB 50-125/144 AF2KBQQE.

De cara al ambiente salino, las partes de fundición pintadas tienen una acabado con revestimiento con base de epoxi creado por electrodeposición catódica (CED) que es equivalente a un C3 (City and industry areas with polution and coast areas with low occurrence of salt) según ISO12944.

De características:

Velocidad predeterminada: 1450 rpm
Caudal real calculado: 30.03 m³/h
Altura resultante de la bomba: 6.411 m
Diámetro real del impulsor: 144 mm
Diámetro nominal del impulsor: 125 mm
Disp. de cierre: Single
Código del cierre: BQQE
Tolerancia de curva: ISO9906:2012 3B2
Diseño rodamiento: Standard
Potencia máxima P2 a lo largo de la curva: 0.882 kW
Materiales:

Cuerpo hidráulico: Acero inoxidable
Carcasa de la bomba: EN 1.4408
ASTM CF8M
Mat. de anillo de desgaste: Acero inoxidable
Impulsor: Acero inoxidable
EN 1.4408
ASTM CF8M
Eje: Stainless steel
EN 1.4401
AISI 316
Instalación:
Temperatura ambiente máxima: 60 °C
Presión de trabajo máxima: 16 bar
Normativa de conexión de tubería: EN 1092-
Tamaño de la conexión de entrada: DN 65
Tamaño de la conexión de salida: DN 50
Normativa de conexión de tubería: EN 1092-1
Presión nominal para la conexión de la tubería: PN 16
Carcasa de bomba con pie: Yes
Bloque de soporte: N
Datos eléctricos:
Tipo de motor: 90SB
Clase eficiencia IE: IE3
Potencia nominal - P2: 1.1 kW
Frecuencia de red: 50 Hz
Tensión nominal: 3 x 220-240D/380-415Y V
Intensidad nominal: 4.85/2.80 A
Intensidad de arranque: 820-900 %
Cos phi - factor de potencia: 0.71-0.64
Velocidad nominal: 1450-1460 rpm
Eficiencia: IE3 84,1%
Eficiencia del motor a carga total: 84.1 %
Eficiencia del motor a una carga de 3/4: 84.6 %
Eficiencia del motor a una carga de 1/2: 82.9 %
Número de polos: 4
Grado de protección (IEC 34-5): 55 Dust/Jetting
Clase de aislamiento (IEC 85): F
Motor N.º: 87220316

Otros:
Índice de eficiencia mínima, MEI ≥: 0.64
Peso neto: 57 kg
Peso bruto: 67 kg

4.10 GRUPO DE PRESIÓN

1 Ud. de grupo de presión compacto, Grundfos o similar modelo Hydro MPC-F 2x CRN15-5. s/ norma DIN 1988/T5.

Las bombas CR (N) van conectadas a un convertidor de frecuencia externo Grundfos CUE, siendo la operación controlada por velocidad alterna entre las bombas. Hydro MPC-F mantiene una presión constante a través del ajuste continuo de la velocidad de la bomba. El cambio de bomba es automático dependiendo de la presión a mantener, el tiempo de marcha y los fallos.

El sistema consta de:

* Una bomba controlada por convertidor de frecuencia; la otra funciona con corriente (inicio / parada)

* Las bases y cabezales de las bombas son de hierro fundido / acero inoxidable (CRN) o de hierro fundido EN-GJS-500-7

* Las bombas están equipadas con un sello del eje del cartucho de fácil mantenimiento, HQQE (SiC / SiC / EPDM).

* Dos colectores de acero inoxidable EN DIN 1.4571.

* Una válvula de retención (POM) y dos válvulas de aislamiento para cada bomba.

* Las válvulas de retención están certificadas según DVGW, las válvulas de aislamiento según DIN y DVGW.

* Manómetro y transmisor de presión (salida analógica 4-20 mA).

* Control de MPC en un cuadro de acero, IP 54, incluyendo interruptor principal, todos los fusibles necesarios, protección del motor, equipos de conmutación y CU 352 controlados por microprocesador.

El funcionamiento de la bomba está controlado por Control MPC con las siguientes funciones:

* Controlador inteligente multibombas, CU 352.

Control de presión constante a través del ajuste continuamente variable de la velocidad de cada bomba individual.

Controlador PID con parámetros PI ajustables (Kp + Ti).

Presión constante en el punto de ajuste, independiente de la presión de entrada.

Acumulación de presión suave (para evitar golpes de ariete durante el arranque).

Operación de encendido / apagado a bajo flujo.

Control automático de bombas en cascada para una eficiencia óptima.

Selección de min. tiempo entre arranque / parada, cambio automático de bomba y prioridad de la bomba.

Función de prueba automática de la bomba para evitar que las bombas inactivas se bloqueen.

Posibilidad de asignación de bomba de reserva.

Posibilidad de sensor de respaldo (sensor primario redundante).

Sensor secundario (posible cambiar a otro sensor / punto de ajuste).

Multi sensor (hasta 6 sensores para influir en el punto de ajuste).

Manual de operación.

Posibilidad de influencia externa del setpoint.

Función de registro.

Rampa de consigna.

Posibilidad de funciones de control remoto digital:

Sistema encendido / apagado.

Máximo mínimo. o r definido por el usuario.

Hasta 6 puntos de ajuste alternativos.

Las entradas y salidas digitales se pueden configurar individualmente.

Funciones de monitoreo de bomba y sistema:

Límites mínimos y máximos del valor actual.

Presión de entrada.

Protección del motor.

Sensores y cables monitoreados por mal funcionamiento.

Registro de alarmas con las 24 advertencias / alarmas anteriores.

Funciones de visualización e indicación:

Pantalla a color.

Luz indicadora verde para indicaciones de funcionamiento y luz indicadora roja para fallo.

Contactos de conmutación libres de potencial para operación y fallo.

4.10.1 CARACTERISTICAS:

Presión max. del sistema: 16 bar
Caudal (Instalación): 13.06 l/s
Caudal (Bomba): 3.976 l/s
Altura: 45.47 m
Alimentación: 380-415 V
Corriente nominal instalación: 16,2A-400V
Potencia nominal: 4 kW
Peso neto: 273 kg
Altura máx.: 71 m
Nombre de la bomba principal: CRN15-5
Número de bombas: 2
Válvula no retorno: lado descarga

4.10.2 Materiales:

Colectores: EN/DIN 1.4571/ AISI 316 TI

4.10.3 Instalación:

Temperatura ambiente mínima: 5 °C
Presión de trabajo máxima: 16 bar
Presión de entrada máxima permitida: 8.9 bar
Entrada de colector: DN80
Salida de colector: DN80
Presión nominal: PN16
Toma de tierra: PE
Diseño del sistema: C
Líquido:
Líquido bombeado: Agua
Rango de temperatura del líquido: 5 .. 60 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C
Densidad: 998.2 kg/m³

4.10.4 Datos eléctricos:

Potencia (P2) bomba principal: 4 kW

Frecuencia de red: 50 Hz
Tensión nominal: 3 x 380-415 V
Intensidad nominal del sistema: 16,2A-400V
Tipo de arranque: directo
Grado de protección (IEC 34-5): IP54
Supresión de radiointerferencias: EMC DIRECTIVE(2014/30/EU)
Número de fases de la bomba principal: 3

4.10.5 Paneles control:

Control type: F
Dimensiones del cuadro: 400 x 600 x 1300 mm
Depósito:
Volumen del tanque de presión: 0 l
Depósito de membrana: No
Otros:
Planta básica: Y
Peso neto: 273 kg
Peso bruto: 313 kg
Gama de productos: Internacional

4.11 BOMBA DE ACHIQUE

1 Ud. grupo motobomba vertical de Grundfos o similar, modelo Unilift AP50.50.08.A1.V

Bomba sumergible vertical monocelular de acero inoxidable con boca de descarga vertical y con motor sumergible monofásico totalmente cerrado en clase de aislamiento F con protección contra sobrecarga térmica.
La bomba lleva un filtro de aspiración y un interruptor de nivel para arranque y parada automáticos.
El impulsor es un impulsor VORTEX para 50 mm de paso libre, apto para bombear agua subterránea, agua de superficie, agua de lluvia y similar.
La bomba tiene un doble cierre y una cámara intermedia de aceite rellena de aceite especial no tóxico.
La bomba tiene una tubería de elevación, una camisa de refrigeración para la refrigeración continua del motor por el líquido bombeado y cojinetes de bolas ranurados de larga vida, engrasados de por vida.

La bomba está lista para ser utilizada ya que tiene un asa y se suministra con un cable de red de 5 m. El cable de red es del tipo de enchufe con compuesto de sellado de vidrio en el casquillo para evitar que entre humedad en los bobinados del estator.

Líquido:

Líquido bombeado: Cualquier líquido viscoso

Rango de temperatura del líquido: 0 .. 55 °C

Densidad: 998.2 kg/m³

Técnico:

Caudal real calculado: 11.26 m³/h

Altura resultante de la bomba: 6.337 m

Tipo de impulsor: VORTEX

Diámetro máximo de las partículas: 50 mm

Materiales:

Carcasa de la bomba: Acero inoxidable

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Impulsor: Acero inoxidable

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Instalación:

Salida de bomba: Rp 2

Profundidad máxima de instalación: 2 m

Datos eléctricos:

Tipo de motor: PSC

Potencia de entrada - P1: 1.3 kW

Frecuencia de red: 50 Hz

Tensión nominal: 1 x 230 V

Intensidad nominal: 5.9 A

Cos phi - Factor de potencia: 0.99

Velocidad nominal: 2790 rpm

Tamaño condensador - Funcionamiento: 16 µF/400 V

Grado de protección (IEC 34-5): IP68

Clase de aislamiento (IEC 85): F

Longitud de cable: 5 m

Tipo de clavija de cable: SCHUKO

Otros:

Peso neto: 15.1 kg

Peso bruto: 15.9 kg

4.12 CERTIFICADO ALIMENTARIO PEHD

EXS 11.02.2013 Ed.18

Polyethylene
BorSafe™ HE3490-LS-H

STATEMENT ON COMPLIANCE TO FOOD CONTACT REGULATIONS

We confirm that this product fulfils the requirements on substances used for the manufacturing of materials and articles or components of articles intended to come into contact with food as described in:

Austria	Kunststoffverordnung Nr. 476/2003 und Änderungen 242/2005, 452/2006, 325/2007, 140/2009, 196/2010 und 45/2011
Belgium	Koninklijk Besluit - Arrêté Royal van/du 03.07.2005 and subsequent amendmends incl. Koninklijk Besluit - Arrêté Royal van/du 11.02.2011
China	GB9685-2008 "Hygienic Standards for Uses of Additives in Food Containers and Packaging Materials" September 09, 2008
Czech Republic	Vyhlaska Ministerstva zdravotnictvi c. 38/2001 Sb - as amended (last update c. 111/2011 Sb)
Denmark	Bekendtgørelse om fødevarekontaktmaterialer nr. 579 af 01.06.2011 (referring to Regulation EU 2011/10)
EU	Commission Regulation (EC) No 1935/2004 - so far applicable to polymer pellets. The organoleptic characteristics of food contact materials are influenced by converting conditions, time and temperature of storage and type of food, therefore compliance with article 3 must be verified and tested by the producer of the final packaging material. Commission Regulation (EU) 2011/10 as amended. Commission Regulation (EC) 1895/2005 - BADGE, NOGE and BFDGE are not used for the production of this grade. Commission Regulation (EC) 2023/2006. This material has been manufactured in accordance with the relevant requirements of good manufacturing practice for materials articles intended to come into contact with food, as described in more detail in the Borealis statement "Food hygiene demands and standards"
Finland	Maa- ja metsätalousministeriön asetus 497/2011 (referring to Regulation EU 2011/10)
France	Brochure N°1227 (2002), et Arrêté du 02.01.2003 tel que modifié incl. Arrêté du 08.12.2011
Germany	Bedarfgegenständeverordnung vom 23.12.1997 in der Fassung vom 13.12.2011, sowie BfR-Empfehlungen A III Polyethylen, Stand 01.03.2011
Great Britain	Regulation (EU) 2011/10 implemented by England: Statutory Instrument 2012 No. 2619; Northern-Ireland: Statutory Rule 2012 No. 384; Scotland: Statutory Instrument 2012 No. 318; Wales: Statutory Instrument 2012 No. 2705
Italy	Decreto Ministeriale n.220, 26.04.1993 and subsequent amendmends (last update: Decreto del 16.04.2012) and D.M. n.34, 21.03.1973
The Netherlands	Verpakkingen- en Gebruiksartikelenbesluit, 1979 (Warenwet), Deel A, Hoofdstuk 1, Kunststoffen, as amendmended (last update from 14.02.2011)
Norway	Sosial- og helsedepartementets forskrift 1993-12-21-1381 (referring to Regulation EU 2011/10)
Portugal	Decreto-Lei n° 62/2008 as amended by DL n° 29/2009 and DL n° 55/2011
Spain	Real Decreto 866/2008 as amended (referring to Regulation EU 2011/10)

BorSafe is a trademark of Borealis group.

Borealis AG | Wagramer Strasse 17-19 | 1220 Vienna | Austria
Telephone +43 1 224 00 0 | Fax +43 1 22 400 333
FN 269858a | COC Commercial Court of Vienna | Website www.borealisgroup.com

BOREALIS

4.13 CERTIFICADO ALIMENTARIO PPH

TECHNICAL STATEMENT

agru

Bad Hall, 04 03 2010

Technical statement

Herewith we confirm that AGRU is using for the production of semifinished products made out of PP also raw materials, which have the approval to be used in applications with food contact.
Due to the fact, that AGRU is also using raw materials with no FDA approval, we kindly ask to mention in the order, that sheets, round bars or welding rods made out of a material with FDA approval are needed for the application. In case that no semifinished products made out of a raw material with FDA approval, a new production made out of a FDA approval might be based on a minimum required quantity.

Kind regards

Manfred Wimmer

Technical support

AGRU Kunststofftechnik GmbH
Ing. -Pesendorfer-Str. 31
A-4540 Bad Hall
Österreich / Austria

Phone: +43 7258 / 790-329
Fax: +43 7258 / 790-430

General manager : Alois Gruber, Mag. Alois Gruber
Registration No.: 171838 d
Commercial Court: LG Steyr

All information and statements submitted on this paper are based on our current knowledge and experience. In view of the many factors that may affect processing and application, these data do not relieve users from the responsibility of carrying out their own tests and experiments; neither do they imply any legally binding assurance of certain properties or of suitability for a specific purpose. It is the responsibility of those to whom we supply our products to ensure that any proprietary rights and existing laws, standards and legislation are observed. The statements about all product relevant properties in our valid catalogues, documents and price lists have to be considered.

5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Para la instalación eléctrica se seguirán las indicaciones de proyecto de lonja indicadas en los anejos correspondientes y pliego.

La acometida partirá de la sala de contadores, siguiendo las canalizaciones existentes hasta situarse enfrente de la sala de preparación, donde se enterrará para llegar a dicha sala y acometer al CCM por la parte inferior

La nueva instalación que se prevé construirla junto a la sala de residuos, se compone principalmente de dosificador de sal, agitador,, depósito de preparación, 2 bombas de trasiego, dos depósitos de almacenamiento, un grupo de presión con cuadro de protección y control propio, bomba de achique y grúa tipo pluma

Estos equipos llevarán asociados los elementos de control necesarios como niveles, caudalímetros, etc.

Los equipos dispondrán de CCM con los elementos de fuerza, protección y mando necesarios.

Se instalará, en cada depósito, 3 niveles discretos que servirán para proteger las bombas y aviso/ alarma en caso de no disponer de agua. Además se dispondrá de dos caudalímetros electromagnéticos en la entrada de agua de red y en la salida a consumo,

5.1 Bases de Diseño

Se proyectara, instalará y pondrá en marcha de acuerdo a lo recogido en la instrucción MIE ITC – BT 030 del actual REBT

La instalación eléctrica se diseñará de forma que proporcione:

Seguridad para el personal
Fiabilidad
Previsión para necesidades futuras
Sistemas de protección selectiva
Equipos con capacidad de ruptura e intensidades nominales adecuadas a los niveles de aislamiento conforme con las tensiones del sistema para asegurar una operación correcta bajo cualquier posibilidad de maniobra o falta.
Máxima intercambiabilidad del equipo de aparellaje.
Facilidad de operación, maniobrabilidad y accesibilidad
Compatibilidad en la acometida con las normas de la cia. suministradora.

Facilidad de mantenimiento.
Protección contra sobretensiones.

5.2 Tensión de utilización

La tensión de utilización será alterna trifásica III+N 400/230V-50Hz.

5.3 CABLES

Los cables a utilizar serán:

Acometida desde cuarto de contadores a sala: RZ1-K, 0,6/1 kV
Cables de BT: RVK 0,6/1 kV
Cables de señales: IC-VOV-500V

5.4 CANALES.

Se emplearan:

Bandeja perforada y tapa lisa en PVC
Soporte para bandeja en PVC
Tubo PVC rígido con unión por abocardado

5.5 CCM

El CCM dispondrá de dos zonas diferenciadas, en la primera irá toda la aparamenta de fuerza y maniobra de los receptores, mientras que en la segundará se situará todo el aparellaje del autómata programable, entradas y salidas de campo, instrumentación, comunicaciones y pantalla de control y visualización. Serán de envolvente metálica, con estructura, zócalo, puertas, tapas de acero y compartimentos interiores metálicos. Tendrán acceso por la parte frontal mediante puertas, la del PLC será transparente. La disposicíon interna será tipo 2b.

El CCM dispondrá de un sistema de tierra, consistente en un conjunto de embarrados horizontal y vertical, al que se conecta toda la estructura del CCM.

Deberá llevar resistencias de caldeo con su termostato, ventilación forzada con su termostato e iluminación interior asociada a finales de carreara de puertas.

Dispondrá de al menos un 20% de superficie de reserva.

Al CCM se acomete, desde la sala de contadores, a través de un interruptor automático tetrapolar con mando motorizado.

El CCM llevará:

- Portaplanos.

- Letreros indicativos en exterior de puertas de sistemas incluidos en cada módulo del armario.

- Distintivo y nº CE del mintador del cuadro.

- Analizador de redes y un relé de vigilancia de fases con alarmas por sobre y subtensión.

- Enchufes tipo “schuko” 230V-II, al menos 1 Ud.

- Transformadores de aislamiento para el mando, instrumentación y control.

- Fuerza, protección y mando a los nuevos equipamientos eléctricos.

- - Interruptores diferenciales.

- Fuerza protección y mando a los dispositivos de instrumentación y su cableado de señales para control. Cada equipo de instrumentación llevará su interruptor automático independiente de los demás, de forma que el interruptor abierto solo deje fuera de servicio UN (1) equipo.

- Instalación de alumbrado interior, de emergencia y de tomas de corriente.

- PLC para control con su fuente de alimentación, CPU y tarjetas necesarias de entradas-salidas y de comunicaciones (TIM 4R, protocolo Sinaut).

- OP, Pantalla Táctil de Operador de 10” o superior para operación y registro de variables de la instalación

- Switch de conexión con 4 puertos eléctricos y 2 de FO.

5.6 ACOMETIDA. POTENCIA ELECTRICA A DEMANDAR

Partiendo de de la sala de contadores de la lonja, a partir del punto de enganche que marque la propiedad, se efectuará un tendido línea, por canalización existente, en baja tensión hasta CCM, el último tramo será enterrado. La línea llevará conductor de cobre, s/ITC, BT-015, con designación RZ1-K 0.6/1 KV de 4 x(1x50)+ TT 1x25 mm².

	PROYECTO	FABRIACION A. SALADA				20200508
	POTENCIAS ELECTRICAS					
item	Equipo	ud	P. unitaria Kw	P.instalada Kw	Tensión V	ud funcionado	P. simultanea Kw
	MOTORES						
P1	POLIPASTO ELECTRICO	1	3,00	3,00	400-III	1,00	3,00
H1	ROMPETORTAS	1	0,55	0,55	400-III	1,00	0,55
D1	DOSIFICADOR	1	0,37	0,37	400-III	1,00	0,37
V1	VIBRADOR TOLVA	1	1,1	1,10	230-II	1,00	1,10
VM1	ELECTROVÁLVULA AGUA A PREPARACIÓN	1	0,02	0,02	230-II	1,00	0,02
A1	AGITADOR PREPARACIÓN	1	1,1	1,10	400-III	1,00	1,10
B1/2	BOMBAS TRASIEGO	2	1,1	2,20	400-III	1,00	1,10
GP1	GRUPO DE PRESIÓN	2	4	8,00	400-III	2,00	8,00
B3	BOMBA ACHIQUE	1	1,30	1,30	400-III	-	-
V1	VENTILADOR AXIAL	1	0,37	0,37	400-III	1,00	0,37
	CUADRO ENCHUFES	1	4,00	4,00	400-III	0,25	1,00
	ILUMINACIÓN						
	ILUMINACIÓN interior	12	0,04	0,45	230-II	12,00	0,45
	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	3	0,01	0,04	230-II	-	-
	INSTRUMENTACIÓN						
Q1	CAUDALIMETRO AGUA DE RED POTABLE	1	0,06	0,06	230-II	1,00	0,06
Q2	CAUDALIMETRO AGUA SALADA	1	0,06	0,06	230-II	1,00	0,06
N1	NIVEL CONTACTO DEP. DE PREPARACIÓN	1	0,06	0,06	230-II	1,00	0,06
N2	NIVEL CONTACTO DEP. DE ALM.	2	0,06	0,12	230-II	1,00	0,06
PT1	PRESOSTATO	1	0,06	0,06	230-II	1,00	0,06
DI1	DETECTOR DE INUNDACIÓN	1	0,010	0,010	230-II	1,00	0,01
	CONTROL						
	PLC , COMUNIC Y MANDO	1	0,75	0,75	230-II	1,00	0,75
	Servicios cuadro (resistencia, aldo,etc)	1	0,35	0,35	230-II	1,00	0,35
	Otros	1	1,00	1,00	400-III	-	
			SUMA	24,97			18,47
	Factor de carga medio por receptor:		0,9				
	Rendimiento medio por receptor:		0,85				
	Factor de simultaneidad:		0,65				
		Potencia activa absorbida de la red					12,71
			(+)	15%			14,62
		Potencia adoptada a CONTRATAR					15,00
	FACTOR DE POTENCIA GLOBAL	cos FI					0,80
	POTENCIA DE TRANSFORMACIÓN	KVA					18,27
	Tensión Trifásica		400	V			**INTENSIDAD**
	Intensidad por fase (con cos FI)		0,80				26,38

5.7 RED DE TIERRAS

La red general se realizará mediante cable de cobre desnudo de 35 mm2 de sección.

A esta red de tierra deberán estar unidas todas las masas metálicas que en condiciones normales no se encuentren bajo tensión, tales como armaduras de estructura, perfiles metálicos, carcasas metálicas, bandejas, guías de aparatos elevadores, anclajes, tuberías, luminarias, tomas de corriente, armarios metálicos, equipos, etc.

Todos los circuitos de alimentación a cargas puntuales deberán contar con un cable de protección que estará unido a la pletina de puesta a tierra de su cuadro de alimentación.

Se atenderá a lo marcado por el REBT y su ITC24 y referido al pto 4. PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS INDIRECTOS.

Se adopta el sistema TT, que resumimos en:

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, estarán interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

Si varios dispositivos de protección van montados en serie, lo anterior se aplicará por separado a las masas protegidas por cada dispositivo.

El punto neutro de cada generador o transformador, o si no existe, un conductor de fase de cada generador o transformador, se colocará a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$RA \times Ia \leq U$

RA es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección.

U es la tensión de contacto límite convencional (50, 24V u otras, según los casos).

Se utilizarán los dispositivos de protección siguientes:

- Dispositivos de protección de corriente diferencial-residual.

- Dispositivos de protección de máxima corriente, como fusibles, interruptores automáticos. Estos dispositivos solamente serán aplicables cuando la resistencia Ra tiene un valor muy bajo.

Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de protección contra las sobreintensidades, debe ser:

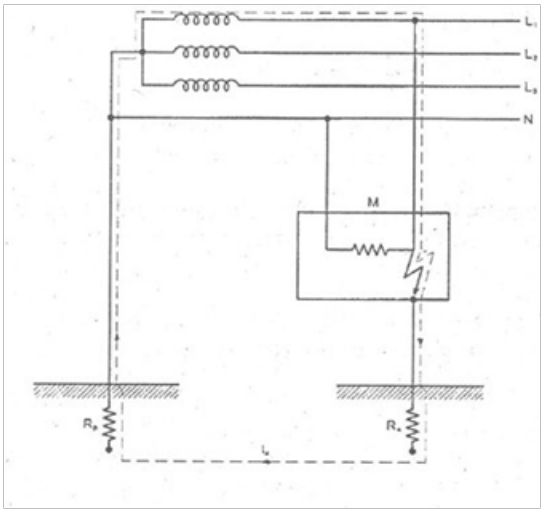
Un dispositivo que posea una característica de funcionamiento de tiempo inverso e Ia debe ser la corriente que asegure el funcionamiento automático en 5 s como máximo;

O un dispositivo que posea una característica de funcionamiento instantánea e Ia debe ser la corriente que asegura el funcionamiento instantáneo.

La utilización de dispositivos de protección de tensión de defecto no estará excluida para aplicaciones especiales cuando no puedan utilizarse los dispositivos de protección antes señalados.

Con miras a la selectividad se podrán instalar dispositivos de corriente diferencial-residual temporizada (por ejemplo del tipo "S") en serie con dispositivos de protección diferencial-residual de tipo general, con un tiempo de funcionamiento como máximo igual a 1 s.”

Esquema TT



6. TELEMANDO Y CONTROL

Para el control de la instalación se dispondrá de un autómata programable, PLC, que recogerá todas las señales de los diferentes equipos así como señales de la instrumentación y que servirá para el funcionamiento en automático de la instalación.

Para el control se dispondrá de una pantalla táctil de de 10" donde, al igual que en un sinóptico, se representará la instalación, las variables recogidas, estados de los equipos, señalización de la instrumentación, consignas, alarmas y su histórico, volúmenes trasegados parcial y totales, asi como nº de arranques y horas de funcionamiento de los accionamientos electromecánicos. Los contadores parciales se podrán resetear a voluntad de operador.

Cada equipo tendrá 3 estados Manual- Fuera de Servicio- Automático y dos modos de funcionamiento Manual o Automático.

En modo Manual será el operador, mediante pulsaciones en la Pantalla de Operaciones, OP, el que arranque o pare un equipo según su voluntad, en este caso el equipo funcionara de manera indefinida vigilando continuamente el operador, para que el equipo no sufra avería alguna.

En modo Automático es el PLC el que gobierna la instalación según el programa previamente instalado. El PLC se encargará de avisar cuando se produzca una anomalía o se detenga la instalación.

La comunicación Operador- PLC se hará mediante la OP, pantalla de operación, que permite visualizar estados, registrar alarmas y cambiar estados y modos de funcionamiento.

6.1 ALARMAS A ENVIAR A SALA DE CONTROL

Se dispondrá del envío de las alarmas principales a la sala de control de la lonja.

Las alarmas consideradas son:

- La alarma general del grupo de presión. Significa que no está trabajando y por tanto no hay agua.

- La alarma de bajo nivel en el TK de preparación. Transcurrido un tiempo desde que se activa el nivel bajo, si éste no ha desaparecido (o sea, no ha llegado agua al depósito) se generará la alarma.

- La alarma del detector de inundación del cubeto donde se aloja el depósito de preparación, significará que la bomba de achique no funciona y se puede producir una inundación.

7. FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Partiendo que los tres depósitos llenos y la tolva de recepción, también llena. Cuando se abran los grifos en los puestos de consumo, arrancará el grupo presión al detectar una caída de presión en la red. A la vez que se consume agua de los depósitos de almacenamiento baja el nivel en ellos hasta que llega a nivel bajo. En este momento arranca una de las bombas de trasiego, la otra está en reserva, de forma que va disminuyendo, a su vez, el nivel en el depósito de preparación.

La baja de nivel en el depósito de preparación hará que lleguemos al nivel bajo momento en que se abre la entrada de agua de red y arranca el agitador, transcurrido un tiempo se pone en marcha el dosificador que previamente ha sido tarado, durante un tiempo acorde con el caudal de dosificación de la sal.

Una vez el agua llega al nivel alto se cierra la electroválvula de llenado, será normal que el dosificador siga funcionado pues no ha llegado al final de su tiempo de marcha. Cuando esto ocurra y un vez parado el dosificador, el agitador estará en marcha un tiempo, a fijar en la puesta en marcha, que garantice la mezcla de la sal.

A medida que se cierran los grifos de consumo, el grupo de presión disminuye su marcha hasta pararse cuando todos estén cerrados.

Una vez llegado al nivel alto en los depósitos de almacenamiento se pararán las bombas de trasiego y como hemos comentado antes, una vez lleno el depósito de preparación y finalizada la dosificación y el tiempo de agitación se detendrá la instalación a la espera de un nuevo ciclo.

8. APÉNDICE DE CÁLCULOS

CÁLCULOS ELECTRICOS

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

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

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

Sistema Monofásico:

$I = Pc / U \times \cos\varphi \times R = amp\ (A)$

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

En donde:

Pc = 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 mm^2.

Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en $m\Omega/m$.

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.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.

Cu = 0.018

Al = 0.029

α = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.00392

Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (ºC).

T_0 = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC

Cables al aire = 40ºC

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

XLPE, EPR = 90ºC

PVC = 70ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$

$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos\varnothing = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$.

$tg\varnothing = Q/P$.

$Qc = Px(tg\varnothing 1 - tg\varnothing 2)$.

$C = Qcx1000/U^2x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).

$C = Qcx1000/3xU^2x\omega$; (Trifásico conexión triángulo).

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

ω = 2xPixf ; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Cortocircuito

* $I_{pccI} = Ct\ U / \sqrt{3}\ Zt$

Siendo,

I_{pccI}: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U: Tensión trifásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

* $I_{pccF} = Ct\ U_F / 2\ Zt$

Siendo,

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

Ct: Coeficiente de tensión.

U_F: Tensión monofásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$$

Siendo,

Rt: $R_1 + R_2 + ...+ R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + ... + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)

$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C_R: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo,

tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* tficc = cte. fusible / $IpccF^2$

Siendo,

tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $Lmax = 0,8\ U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Siendo,

Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm²)

Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: nº de conductores por fase

Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.

C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In

CURVA D Y MA IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,

σmax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc})$$

Siendo,

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)

Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$Rt = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$Rt = \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = 1 / (Lc/2\rho + Lp/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

ALDO. INTERIOR	450 W
EMERGENCIA	44 W
VENTILADOR EXTRAC	370 W
ROMPEBOVEDAS	550 W
DOSIFICADOR	370 W
VIBRADOR	1100 W
AGITADOR	1100 W
ELECTROVALVULA	20 W

BOMBA ACHIQUE	1300 W
TC TTRIFÁSICA	3000 W
TC MONOFASICA	1000 W
MANDO	500 W
SAI	800 W
BOMBA 1	1100 W
BOMBA 2	1100 W
GRUPO DE PRESIÓN	8000 W
POLIPASTO	3000 W
VENTILA-CUADRO	20 W
RESITENCIA CALDEO	100 W
ALDO.CUADRO	20 W
T/C CUADRO	1000 W
TOTAL....	24944 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 514
- Potencia Instalada Fuerza (W): 24430
- Potencia Máxima Admisible (W): 26326.4

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 210 m; Cos φ: 0.95; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 24944 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

1300x1.25+21812.18=23437.18 W.(Coef. de Simult.: 0.9)

I=23437.18/1,732x400x0.95=35.61 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 145 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 150x40 mm. Sección útil: 3790 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.02
e(parcial)=210x23437.18/50.96x400x50=4.83 V.=1.21 %
e(total)=1.21% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 494 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 444.6 W.(Coef. de Simult.: 0.5)

I=444.6/230x0.9=2.15 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

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

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

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 40.85

e(parcial)=2x6x444.6/51.36x230x1.5=0.3 V.=0.13 %

e(total)=1.34% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

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

Cálculo de la Línea: ALDO. INTERIOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 450 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 450x1.8=810 W.

I=810/230x1=3.52 A.

Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.28
e(parcial)=2x25x810/51.09x230x1.5=2.3 V.=1 %
e(total)=2.34% ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:
Interruptor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: EMERGENCIA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 44 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
44x1.8=79.2 W.

I=79.2/230x1=0.34 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=2x15x79.2/51.51x230x1.5=0.13 V.=0.06 %
e(total)=1.4% ADMIS (4.5% MAX.)

Elemento de Maniobra:
Interruptor Bipolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2.5 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 370 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
370x1.25=462.5 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=462.5/1,732x400x0.9=0.74 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm. (Tubo compartido: TUBO1)

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.05
e(parcial)=2.5x462.5/51.51x400x2.5=0.02 V.=0.01 %
e(total)=1.21% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 6 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: VENTILADOR EXTRAC

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.9
- Potencia a instalar: 370 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
370x1.25=462.5 W.

I=462.5/1,732x400x0.9x0.9=0.82 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.07
e(parcial)=10x462.5/51.5x400x2.5x0.9=0.1 V.=0.02 %
e(total)=1.24% ADMIS (6.5% MAX.)

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

550x1.25=687.5 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=687.5/1,732x400x0.9=1.1 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.13
e(parcial)=3x687.5/51.49x400x2.5=0.04 V.=0.01 %
e(total)=1.22% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 6 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ROMPEBOVEDAS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.9
- Potencia a instalar: 550 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

550x1.25=687.5 W.

I=687.5/1,732x400x0.9x0.9=1.23 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.16
e(parcial)=24x687.5/51.49x400x2.5x0.9=0.36 V.=0.09 %
e(total)=1.31% ADMIS (6.5% MAX.)

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 370 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
370x1.25=462.5 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=462.5/1,732x400x0.9=0.74 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.06
e(parcial)=3x462.5/51.51x400x2.5=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.21% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 6 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: DOSIFICADOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.9
- Potencia a instalar: 370 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
370x1.25=462.5 W.

I=462.5/1,732x400x0.9x0.9=0.82 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.07
e(parcial)=24x462.5/51.5x400x2.5x0.9=0.24 V.=0.06 %
e(total)=1.27% ADMIS (6.5% MAX.)

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
1100x1.25=1375 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1375/1,732x400x0.9=2.21 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.33
e(parcial)=5x1375/51.45x400x2.5=0.13 V.=0.03 %
e(total)=1.24% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: VIBRADOR

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.9
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1100x1.25=1375 W.

I=1375/230x0.9x0.9=7.38 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 45.15
e(parcial)=2x24x1375/50.57x230x2.5x0.9=2.52 V.=1.1 %
e(total)=2.34% ADMIS (6.5% MAX.)

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1100x1.25=1375 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1375/1,732x400x0.9=2.21 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.33
e(parcial)=5x1375/51.45x400x2.5=0.13 V.=0.03 %
e(total)=1.24% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: AGITADOR

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.9
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1100x1.25=1375 W.

I=1375/1,732x400x0.9x0.9=2.45 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.57
e(parcial)=26x1375/51.41x400x2.5x0.9=0.77 V.=0.19 %
e(total)=1.43% ADMIS (6.5% MAX.)

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 20 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

20x1.25=25 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=25/1,732x400x0.9=0.04 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=5x25/51.52x400x2.5=0 V.=0 %

e(total)=1.21% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ELECTROVALVULA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.9
- Potencia a instalar: 20 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
20x1.25=25 W.

I=25/230x0.9x0.9=0.13 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x24x25/51.52x230x2.5x0.9=0.05 V.=0.02 %
e(total)=1.23% ADMIS (6.5% MAX.)

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 3 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
1300x1.25=1625 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1625/230x0.9=7.85 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 43.66
e(parcial)=2x3x1625/50.84x230x2.5=0.33 V.=0.15 %
e(total)=1.35% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BOMBA ACHIQUE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 21 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.9
- Potencia a instalar: 1300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

1300x1.25=1625 W.

I=1625/230x0.9x0.9=8.72 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 44.52
e(parcial)=2x21x1625/50.68x230x2.5x0.9=2.6 V.=1.13 %
e(total)=2.48% ADMIS (6.5% MAX.)

Cálculo de la Línea: CUAD. ENCHUFES

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo:

4000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=4000/1,732x400x0.8=7.22 A.
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.9
e(parcial)=3x4000/51.16x400x6=0.1 V.=0.02 %
e(total)=1.23% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: TC TTRIFÁSICA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.8=5.41 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.07
e(parcial)=10x3000/51.32x400x6=0.24 V.=0.06 %
e(total)=1.29% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 32 A.

Cálculo de la Línea: TC MONOFASICA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.8=5.43 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.54
e(parcial)=2x10x1000/51.23x230x4=0.42 V.=0.18 %
e(total)=1.42% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: MANDO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia aparente: 0.5 kVA.
- Indice carga c: 1.

I= Ct x St x 1000 / (1.732 x U) = 1.25x0.5x1000/(1,732x400)=0.9 A.
Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.08
e(parcial)=2x500/51.5x400x2.5=0.02 V.=0 %
e(total)=1.21% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 6 A.

TRAFO INTERMEDIO
MANDO

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

MANDO	500 W
TOTAL....	500 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 500

Cálculo de la Línea: MANDO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

I=500/230x1=2.17 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.45
e(parcial)=2x3x500/51.43x230x2.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=0.04% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: SAI

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia aparente: 1 kVA.
- Indice carga c: 0.839.

I= Cs x Ss x 1000 / U = 1.25x1x1000/230=5.43 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.54
e(parcial)=2x5x1000/51.23x230x4=0.21 V.=0.09 %
e(total)=1.3% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

SISTEMA ALIMENTACION ININTERRUMPIDA
SAI

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

NIVEL DEP. ALM 1	40 W
NIVEL DEP. ALM. 2	40 W
NIVEL DEP. PREPAR	40 W
CAUDAL 1	50 W
CAUDAL 2	50 W
PRESOSTATO	10 W
D. INUNDACIÓN	10 W
PLC	350 W
OP	100 W
SWITCH	50 W
REARME I.GRAL	15 W

TOTAL.... 755 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 755

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia aparente: 1 kVA.

I= Cm x Ss x 1000 / U = 1.25x1x1000/230=5.43 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.54
e(parcial)=2x5x1125/51.23x230x4=0.24 V.=0.1 %
e(total)=1.4% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: NIVEL DEP. ALM 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 40 W.
- Potencia de cálculo: 40 W.

I=40/230x0.9=0.19 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Armado. Desig. UNE: RVMV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x14x40/51.52x230x4=0.02 V.=0.01 %
e(total)=1.41% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: NIVEL DEP. ALM. 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 40 W.
- Potencia de cálculo: 40 W.

I=40/230x0.9=0.19 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Armado. Desig. UNE: RVMV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x16x40/51.52x230x4=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.42% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: NIVEL DEP. PREPAR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 40 W.
- Potencia de cálculo: 40 W.

I=40/230x0.9=0.19 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Armado. Desig. UNE: RVMV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x22x40/51.52x230x4=0.04 V.=0.02 %
e(total)=1.42% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: CAUDAL 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: 50 W.

I=50/230x0.9=0.24 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=2x16x50/51.51x230x1.5=0.09 V.=0.04 %
e(total)=1.44% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: CAUDAL 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 17 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: 50 W.

I=50/230x0.9=0.24 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=2x17x50/51.51x230x1.5=0.1 V.=0.04 %
e(total)=1.44% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: PRESOSTATO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 10 W.
- Potencia de cálculo: 10 W.

I=10/230x0.9=0.05 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x17x10/51.52x230x1.5=0.02 V.=0.01 %
e(total)=1.41% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: D. INUNDACIÓN

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 10 W.
- Potencia de cálculo: 10 W.

I=10/230x0.9=0.05 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x24x10/51.52x230x1.5=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.42% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: PLC

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 350 W.
- Potencia de cálculo: 350 W.

I=350/230x0.9=1.69 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.47
e(parcial)=2x5x350/51.43x230x1.5=0.2 V.=0.09 %
e(total)=1.49% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: OP

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: 100 W.

I=100/230x0.9=0.48 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x5x100/51.51x230x1.5=0.06 V.=0.02 %
e(total)=1.43% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: SWITCH

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: 50 W.

I=50/230x0.9=0.24 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=2x5x50/51.51x230x1.5=0.03 V.=0.01 %
e(total)=1.42% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: REARME I.GRAL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 15 W.
- Potencia de cálculo: 15 W.

I=15/230x0.9=0.07 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 13.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x5x15/51.52x230x1.5=0.01 V.=0 %
e(total)=1.41% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo:
1100 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1100/1,732x400x0.9=1.76 A.

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.23
e(parcial)=2x1100/51.47x400x2.5=0.04 V.=0.01 %
e(total)=1.22% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 6 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: BOMBA 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: 1100 W.

I=1100/1,732x400x0.9=1.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.29
e(parcial)=20x1100/51.46x400x2.5=0.43 V.=0.11 %
e(total)=1.32% ADMIS (6.5% MAX.)

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo:
1100 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1100/1,732x400x0.9=1.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.23
e(parcial)=2x1100/51.47x400x2.5=0.04 V.=0.01 %
e(total)=1.22% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 6 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: BOMBA 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: 1100 W.

I=1100/1,732x400x0.9=1.76 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.29
e(parcial)=20x1100/51.46x400x2.5=0.43 V.=0.11 %
e(total)=1.32% ADMIS (6.5% MAX.)

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8000 W.
- Potencia de cálculo:
8000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=8000/1,732x400x0.9=12.83 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 52.18
e(parcial)=2x8000/49.33x400x2.5=0.32 V.=0.08 %
e(total)=1.29% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: GRUPO DE PRESIÓN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 8000 W.
- Potencia de cálculo: 8000 W.

I=8000/1,732x400x0.9=12.83 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (ºC): 55.56
e(parcial)=12x8000/48.76x400x2.5=1.97 V.=0.49 %
e(total)=1.78% ADMIS (6.5% MAX.)

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 1 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo:
3000 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=3000/1,732x400x0.9=4.81 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41.57
e(parcial)=1x3000/51.22x400x2.5=0.06 V.=0.01 %
e(total)=1.22% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 6 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: POLIPASTO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: 3000 W.

I=3000/1,732x400x0.9=4.81 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.19
e(parcial)=28x3000/51.11x400x2.5=1.64 V.=0.41 %
e(total)=1.63% ADMIS (6.5% MAX.)

Cálculo de la Batería de Condensadores

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

Suministro: Trifásico.
Tensión Compuesta: 400 V.
Potencia activa: 23437.18 W.
CosØ actual: 0.8.
CosØ a conseguir: 1.
Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

Potencia Reactiva a compensar (kVAr): 17.58
Gama de Regulación: (1:2:4)
Potencia de Escalón (kVAr): 2.51
Capacidad Condensadores (µF): 16.65

La secuencia que debe realizar el regulador de reactiva para dar señal a las diferentes salidas es:

Gama de regulación; 1:2:4 (tres salidas).

1. Primera salida.
2. Segunda salida.
3. Primera y segunda salida.
4. Tercera salida.
5. Tercera y primera salida.
6. Tercera y segunda salida.

7. Tercera, primera y segunda salida.
Obteniéndose así los siete escalones de igual potencia.

Se recomienda utilizar escalones múltiplos de 5 kVAr.

Cálculo de la Línea: Bateria Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 6 m; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia reactiva: 17577.88 VAr.

I= CRe x Qc / (1.732 x U) = 1.5x17577.88/(1,732x400)=38.06 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 62.44
e(parcial)=6x17577.88/47.63x400x10=0.55 V.=0.14 %
e(total)=1.35% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1140 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

100x1.25+1056=1181 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=1181/230x0.8=6.42 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.15
e(parcial)=2x5x1181/51.12x230x4=0.25 V.=0.11 %
e(total)=1.32% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: VENTILA-CUADRO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.9
- Potencia a instalar: 20 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
20x1.25=25 W.

I=25/230x0.9x0.9=0.13 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x3x25/51.52x230x2.5x0.9=0.01 V.=0 %
e(total)=1.32% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: RESITENCIA CALDEO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0; R: 0.9
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

100x1.25=125 W.

I=125/230x0.9x0.9=0.67 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.04
e(parcial)=2x2x125/51.51x230x2.5x0.9=0.02 V.=0.01 %
e(total)=1.32% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: ALDO.CUADRO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 20 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

20x1.8=36 W.

I=36/230x1=0.16 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x4+TTx4mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40
e(parcial)=2x4x36/51.52x230x4=0.01 V.=0 %
e(total)=1.32% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

Cálculo de la Línea: T/C CUADRO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ: 0.9; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.9=4.83 A.
Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42.05
e(parcial)=2x2x1000/51.14x230x2.5=0.14 V.=0.06 %
e(total)=1.38% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 6 A.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2

- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3,cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 1.43^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 266.08$ <= 1200 kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 35.61 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Ipcc = 1.43 kA

$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{tcc}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57$ kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist. Cálc. (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T. Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	23437.18	210	4x50+TTx25Cu	35.61	145	1.21	1.21	150x40
ALUMBRADO	444.6	6	2x1.5+TTx1.5Cu	2.15	16.5	0.13	1.34	16
ALDO. INTERIOR	810	25	2x1.5+TTx1.5Cu	3.52	16.5	1	2.34	16
EMERGENCIA	79.2	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.34	20	0.06	1.4	16
	462.5	2.5	3x2.5+TTx2.5Cu	0.74	23	0.01	1.21	16
VENTILADOR EXTRAC	462.5	10	3x2.5+TTx2.5Cu	0.82	22	0.02	1.24	20
	687.5	3	3x2.5+TTx2.5Cu	1.1	22	0.01	1.22	20
ROMPEBOVEDAS	687.5	24	3x2.5+TTx2.5Cu	1.23	22	0.09	1.31	20
	462.5	3	3x2.5+TTx2.5Cu	0.74	22	0.01	1.21	20
DOSIFICADOR	462.5	24	3x2.5+TTx2.5Cu	0.82	22	0.06	1.27	20
	1375	5	3x2.5+TTx2.5Cu	2.21	21	0.03	1.24	
VIBRADOR	1375	24	2x2.5+TTx2.5Cu	7.38	23	1.1	2.34	20
	1375	5	3x2.5+TTx2.5Cu	2.21	21	0.03	1.24	
AGITADOR	1375	26	3x2.5+TTx2.5Cu	2.45	23	0.19	1.43	20
	25	5	3x2.5+TTx2.5Cu	0.04	21	0	1.21	
ELECTROVALVULA	25	24	2x2.5+TTx2.5Cu	0.13	26.5	0.02	1.23	20
	1625	3	2x2.5+TTx2.5Cu	7.85	29	0.15	1.35	
BOMBA ACHIQUE	1625	21	2x2.5+TTx2.5Cu	8.72	29	1.13	2.48	
CUAD. ENCHUFES	4000	3	4x6+TTx6Cu	7.22	37	0.02	1.23	40x30
TC TTRIFÁSICA	3000	10	3x6+TTx6Cu	5.41	37	0.06	1.29	25
TC MONOFASICA	1000	10	2x4+TTx4Cu	5.43	31	0.18	1.42	20
MANDO	625	2	3x2.5+TTx2.5Cu	0.9	22	0	1.21	16
MANDO	500	3	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	23	0.04	0.04	20
SAI	1000	5	2x4+TTx4Cu	5.43	31	0.09	1.3	20
	1125	5	2x4+TTx4Cu	5.43	31	0.1	1.4	40x30
NIVEL DEP. ALM 1	40	14	2x4Cu	0.19	31	0.01	1.41	16
NIVEL DEP. ALM. 2	40	16	2x4Cu	0.19	31	0.01	1.42	16
NIVEL DEP. PREPAR	40	22	2x4Cu	0.19	31	0.02	1.42	16
CAUDAL 1	50	16	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	16.5	0.04	1.44	16
CAUDAL 2	50	17	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	16.5	0.04	1.44	16
PRESOSTATO	10	17	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	16.5	0.01	1.41	16
D. INUNDACIÓN	10	24	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	16.5	0.01	1.42	16
PLC	350	5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.69	13.5	0.09	1.49	16
OP	100	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.48	13.5	0.02	1.43	16
SWITCH	50	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.24	13.5	0.01	1.42	16
REARME I.GRAL	15	5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.07	13.5	0	1.41	16
	1100	2	3x2.5+TTx2.5Cu	1.76	26	0.01	1.22	
BOMBA 1	1100	20	3x2.5+TTx2.5Cu	1.76	23	0.11	1.32	20
	1100	2	3x2.5+TTx2.5Cu	1.76	26	0.01	1.22	
BOMBA 2	1100	20	3x2.5+TTx2.5Cu	1.76	23	0.11	1.32	20
	8000	2	3x2.5+TTx2.5Cu	12.83	26	0.08	1.29	
GRUPO DE PRESIÓN	8000	12	3x2.5+TTx2.5Cu	12.83	23	0.49	1.78	20
	3000	1	3x2.5+TTx2.5Cu	4.81	21	0.01	1.22	
POLIPASTO	3000	28	3x2.5+TTx2.5Cu	4.81	23	0.41	1.63	20
Bateria Condensadores	23437.18	6	3x10+TTx10Cu	38.06	44	0.14	1.35	32
	1181	5	2x4+TTx4Cu	6.42	24	0.11	1.32	20
VENTILA-CUADRO	*25*	*3*	*2x2.5+TTx2.5Cu*	*0.13*	*18.5*	*0*	*1.32*	*20*
RESITENCIA CALDEO	125	2	2x2.5+TTx2.5Cu	0.67	18.5	0.01	1.32	20
ALDO.CUADRO	36	4	2x4+TTx4Cu	0.16	24	0	1.32	20
T/C CUADRO	1000	2	2x2.5+TTx2.5Cu	4.83	18.5	0.06	1.38	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	Ipccl (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	210	4x50+TTx25Cu	3.61	4.5	714.75	100.07			40;B,C
ALUMBRADO	6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.44	4.5	421.53	0.26			10;B,C
ALDO. INTERIOR	25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.85		152.52	1.98			
EMERGENCIA	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.85		205.1	1.09			
	2.5	3x2.5+TTx2.5Cu	1.44	4.5	610.52	0.34			6;B,C,D
VENTILADOR EXTRAC	10	3x2.5+TTx2.5Cu	1.23		381.64	0.88			
	3	3x2.5+TTx2.5Cu	1.44	4.5	593.04	0.36			6;B,C,D
ROMPEBOVEDAS	24	3x2.5+TTx2.5Cu	1.19		245.64	2.12			
	3	3x2.5+TTx2.5Cu	1.44	4.5	593.04	0.36			6;B,C,D
DOSIFICADOR	24	3x2.5+TTx2.5Cu	1.19		245.64	2.12			
	5	3x2.5+TTx2.5Cu	1.44	4.5	551.94	0.27			10;B,C,D
VIBRADOR	24	2x2.5+TTx2.5Cu	1.11		238.04	2.26			
	5	3x2.5+TTx2.5Cu	1.44	4.5	551.94	0.27			10;B,C,D
AGITADOR	26	3x2.5+TTx2.5Cu	1.11		227.16	2.48			
	5	3x2.5+TTx2.5Cu	1.44	4.5	551.94	0.27			10;B,C,D
ELECTROVALVULA	24	2x2.5+TTx2.5Cu	1.11		238.04	2.26			
	3	2x2.5+TTx2.5Cu	1.44	4.5	593.04	0.36			10;B,C,D
BOMBA ACHIQUE	21	2x2.5+TTx2.5Cu	1.19		265.27	1.82			
CUAD. ENCHUFES	3	4x6+TTx6Cu	1.44	4.5	658.79	1.7			32
TC TTRIFÁSICA	10	3x6+TTx6Cu	1.32	4.5	520.5	2.72			32;B,C
TC MONOFASICA	10	2x4+TTx4Cu	1.32	4.5	470.46	1.48			6;B,C,D
MANDO	2	3x2.5+TTx2.5Cu	1.44	4.5	629	0.32			6;B,C,D
MANDO	3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.01	4.5	5.92	3643.8			6;B,C,D
SAI	5	2x4+TTx4Cu	1.44	4.5	588.82	0.94			10;B,C,D
	5	2x4+TTx4Cu	1.18	4.5	499.3	1.31			10
NIVEL DEP. ALM 1	14	2x4Cu	1	4.5	348.54	2.69			6;B,C,D
NIVEL DEP. ALM. 2	16	2x4Cu	1	4.5	334.02	2.93			6;B,C,D
NIVEL DEP. PREPAR	22	2x4Cu	1	4.5	296.85	3.71			6;B,C,D
CAUDAL 1	16	2x1.5+TTx1.5Cu	1	4.5	214.32	1			6;B,C,D
CAUDAL 2	17	2x1.5+TTx1.5Cu	1	4.5	206.88	1.08			6;B,C,D
PRESOSTATO	17	2x1.5+TTx1.5Cu	1	4.5	206.88	1.08			6;B,C,D
D. INUNDACIÓN	24	2x1.5+TTx1.5Cu	1	4.5	166.39	1.66			6;B,C,D
PLC	5	2x1.5+TTx1.5Cu	1	4.5	368.93	0.22			6;B,C,D
OP	5	2x1.5+TTx1.5Cu	1	4.5	368.93	0.22			6;B,C,D
SWITCH	5	2x1.5+TTx1.5Cu	1	4.5	368.93	0.22			6;B,C,D
REARME I.GRAL	5	2x1.5+TTx1.5Cu	1	4.5	368.93	0.22			6;B,C,D
	2	3x2.5+TTx2.5Cu	1.44	4.5	629	0.32			6;B,C,D
BOMBA 1	20	3x2.5+TTx2.5Cu	1.26		280.18	1.63			
	2	3x2.5+TTx2.5Cu	1.44	4.5	629	0.32			6;B,C,D
BOMBA 2	20	3x2.5+TTx2.5Cu	1.26		280.18	1.63			
	2	3x2.5+TTx2.5Cu	1.44	4.5	629	0.32			16;B,C,D
GRUPO DE PRESIÓN	12	3x2.5+TTx2.5Cu	1.26		361.08	0.98			
	1	3x2.5+TTx2.5Cu	1.44	4.5	675.4	0.18			6;B,C,D
POLIPASTO	28	3x2.5+TTx2.5Cu	1.36		234.86	2.32			
Bateria Condensadores	6	3x10+TTx10Cu	1.44	4.5	657.2	3.06			40;B,C
	5	2x4+TTx4Cu	1.44	4.5	603.97	0.58			16
VENTILA-CUADRO	3	2x2.5+TTx2.5Cu	1.21	4.5	524.66	0.3			6;B,C,D
RESITENCIA CALDEO	2	2x2.5+TTx2.5Cu	1.21	4.5	548.78	0.27			6;B,C,D
ALDO.CUADRO	4	2x4+TTx4Cu	1.21	4.5	536.46	0.74			6;B,C,D
T/C CUADRO	2	2x2.5+TTx2.5Cu	1.21	4.5	548.78	0.27			6;B,C,D

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

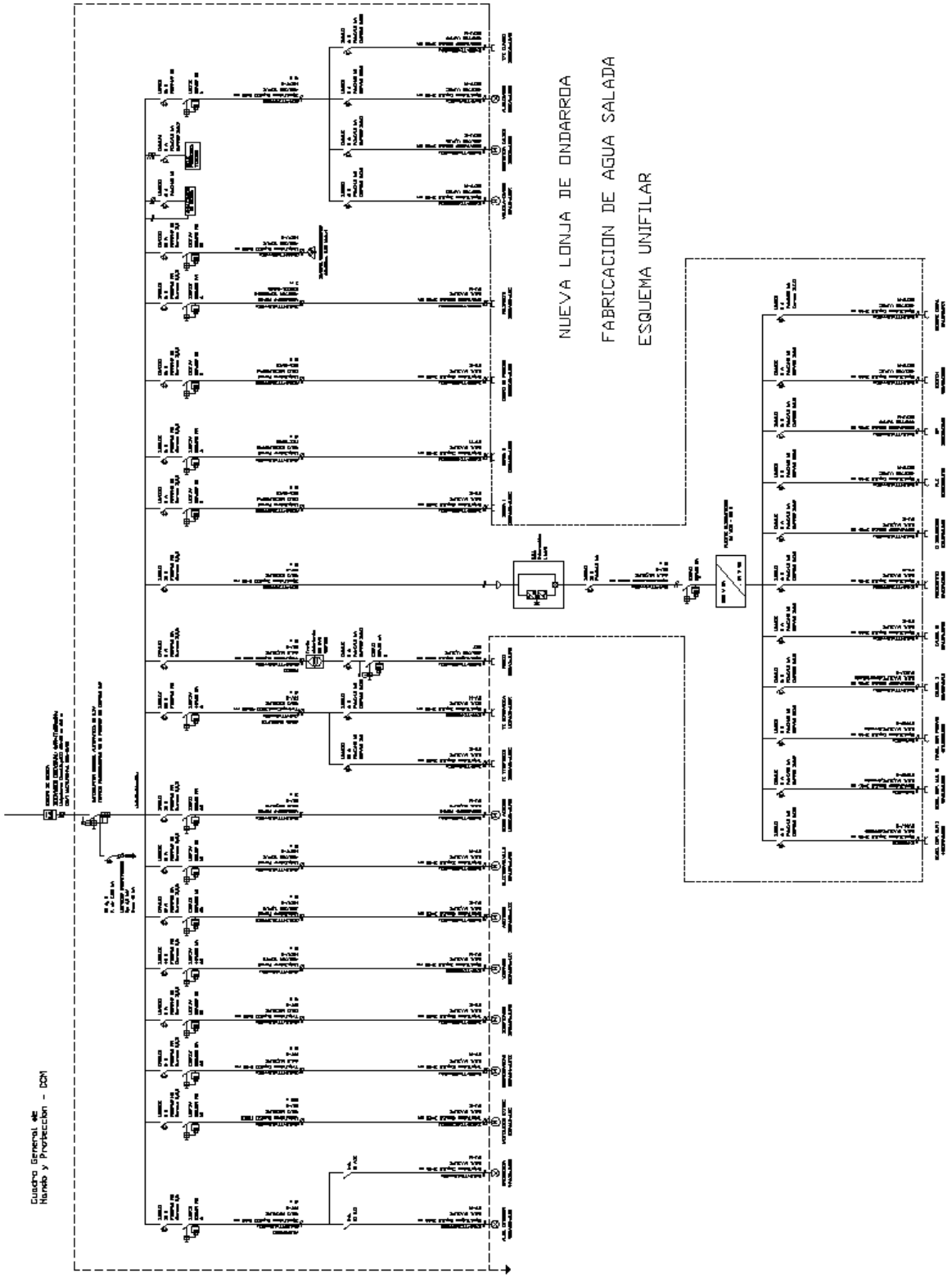
M. conductor de Cu desnudo	35 mm²	20 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	3 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 18.75 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la linea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la linea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

ESQUEMA UNIFILAR


NUEVA LONJA DE ONDARROA
FABRICACION DE AGUA SALADA
ESQUEMA UNIFILAR
Cuadro General de
Mando y Protección - CGM

ANEJO Nº 5 EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO 3

2. ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN 4

2.1 CRITERIOS DE FUNCIONAMIENTO 4

2.1.1 DATOS DE PARTIDA CONSIDERADOS 4

2.1.2 CONSUMO DE REACTIVOS 4

2.1.3 LABORES HABITUALES DE EXPLOTACION 4

2.2 DOTACIÓN DE PERSONAL 6

2.3 ESTUDIO ECONÓMICO 7

2.3.1 COSTOS FIJOS 7

2.3.1.1 PERSONAL 7

2.3.1.2 MANTENIMIENTO 7

2.3.1.3 COSTE FIJO ENERGÍA 8

2.3.2 COSTOS VARIABLES 8

2.3.2.1 ENERGÍA ELÉCTRICA VARIABLE 8

2.3.2.2 CONSUMO REACTIVOS 9

2.3.3 COSTO TOTAL 9

3. ESTIMACIÓN DE TELEMANDO DESDE UN PUESTO CENTRAL A DETERMINAR DENTRO DE LA NUEVA LONJA 10

3.1 OBJETO Y ALCANCE 10

3.2 SCADA PCC 10

3.3 PRESUPUESTO 14

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El objeto del presente anejo es valorar el costo de explotación y mantenimiento de las instalaciones de una parte, y, de otra, valorar la posibilidad de establecer la comunicación de la instalación con un puesto central de control situado en la nueva lonja.

2. ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN

2.1 CRITERIOS DE FUNCIONAMIENTO

2.1.1 DATOS DE PARTIDA CONSIDERADOS

Los datos de partida a considerar para la elaboración de esta oferta son los que a continuación se detallan.

Volumen anual medio: 3000 m3

Volumen medio diario: 10 m3

2.1.2 CONSUMO DE REACTIVOS

El consumo de SAL para la producción del agua salada, esta expresado en el siguiente cuadro:

FABRICACIÓN AGUA SALADA		
Volumen de agua	10	m^3
Dosis de reactivo	35	kg/m^3
Consumo de reactivo	350	kg/día

2.1.3 LABORES HABITUALES DE EXPLOTACION

Además de las labores extraordinarias a realizar, en el funcionamiento normal de la instalación hay una serie de labores cotidianas y regulares que deben ser efectuadas diariamente por parte de los operadores de explotación, de acuerdo con los Criterios de Operación planificados por el Jefe de Planta.

El objetivo es establecer unas rutas predefinidas que permitan a los operadores supervisar y atender a cada uno de los procesos

Zona 1.- preparación:

- Grúa.

- Tolva.

- Rompe-bóvedas y dosificador

- Agitador y depósito

- Bombeo de trasiego.

Zona 2.- almacenamiento y distribución:

- Depósitos.

- Grupo de Presión.

Zona 3.- almacenamiento de reactivos

- Grúa.

- zona de almacenaje

Seguidamente pasamos a describir las actividades a desarrollar en cada una de las zonas mencionadas y la frecuencia:

Zona 1:

Frecuencia: Una vez al día.

Actividades: Limpieza de la zona, Comprobación del grado de llenado de tolva y su estado, Comprobación de niveles de aceite, Inspección general y supervisión del funcionamiento (durante operación de preparación, Limpieza de las instalaciones al finalizar la operación de preparación, Comprobación de nivel en depósito y posibles fugas, Inspección visual del grado de agitación de la masa de agua, Comprobación de la situación de las válvulas, Comprobación visual fugas en sistemas de tuberías, Inspección del funcionamiento de las bombas y Cumplimentar el parte correspondiente.

Frecuencia: Una vez al mes.

Actividades: Comprobación del voltaje e intensidad, Comprobación de los niveles de ruido, vibraciones y temperatura de los equipos, Control de la dosificación de reactivos, Control de llegada de agua, presión y caudal, Limpieza interior y exterior de la zona, Cumplimentar el parte correspondiente.

Zona 2:

Frecuencia: Una vez al día

Actividades: Limpieza de la zona, Inspección general y supervisión del funcionamiento, Comprobación del estado del grupo de presión, Inspección del funcionamiento de las bombas, Comprobación de la situación de las válvulas, Comprobación de nivel en depósitos y posibles fugas, Comprobación visual fugas en sistemas de tuberías, Comprobación de presiones, Limpieza interior y exterior de la zona y Cumplimentar el parte correspondiente.

Frecuencia: Una vez al mes.

Actividades: Comprobación del voltaje e intensidad, Comprobación de los niveles de ruido, vibraciones y temperatura de los equipos, Cumplimentar el parte correspondiente.

Zona 3:

Frecuencia: Una vez al día

Actividades: Comprobación del numero y estado de sacas de reactivos, Limpieza de la zona, Cumplimentar el parte correspondiente

Frecuencia: cada 2-3 días (s/ pida el proceso)

Actividades: Inspección de enganches de la grúa, Inspección del funcionamiento de la grúa (giro, traslación elevación), Recarga de la tolva de preparación, Limpieza de la zona y Cumplimentar el parte correspondiente.

Frecuencia: en función de las sacas almacenadas y consumo, (estimamos cada 15 días)

Actividades: Supervisión de las operaciones de descarga de sacas de camión, Almacenaje de sacas en zona correspondiente, Limpieza interior y exterior de la zona y Cumplimentar el parte correspondiente.

2.2 DOTACIÓN DE PERSONAL

En principio, planteamos la siguiente dotación de personal:

ACTIVIDAD	NÚMERO	PUESTO TRABAJO	CATEGORÍA
Dirección	1	Jefe de Planta	Titulado Medio/Superior
Explotación	1	Operador de Explotación	Oficial 1ª

Jefe de Planta: Estará disponible en planta un día a la semana.No obstante, estará siempre localizable por medio de telefonía móvil.

Operadores de Planta: Se ha previsto la dedicación de 1 operador de explotación, con una dedicación de 2 horas los días laborables (440 horas anuales) para que preste los servicios oportunos.

2.3 ESTUDIO ECONÓMICO

2.3.1 COSTOS FIJOS

Como costos fijos se han considerado aquellos que se producen de manera independiente al caudal tratado y están incluidos todos los generados en las instalaciones. Se consideran como fijos los gastos ocasionados por:

PERSONAL

MANTENIMIENTO

ENERGÍA ELÉCTRICA

2.3.1.1 PERSONAL

PERSONAL					
PUESTO	**CATEGORÍA**	**Nº**	**DEDICACION**	**COSTO unitario**	**COSTO TOTAL**
Jefe de Planta	Titulado Superior	1	10%		Sin valorar
Operador	Oficial 1ª	1	440 horas	31.368,00	8.118,77 €/año
TOTAL PERSONAL					**8.118,77 €/año**

2.3.1.2 MANTENIMIENTO

Se estima un coste anual por mantenimiento especializado de 1.500 €/año.

2.3.1.3 COSTE FIJO ENERGÍA

CONSUMO FIJO ENERGIA ELECTRICA		
Potencia a contratar kW	**Precio ponderado € MES/kW**	**Coste €/año**
15	2,43	437,40
ALQUILER DE CONTADORES		517,30
TOTAL		**954,70**

TOTAL COSTOS FIJOS: 10.573,47 €/AÑO

2.3.2 COSTOS VARIABLES

Se consideran únicamente en este apartado la energía eléctrica y los reactivos.

2.3.2.1 ENERGÍA ELÉCTRICA VARIABLE

Se expresan en el cuadro adjunto los consumos esperados.

FABRICACIÓN DE AGUA SALADA- LONJA ONDARROA

Nº	DENOMINACION	UD. INST.	UD. FUNC.	P. UNIT. NOMINAL (Kw.)	TENSIÓN (V)	FREC. (Hz)	P. INST. NOMINAL (Kw.)	F. CARGA (%)	REND. (%)	P. CONS. (Kw.)	F. POT.	P. APAR. CONS. (KVA.)	T. SERV. (h/día)	T. SERV. (días/año)	CONSUMO (Kwh/año)
	MOTORES														
1	Grua Pluma	1	1	3	400	50	3.00	70	81	2.59	0.84	3.09	1	220	570.37
2	Rompetortas	1	1	0.55	400	50	0.55	70	69	0.56	0.75	0.74	1	220	122.75
3	Dosificador	1	1	0.37	400	50	0.37	70	64	0.40	0.72	0.56	1	220	89.03
4	Vibrador tolva	1	1	1.1	230	50	1.10	70	77	1.00	0.83	1.20	0.5	220	110.00
5	Agitador	1	1	1.1	400	50	1.10	70	77	1.00	0.83	1.20	1	220	220.00
6	Bombas trasiego	2	1	1.1	400	50	2.20	70	77	1.00	0.83	1.20	1.5	220	330.00
7	Bombas grupo presión	2	1	4	400	50	8.00	70	82	3.41	0.84	4.07	6	220	4,507.32
8	Bomba de achique	1	1	1.3	400	50	1.30	70	77	1.18	0.83	1.42	0.5	12	7.09
	TOTALES						**17.62**			**11.15**		**13.50**			**5,956.56**
	INSTRUMENTACION														
9	Caudalímetro entrada agua potable	1	1	0.06	230	50	0.06	100	100	0.06	0.7	0.09	24	360	518.40
10	Caudalímetro salida	1	1	0.06	230	50	0.06	100	100	0.06	0.7	0.09	24	360	518.40
	TOTALES						**0.12**			**0.12**		**0.17**			**1,036.80**
	SEÑALES DIGITALES DE CAMPO														
11	Niveles depósito de preparación	3	2	0.01	----	50	0.03	100	100	0.02	1	0.02	----	----	----
12	Niveles depósitos de alamacenamiento	6	4	0.01	----	50	0.06	100	100	0.04	1	0.04	----	----	---
	TOTALES						**0.09**			**0.06**		**0.06**			
	ILUMINACION														
13	Iluminación sala	11	9	0.043	230	50	0.47	100	100	0.39	1	0.39	4	220	340.56
	TOTALES						**0.47**			**0.39**		**0.39**			**340.56**
	TOTALES ENERGIA ELECTRICA						#¡REF!			#¡REF!		#¡REF!			**7,333.92**

Como consecuencia de los mismos se deduce el costo variable esperado.

CONSUMO VARIABLE ENERGIA ELECTRICA			
Consumo diario kWh/día	**Consumo anual kWh/año**	**Precio ponderado €/kWh**	**Coste €/año**
33,33	7.333,92	0,1549	1.136,92
TOTAL CONSUMO VARIABLE ENERGIA			**1.136,92**

2.3.2.2 CONSUMO REACTIVOS

El único reactivo a tener en cuenta es la sal marina de uso alimentario.

REACTIVOS	
Volumen de agua anual	3.000,00 m³
Dosis	35,00 Kg/m3
Consumo producto comercial	105.000,00 kg/año
Coste	350,00 €/Tn
Total coste sal	**36.750,00 €/año**

TOTAL COSTES VARIABLES: 37.886,92 €/AÑO

2.3.3 COSTO TOTAL

Según lo expresado con anterioridad es esperable un costo total de explotación y mantenimiento de:

- **FIJOS: 10.573,47 €/AÑO**
- **VARIABLES: 37.886,92 €/AÑO**
- **TOTAL: 48.460,39 €/AÑO**
- **POR M3 : 48.460,39 €/AÑO / 3.000 M3/AÑO = 16,15 €/M3**

3. ESTIMACIÓN DE TELEMANDO DESDE UN PUESTO CENTRAL A DETERMINAR DENTRO DE LA NUEVA LONJA

3.1 OBJETO Y ALCANCE

Como alternativa para la comunicación entre el PLC sito en el CCM de la sala de preparación y la sala de control de la Lonja se propone una comunicación de datos por enlace de Fibra Optica. Para ello en PCC se dispondrá de un PC donde se implementará el SCADA de control.

La comunicación se realizará mediante Fibra Óptica monomodo estándar s/ ITU-T G.652. La FO discurrirá por canalización existente y acabando en cajas de emplame se conectará a un Switch industrial de 4 puertos Ethernet RJ45 y 2 puertos de FO.

Los drivers de comunicaciones utilizados serán los estándares suministrados con el software de programación o visualización, siempre que existan. En caso de utilizar algún driver no estándar deberá ir totalmente documentado.

La comunicación de la Pantalla de Operación, HMI (Human Machine Interface-Pantalla táctil) de la Estación con el PLC será vía Ethernet. La pantalla se incluye en el anillo que se cierra mediante un Switch al que se conecta el cable de FO.

La comunicación del PC en el Puesto de control Central será Ethernet, mediante otro Switch de iguales características al anterior donde se conecta el otro extremeo del cable de FO. Se instalará también un PC con tarjeta de comunicación Ethernet y programa SCADA en entrono de Widows.

Será imprescindible que todos los programas tengan instaladas las licencias pertinentes.

3.2 SCADA PCC

La aplicación SCADA del PCC, estará constituida por una solución del tipo “amistoso” bajo Widows, se estructura básicamente en WINGP del sistema SCADA con una licencia GP-Viewer para 10 usuarios.

La aplicación SCADA del PCC es la encargada de la supervisión y control a distancia de todas las estaciones remotas.

La arquitectura del sistema soporta una estructura modular de manera que cada una de las tareas es ejecutada como proceso independiente, pero a la vez se intercambian datos con una zona de memoria común.

El SCADA además soporta una estructura cliente – servidor. En el servidor se ejecutan tareas de comunicación, captura de datos. El cliente lee los datos del servidor.

El SCADA es un sistema distribuido, es decir, la aplicación se distribuye en varios servidores, lo que posibilita la gestión de una gran aplicación.

Tareas previas a desarrollar en el SCADA PCC

Previamente a la programación y desarrollo de la aplicación SCADA se deberán realizar unos bocetos de todas las pantallas de que conste dicha aplicación. Estos bocetos se deberán realizar obligatoriamente con las herramientas de diseño de que dispone el paquete SCADA. Estas pantallas deber ser imágenes estáticas reales de las futuras pantallas a implementar, no admitiéndose otro tipo de esquemas o dibujos representativos similares que no estén hechos por el propio SCADA. Estas pantallas se entregarán en papel para aprobación previa de la DO, impresas a todo color. Sobre dichas pantallas la DO marcará aquellos elementos o representaciones que no se ajusten a su criterio, debiéndose rehacer un nuevo boceto recogiendo los cambios comentados. Este proceso se realizara tantas veces como sea necesario hasta la aprobación definitiva por la DO de los bocetos de todas las pantallas.

Una vez a probada una pantalla se procederá a su animación y demás programación asociada, partiendo siempre de la pantalla estática real del SCADA finalmente aprobada.

INDICE DE FUNCIONES DEL SCADA

Muestra recuadros con todas las funciones a realizar, y que está presente en todas las pantallas del proceso.

IMPRIMIR

El sistema imprimirá la ventana central que aparece en pantalla.

ALARMAS

Toda señal definida como alarma en la “descripción de funcionamiento” deberá estar representada como tal en el SCADA del PCC.

Toda señal analógica tendrá definida cuatro niveles de alarma (HH, H, L, LL).

Los mensajes de alarma y eventos, tanto en tiempo real como históricos, serán visualizados desde pantallas de la aplicación. Existe una pantalla general de alarmas en tiempo real y otra de históricos, dónde se puede realizar un filtrado a través de menús.

Se debe continuar el tratamiento de las alarmas discriminándose entre activas, reconocidas y sin reconocer.

Todas las alarmas y eventos se almacenaran en una base de datos relacional estándar de mercado (SQL) que es lo que denominamos histórico de alarmas y eventos. En la aplicación está determinado el periodo máximo de archivo de las alarmas y eventos que una vez superado se almacena en un sistema back-up. Todas las alarmas y eventos de la nueva estación deberán almacenarse y guardarse de la misma manera.

La hora y fecha de las alarmas y eventos es impuesta normalmente por el SCADA en el caso de estaciones con comunicación permanente y continúa. Se almacena el momento en que una alarma aparece, se reconoce y desaparece.

MEDIDAS SINOPTICO

Aparece en su pantalla correspondiente la relación y valores de las variables analógicas del proceso.

MATENIMIENTO PREVENTIVO

Aparece una pantalla con la relación de accionamientos eléctricos de la instalación, cada uno con su consigna de mantenimiento y el trabajo en horas y arranques.

CONSIGNAS

Aparece en una pantalla con la relación y valores de todas las consignas del proceso.

GRAFICOS

Aparece una pantalla con la relación y valores de todas las variables analógicas del proceso y permitirá realizar gráficos en tiempo real o históricos.

SALIDA

Se saldrá de sistem SCADA.

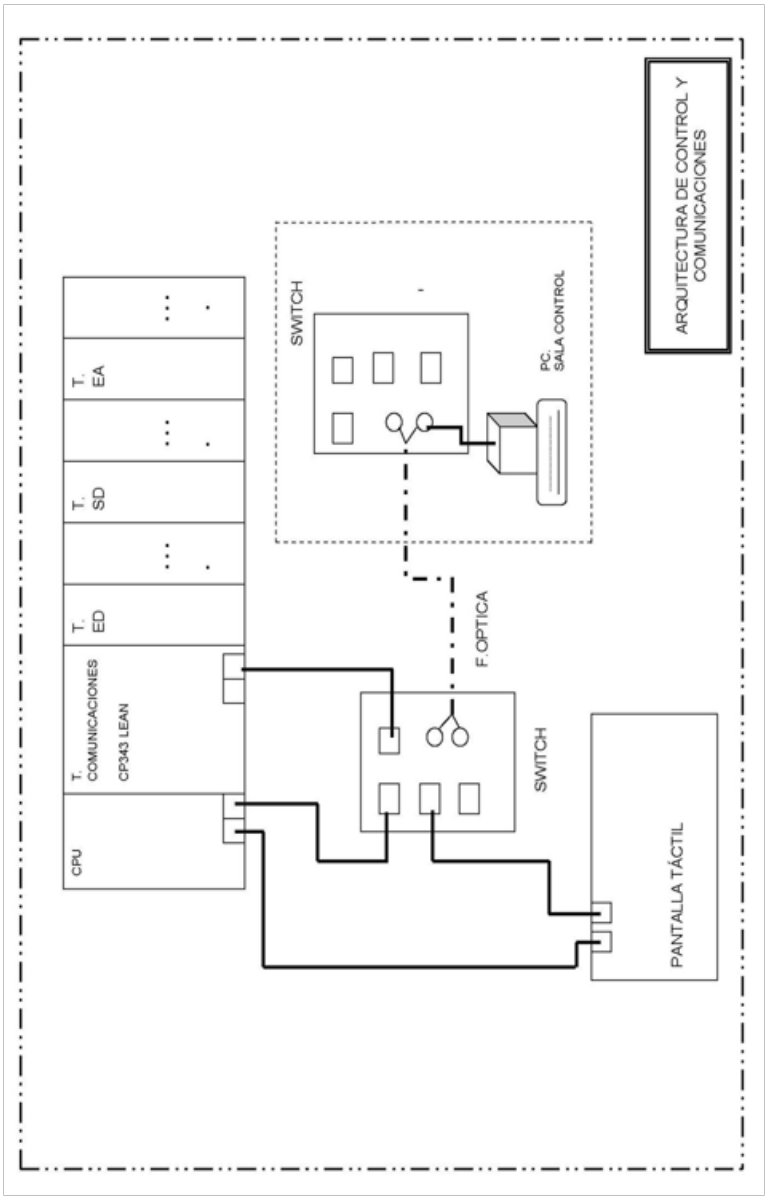
Comunicaciones

La estructura básica de comunicaciones consiste en la comunicación Ethernet TCP/IP entre el PLC y Panel de Operación Local a través de Switch industrial en conexión estrella y puertos eléctricos RJ45.

La comunicación con el puesto de control central será a través de cable de fibra óptica monotubo para interior/ exterior, formado por 4 fibras ópticas monomodo estandar (ITU-T G.652) protegidas por tubo holgado, según especificaciones técnicas, instalado bajo canalización existente. Fabricante OPTRAL o similar.

Los drivers de comunicaciones utilizados serán los estándares suministrados con el software de programación o visualización, siempre que existan. En caso de utilizar algún driver no estándar deberá ir totalmente documentado.

La arquitectura de comunicaciones prevista se desarrolla en el esquema siguiente:



3.3 PRESUPUESTO

	COMUNICACIÓN ESTACION PREPARACION - PCC- SALA DE CONTROL			**18.708,30**
ML	CABLE FIBRA OPTICA	500,00	5,90	2.950,00
	Suministro y tendido de cable de fibra óptica monotubo para interior/ exterior, armado con fleje de acero corrugado, formado por 4 fibras ópticas monomodo estandar (ITU-T G.652) protegidas por tubo holgado, según especificaciones técnicas, instalado bajo canalización existente. Fabricante OPTRAL o similar			
Ud	LATIGUILLOS	2,00	181,40	362,80
	Suministro e instalación de latiguillo de cable formado por 2 fibras ópticas monomodo estandar (ITU-T G.652), preconfeccionado con 2 conectores ST/SC/LC y 2 conectores BFOC, longitud 2 m, desde caja mural de distribución y empalme hasta convertidor de medio/"switch" ubicados en el interior del CGPC, según especificaciones técnicas.			
Ud	CAJAS DE EMPALME	2,00	1.550,70	3.101,40
	Suministro, montaje e instalación de caja de empalme y distribución mural en el interior del CGPC para terminación e interconexión de cable de fibra óptica monotubo formado por 4 fibras ópticas monomodo estándar (ITU-T G.652), fabricada en acero galvanizado, pintado color RAL 9002, capacidad de 2 cables entrada/salida y 16 terminaciones o fusiones, incluyendo todos los accesorios necesarios para la terminación y organización de las fibras: cassette empalmes, conectores, adaptadores ST/SC/LC, pig-tails y jumpers. Totalmente montada, incluso soportación en interior o exterior, conexionada y probada. Modelo "DOWB" o similar.			
ML	CONDUIT PVC RIGIDO DIAMETRO HASTA 75 MM	50,00	3,80	190,00
	CONDUIT PVC RIGIDO. Tubo rígido de PVC y diametros 10-16-20-25-32-40-50-63-75 para llegada a receptores, incluso parte proporcional de soportes, tirafondos, prensaestopas y elementos de sujección como ancalajes químicos, tornilleria en a. inox. s/ ITC-BT 30.			
UD	SWITCH INDUSTRIAL GESTIONABLE 4 PUERTOS- RJ45/ 2 PUERTOS FO	1,00	2.696,10	2.696,10
	Suministro e instalación en Cuadro de Control de sala de control de lonja de "switch" Industrial Ethernet gestionable, SCALANCE X204-2LD, con 4 puertos RJ45 10/100 Mbit/s y 2 puertos 100 Mbit/s tipo BFOC para fibra óptica monomodo hasta 26 km, con contacto de señalización de fallo y pulsador SET, alimentación redundante, dispositivo PROFINET-IO, gestión de red y gestor de redundancia integrados. Permite construir topologías lineales, en estrella o en anillo. 6GK5204-2BC10-2AA3. Incluido su alimentación a 24 VCC / 230 VCA, protección, cableado y programación, totalmente instalado en interior de módulo de control de sala de control o similar y probado.			
UD	REALIZACIÓN PRUEBAS DE CALIDAD FO	1,00	1.780,00	1.780,00
	Realización de las pruebas de calidad FO establecidas en las especificaciones técnicas, incluyendo la elaboración y entrega de la documentación asociada.			
UD	PC EN SALA DE CONTROL	1,00	2.105,00	2.105,00
	PC a instalar en sala de control de la lonja (PCC) de las siguientes características: Tipo Ordenador RAM 2048 MB Disco duro 500 GB Tarjeta de comunicación Ethernet 2 puertos serie 1 puerto paralelo 1 monitor de 22" color Ratón, teclado, cables,.. 1 Licencia WINGP del sistema SCADA 1 Licencia GP-Viewer para 10 usuarios 1 Licencia Windows XP Incluyendo, cable de alimentación y latiguillo de conexión Ethernet con Switch, necesarios de longitud aproximada 10 m, soportes y acesorios, todo montado y probado.			
ud.	INGENIERIA Y PROGRAMACIÓN DE PC	1,00	3.533,00	3.533,00
	Ingenieria de detalle, elaboración de carta de emplames, licencias necesarias incluidas y, previa aprobación por Dirección de Obra de las pantallas de control y visualización, desarrollo de la programación necesaria y su instalación en PC de sala de control			
UD	PRUEBAS DE COMUNICACIÓNES PCC- INSTALACION	1,00	1.990,00	1.990,00
	Pruebas de comunicaciones PCC- Instalación verificando el control de la instalación desde PCC, registro de datos y funcionamiento a falta de comunicación, pruebas con DO y su Asistencia Técnica.			

El importe total de la instalación en EM es de 18.708,30 € que sumados un 19% de Gastos Generales y Beneficio Industrial supone 22.262,88 € . IVA no incluido.

ANEJO Nº 6 PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. CONDICIONANTES DE LA PLANIFICACIÓN 4

3. PLAZO PROPUESTO PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 5

4. DIAGRAMA DE GANTT 6

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se incluye un planning indicando la duración de cada uno de los trabajos y una secuencia lógica de los mismos.

2. CONDICIONANTES DE LA PLANIFICACIÓN

En todo caso y, dado que se ha de convivir en todo momento con las obras de la segunda fase de la lonja de pescado en construcción, el ritmo de la obra debe amoldarse al de las mencionadas obras que previsiblemente estarán en ejecución ya que la instalación que se diseña en este proyecto forma parte intrínseca de la misma obra.

Así se deben cumplir las siguientes condiciones:

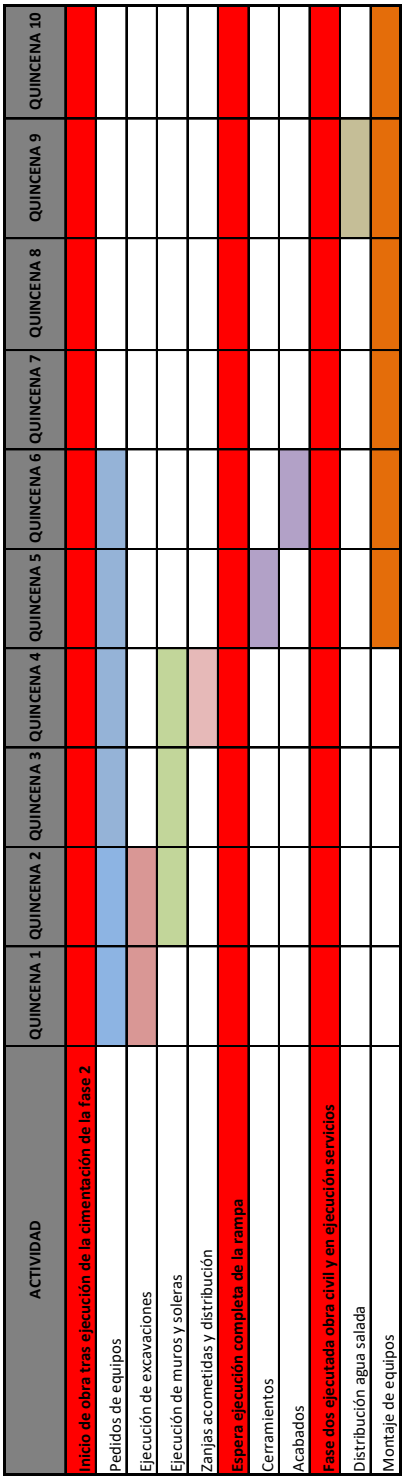
- Se debe esperar para su inicio a que estén ejecutados los encepados de cimentación de la fase II.
- Los muros de contorno diseñados deben ejecutarse al tiempo que los definidos adyacentes a los cuartos de residuos.
- Una vez ejecutadas foso y soleras y las tuberías soterradas de interconexión de servicios debe esperarse a la ejecución de la rampa.
- Una vez ejecutada la rampa se ejecutarán los cerramientos, albañilería y carpintería del recinto
- Y a partir de aquí, siempre acompasado con el ritmo de la fase II: montaje de equipos, montaje eléctrico e instalación de tuberías de toma y distribución de agua y conexiones eléctricas y de telemando

3. PLAZO PROPUESTO PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

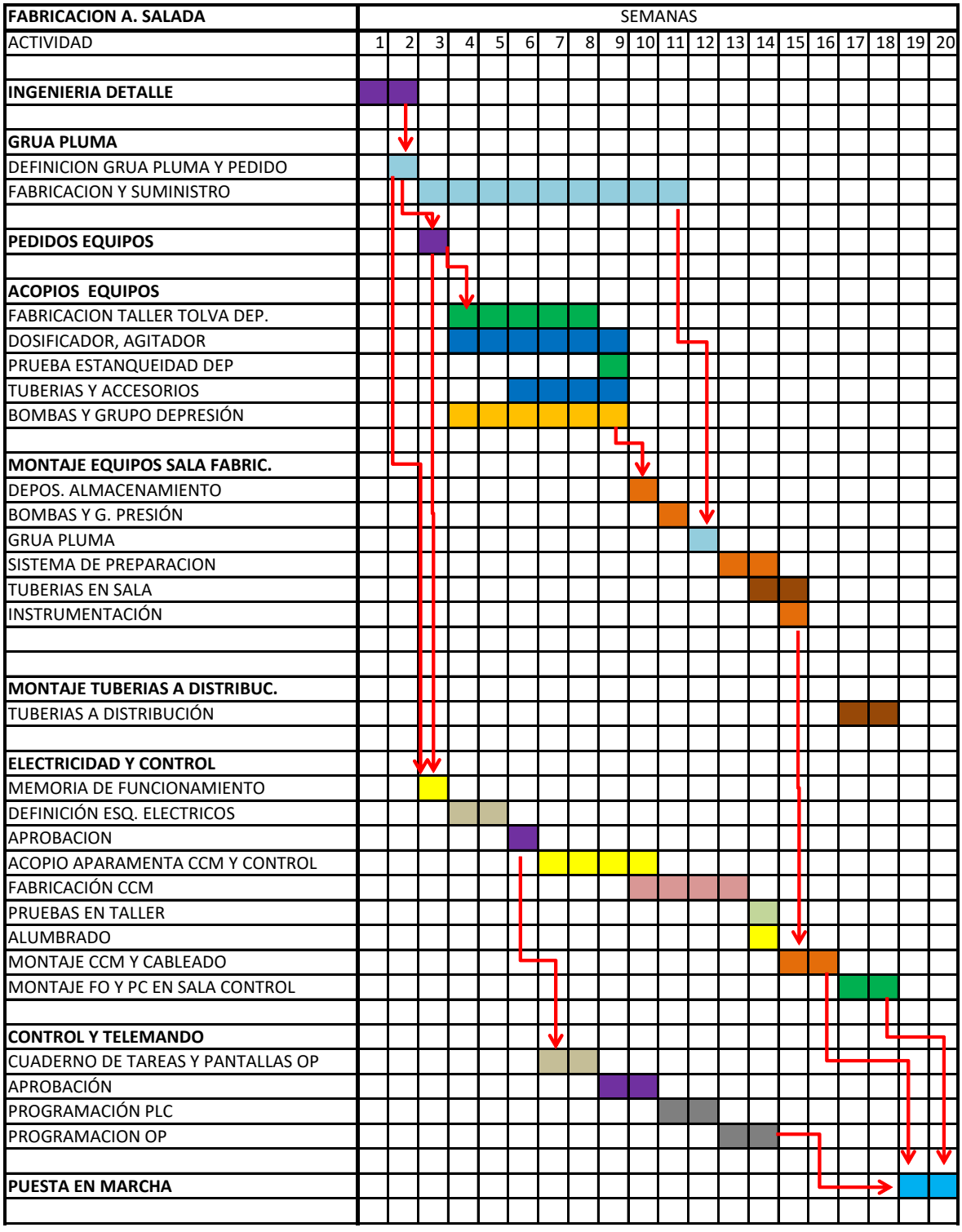
En base al diagrama de barras anterior y no valorando los retrasos que puedan producirse en la obra de la fase 2 de la lonja, se propone un plazo de ejecución de la obra completa de CINCO (5) MESES.

4. DIAGRAMA DE GANTT

Se acompaña a continuación el diagrama que refleja la programación prevista para la obra en la que se han tenido en cuenta específicamente las actividades que forman la estructura de capítulos del presupuesto del proyecto.



Este diagrama general de la obra completa es compatible con el desarrollo de detalle que se define en el siguiente Gantt para las labores de equipamiento mecánico y eléctrico.



ANEJO Nº 7 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 4

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto la determinación y justificación de los costes de las distintas unidades de obra que intervienen en la ejecución de este Proyecto.

2. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para determinar y justificar los costes de las distintas unidades de obra que intervienen en el proyecto, se sigue lo expuesto en el Artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

A efectos de este Proyecto, se consideran los siguientes costes indirectos:

• Instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones.

• Edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc.

• Personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra.

• Imprevistos.

Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejan en el presupuesto valorados en partidas alzadas, se valoran como un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra.

Considerando la naturaleza de la obra, su presupuesto y el plazo de ejecución estimado (5 meses), se adopta como valor de los costes indirectos un siete por ciento (7%) sobre los costes directos de cada unidad de obra, considerando como costes directos los siguientes:

• Mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

•Maquinaria, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

• Gastos de personal, combustible, energía, etc, que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

• Gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Las obras objeto de este Proyecto se ubican en el Territorio Histórico de Bizkaia, por lo que el cálculo de los diferentes conceptos retributivos aplicables a las distintas categorías estudiadas se ha realizado de acuerdo con lo establecido en el Convenio Colectivo para el Sector de Construcción de Bizkaia

Por tanto, se tiene en cuenta como valores mínimos de coste de mano de obra lo establecido en el Convenio Colectivo de Construcción de la provincia de Bizkaia, en la Resolución de 24 de febrero de 2020, del Delegado Territorial de Trabajo y Seguridad Social, por la que se dispone el registro,

publicación y depósito de la revisión salarial para 2020 del convenio colectivo del sector de la Construcción y Obras Públicas de Bizkaia.

JUSTIFICACION DE LA MANO DE OBRA-BIZKAIA. AÑO 2020 VIGENTE ACTUALMENTE

		Jefe de Equipo	Especialista						
	ENCARGADO VI	CAPATAZ VII	OFICIAL 1ª VIII	OFICIAL 2ª IX	AYUDANTE X	PEON ESP. XI	PEON XII	TITULADO MEDIO	TITULADO SUPERIOR
PERCEPCIONES	**29,989.64 €**	**27,600.80 €**	**27,406.96 €**	**24,893.69 €**	**23,401.48 €**	**23,124.85 €**	**22,805.01 €**	**32,454.39 €**	**35,000.80 €**
Seguridad Social, 23,6%	7,077.56 €	6,513.79 €	6,468.04 €	5,874.91 €	5,522.75 €	5,457.46 €	5,381.98 €	7,659.24 €	8,260.19 €
Seguro Accidentes, 7,6%	2,279.21 €	2,097.66 €	2,082.93 €	1,891.92 €	1,778.51 €	1,757.49 €	1,733.18 €	2,466.53 €	2,660.06 €
Desempleo, FGS, FP, 7,3%	2,189.24 €	2,014.86 €	2,000.71 €	1,817.24 €	1,708.31 €	1,688.11 €	1,664.77 €	2,369.17 €	2,555.06 €
COTIZACIONES	**11,546.01 €**	**10,626.31 €**	**10,551.68 €**	**9,584.07 €**	**9,009.57 €**	**8,903.07 €**	**8,779.93 €**	**12,494.94 €**	**13,475.31 €**
Indemnizacion por cese, 4,5%	1,349.53 €	1,242.04 €	1,233.31 €	1,120.22 €	1,053.07 €	1,040.62 €	1,026.23 €	1,460.45 €	1,575.04 €
Indemnizaciones enfermedad,/muerte, 1,15%	344.88 €	317.41 €	315.18 €	286.28 €	269.12 €	265.94 €	262.26 €	373.23 €	402.51 €
Herramientas de trabajo, 237 días (0,68 € por d	161.16 €	161.16 €	161.16 €	161.16 €	161.16 €	161.16 €	161.16 €	161.16 €	161.16 €
INDEMNIZACIONES	**1,855.57 €**	**1,720.61 €**	**1,709.65 €**	**1,567.65 €**	**1,483.34 €**	**1,467.71 €**	**1,449.64 €**	**1,994.83 €**	**2,138.71 €**
TOTAL ANUAL	43,391.23 €	39,947.71 €	39,668.29 €	36,045.41 €	33,894.39 €	33,495.63 €	33,034.58 €	46,944.16 €	50,614.81 €
Coste Horario, 1704 horas	**25.46 €**	**23.44 €**	**23.28 €**	**21.15 €**	**19.89 €**	**19.66 €**	**19.39 €**	**27.55 €**	**29.70 €**

A continuación, se presenta la descomposición de los precios a aplicar sobre las unidades de obra objeto de este Proyecto, detallando el coste de los materiales, de la mano de obra, y de la maquinaria y medios auxiliares que resultan necesarios para la ejecución de cada unidad de obra. Además, a cada coste de unidad de obra se le aplica el porcentaje de costes indirectos indicado.

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			1 TRABAJOS PREVIOS			
1.1	U020000	**M2**	**Despeje y desbroce por medios mecanicos y/o manuales incluso carga, transporte y vertido en obra.**			
	E98006		0,039 H	PEON ORDINARIO	19,390	0,76
	E99302		0,002 H	PALA DE ORUGAS DE 130 C.V.	70,854	0,14
			7,000 %	Costes indirectos	0,900	0,06
				Precio total por M2		**0,96**
1.2	U040000N	**M3**	**Excavacion de tierra vegetal con acopio en obra, incluyendo carga, transporte dentro de la obra y descarga.**			
	E99303		0,040 H	PALA CARGADORA SOBRE ORUGAS 190	111,007	4,44
	E09900		1,000 UD	AGOTAMIENTO	0,078	0,08
	E98006		0,039 H	PEON ORDINARIO	19,390	0,76
	E99102		0,070 H	PALA RETROEXCAVADORA SOBRE ORUG	104,832	7,34
			7,000 %	Costes indirectos	12,620	0,88
				Precio total por M3		**13,50**
1.3	U041100	**UD**	**Cata para la localizacion de servicios, estructuras e instalaciones existentes en cualquier lugar y zona de la obra hasta una profundidad de 2 m. Por medios mecanicos y manuales, incluso posterior relleno.**			
	E98006		1,223 H	PEON ORDINARIO	19,390	23,71
	E99508		1,250 H	COMPACTADOR MANUAL DE 1 TM.	3,308	4,14
	E99100		1,250 H	RETROEXCAVADORA DE 45 C.V.	53,258	66,57
			7,000 %	Costes indirectos	94,420	6,61
				Precio total por UD		**101,03**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			2 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
2.1	U040400	**M3**	**Excavación zanja en terreno de tránsito, por medio mecanico incluso agotamiento y extracción al borde.**			
	E98006		0,078 H	PEON ORDINARIO	19,390	1,51
	E99100		0,140 H	RETROEXCAVADORA DE 45 C.V.	53,258	7,46
	E09900		1,000 UD	AGOTAMIENTO	0,078	0,08
			7,000 %	Costes indirectos	9,050	0,63
				Precio total por M3		**9,68**
2.2	U041301M	**M3**	**Carga y transporte a zona de acopio de productos procedentes de excavaciones y/o demoliciones.**			
	E99404		0,030 H	CAMION VOLQUETE DE 10 M3.	60,578	1,82
	E99100		0,030 H	RETROEXCAVADORA DE 45 C.V.	53,258	1,60
			7,000 %	Costes indirectos	3,420	0,24
				Precio total por M3		**3,66**
2.3	U090002M	**M3**	**Relleno zanja con material calidad tipo zahorra, incluso extendido y compactación.**			
	E98006		0,066 H	PEON ORDINARIO	19,390	1,28
	E99507		0,067 H	RODILLO VIBRANTE PEQUEÑO 6 TM.	14,846	0,99
	E99100		0,067 H	RETROEXCAVADORA DE 45 C.V.	53,258	3,57
	E03135		1,050 M3	ZAHORRA ARTIFICIAL (CALIZA)	15,658	16,44
			7,000 %	Costes indirectos	22,280	1,56
				Precio total por M3		**23,84**
2.4	HIN01	**ML**	**Suministro e hincado de carril de ferrocarril de 45 Kg/ml incado en terreno mediante medios mecánicos para sostenimiento del terreno, incluso corte del mismo a nivel de suelo totalmente montado. Incluido arriostramiento de railes**			
				Sin descomposición		38,981
			7,000 %	Costes indirectos	38,981	2,73
				Precio total redondeado por ML		**41,71**
2.5	U890006	**PA**	**Partida alzada a justificar por imprevistos**			
				Sin descomposición		934,579
			7,000 %	Costes indirectos	934,579	65,42
				Precio total redondeado por PA		**1.000,00**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			3 SERVICIOS			
			3.1 ACOMETIDA AGUA Y ELECTRICIDAD			
3.1.1	U040400	**M3**	**Excavación zanja en terreno de tránsito, por medio mecanico incluso agotamiento y extracción al borde.**			
	E98006		0,078 H	PEON ORDINARIO	19,390	1,51
	E99100		0,140 H	RETROEXCAVADORA DE 45 C.V.	53,258	7,46
	E09900		1,000 UD	AGOTAMIENTO	0,078	0,08
			7,000 %	Costes indirectos	9,050	0,63
				Precio total redondeado por M3		**9,68**
3.1.2	U090003	**M3**	**Relleno de zanja con arena caliza tipo A-5 segun el pliego para asiento y/o proteccion de tuberias, incluso extendido y compactacion.**			
	E98006		0,049 H	PEON ORDINARIO	19,390	0,95
	E99101		0,050 H	PALA RETROEXCAVADORA SOBRE ORUG	52,308	2,62
	E99507		0,050 H	RODILLO VIBRANTE PEQUEÑO 6 TM.	14,846	0,74
	E03130		1,050 M3	ARENA CORRIENTE CALIZA	17,616	18,50
			7,000 %	Costes indirectos	22,810	1,60
				Precio total redondeado por M3		**24,41**
3.1.3	U331803	**ML**	**Tuberia P.E. (A.d.) DN= 63 mm PN-16 calidad PE-100 incluso montaje, p.p. de juntas, piezas especiales, macizos de anclaje y pruebas de presión y estanqueidad.**			
	E48139		1,030 ML	TUBERIA PE AD DN=63 MM PN=16 AT	5,220	5,38
	E98005		0,039 H	PEON ESPECIALISTA	19,660	0,77
	E98006		0,040 H	PEON ORDINARIO	19,390	0,78
	E99710		0,041 H	MAQUINA DE SOLDAR TUBERIA DE PO	0,365	0,01
			7,000 %	Costes indirectos	6,940	0,49
				Precio total redondeado por ML		**7,43**
3.1.4	U660302d	**ML**	**Canalización subterranea de pvc. DN. 90 Mm., corrugada exteriormente y lisa por el interior segun norma UNE-EN 50086-2-4, suministro montaje y pruebas para canalizaciones eléctricas.**			
	E98006		0,036 H	PEON ORDINARIO	19,390	0,70
	E29002d		1,050 ML	TUBO CANALIZACION ELECTRICA 50	14,680	15,41
			7,000 %	Costes indirectos	16,110	1,13
				Precio total redondeado por ML		**17,24**
3.1.5	U090002M	**M3**	**Relleno zanja con material calidad tipo zahorra, incluso extendido y compactación.**			
	E98006		0,066 H	PEON ORDINARIO	19,390	1,28
	E99507		0,067 H	RODILLO VIBRANTE PEQUEÑO 6 TM.	14,846	0,99
	E99100		0,067 H	RETROEXCAVADORA DE 45 C.V.	53,258	3,57
	E03135		1,050 M3	ZAHORRA ARTIFICIAL (CALIZA)	15,658	16,44
			7,000 %	Costes indirectos	22,280	1,56
				Precio total redondeado por M3		**23,84**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
3.1.6	U120300	**M3**	**Hormigón en masa HM-20/P/25/I, incluso suministro, vertido, rastrelado, extendido y nivelado.**				
	E98002		0,061	H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	1,42
	E98006		0,941	H	PEON ORDINARIO	19,390	18,25
	E07001		0,289	TM	CEMENTO PORTLAND CEM II/A-S 32,5	97,864	28,28
	E03131		1,340	M3	GUIJO (CALIZO)	16,950	22,71
	E03130		0,670	M3	ARENA CORRIENTE CALIZA	17,616	11,80
	E06001		0,190	M3	AGUA POTABLE	0,783	0,15
	E99606		0,100	H	PLANTA HORMIGONADO Y TRANSPORTE	46,818	4,68
	E99407		0,200	H	CAMION MINIDUMPER	6,841	1,37
			7,000	%	Costes indirectos	88,660	6,21
					Precio total redondeado por M3		**94,87**
3.1.7	TUB05	**ML**	**TUBO PP-H D63 (DN50) PN10 (SDR11) de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Diámetro: DN 50** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES. PPH** **Incluso accesorios necesarios como,codos, tes, reducciones,etc. para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**				
					Sin descomposición		10,804
			7,000	%	Costes indirectos	10,804	0,76
					Precio total redondeado por ML		**11,56**
3.1.8	SOP01	**UD**	**SOPORTACION TUEBRIAS formada por abrazaderas en PPH y perfilieria en AISI 304.** **Incluso accesorios necesarios, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.**				
					Sin descomposición		28,692
			7,000	%	Costes indirectos	28,692	2,01
					Precio total redondeado por UD		**30,70**
			3.2 DISTRIBUCIÓN AGUA SALADA				
3.2.1	U040400	**M3**	**Excavación zanja en terreno de tránsito, por medio mecanico incluso agotamiento y extracción al borde.**				
	E98006		0,078	H	PEON ORDINARIO	19,390	1,51
	E99100		0,140	H	RETROEXCAVADORA DE 45 C.V.	53,258	7,46
	E09900		1,000	UD	AGOTAMIENTO	0,078	0,08
			7,000	%	Costes indirectos	9,050	0,63
					Precio total redondeado por M3		**9,68**
3.2.2	U090003	**M3**	**Relleno de zanja con arena caliza tipo A-5 segun el pliego para asiento y/o proteccion de tuberias, incluso extendido y compactacion.**				
	E98006		0,049	H	PEON ORDINARIO	19,390	0,95
	E99101		0,050	H	PALA RETROEXCAVADORA SOBRE ORUG	52,308	2,62
	E99507		0,050	H	RODILLO VIBRANTE PEQUEÑO 6 TM.	14,846	0,74
	E03130		1,050	M3	ARENA CORRIENTE CALIZA	17,616	18,50
			7,000	%	Costes indirectos	22,810	1,60
					Precio total redondeado por M3		**24,41**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.2.3	U332002	**ML**	**Tuberia P.E. (A.d.) DN= 90 mm PN-16 calidad PE-100 incluso montaje, p.p. de juntas, piezas especiales, macizos de anclaje y pruebas de presión y estanqueidad.**			
	E48125		1,030 ML	TUBERIA PE AD DN=90 MM PN=10 AT.	7,810	8,04
	E98006		0,045 H	PEON ORDINARIO	19,390	0,87
	E98005		0,039 H	PEON ESPECIALISTA	19,660	0,77
	E99710		0,041 H	MAQUINA DE SOLDAR TUBERIA DE PO	0,365	0,01
			7,000 %	Costes indirectos	9,690	0,68
				Precio total redondeado por ML		**10,37**
3.2.4	U090002M	**M3**	**Relleno zanja con material calidad tipo zahorra, incluso extendido y compactación.**			
	E98006		0,066 H	PEON ORDINARIO	19,390	1,28
	E99507		0,067 H	RODILLO VIBRANTE PEQUEÑO 6 TM.	14,846	0,99
	E99100		0,067 H	RETROEXCAVADORA DE 45 C.V.	53,258	3,57
	E03135		1,050 M3	ZAHORRA ARTIFICIAL (CALIZA)	15,658	16,44
			7,000 %	Costes indirectos	22,280	1,56
				Precio total redondeado por M3		**23,84**
3.2.5	U120300	**M3**	**Hormigón en masa HM-20/P/25/I, incluso suministro, vertido, rastrelado, extendido y nivelado.**			
	E98002		0,061 H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	1,42
	E98006		0,941 H	PEON ORDINARIO	19,390	18,25
	E07001		0,289 TM	CEMENTO PORTLAND CEM II/A-S 32,5	97,864	28,28
	E03131		1,340 M3	GUIJO (CALIZO)	16,950	22,71
	E03130		0,670 M3	ARENA CORRIENTE CALIZA	17,616	11,80
	E06001		0,190 M3	AGUA POTABLE	0,783	0,15
	E99606		0,100 H	PLANTA HORMIGONADO Y TRANSPORTE	46,818	4,68
	E99407		0,200 H	CAMION MINIDUMPER	6,841	1,37
			7,000 %	Costes indirectos	88,660	6,21
				Precio total redondeado por M3		**94,87**
			3.3 DRENAJE			
3.3.1	U040400	**M3**	**Excavación zanja en terreno de tránsito, por medio mecanico incluso agotamiento y extracción al borde.**			
	E98006		0,078 H	PEON ORDINARIO	19,390	1,51
	E99100		0,140 H	RETROEXCAVADORA DE 45 C.V.	53,258	7,46
	E09900		1,000 UD	AGOTAMIENTO	0,078	0,08
			7,000 %	Costes indirectos	9,050	0,63
				Precio total redondeado por M3		**9,68**
3.3.2	U090003	**M3**	**Relleno de zanja con arena caliza tipo A-5 segun el pliego para asiento y/o proteccion de tuberias, incluso extendido y compactacion.**			
	E98006		0,049 H	PEON ORDINARIO	19,390	0,95
	E99101		0,050 H	PALA RETROEXCAVADORA SOBRE ORUG	52,308	2,62
	E99507		0,050 H	RODILLO VIBRANTE PEQUEÑO 6 TM.	14,846	0,74
	E03130		1,050 M3	ARENA CORRIENTE CALIZA	17,616	18,50
			7,000 %	Costes indirectos	22,810	1,60
				Precio total redondeado por M3		**24,41**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
3.3.3	UN66034	**ud**	**Pozo de registro para tuberías de diámetro interior hasta 400 mm. En alineación recta o curva con altura h<=2,00 m, incluso pates de polipropileno, formación de media caña y tapa de función.**				
	E10003		0,250	m³	HORMIGON Fck=17,5 N/mm²	66,548	16,64
	EN1227		1,000	ud	POZO. HORM. IN-SITU 1,0X1,0 M H<=2M	342,524	342,52
	E10019		0,010	M3	MORTERO M-40	47,073	0,47
	E14505		5,000	UD	PATE DE POLIPROPILENO CON VARIL	4,306	21,53
	E98002		0,978	H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	22,77
	E98006		1,957	H	PEON ORDINARIO	19,390	37,95
	E99611		0,800	H	CAMION GRUA	97,688	78,15
	PISA94bb		1,000	ud	Tapa y marco fund ø 70 cm	101,211	101,21
			7,000	%	Costes indirectos	621,240	43,49
					Precio total redondeado por ud		**664,73**
3.3.4	U100303b	**ML**	**Desague de tuberia de PVC diametro exterior 200 mm., espesor 7,7 mm. Con unión elástica fabricado segun UNE-EN 1401 color teja UNE-48103, incluso p.p. De piezas especiales pvc con asiento de arena, montaje y pruebas.**				
	E07001		0,018	TM	CEMENTO PORTLAND CEM II/A-S 32,5	97,864	1,76
	E03131		0,042	M3	GUIJO (CALIZO)	16,950	0,71
	E98002		0,147	H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	3,42
	E99609		0,100	H	HORMIGONERA MOVIL 350 L.	2,173	0,22
	E03130		0,150	M3	ARENA CORRIENTE CALIZA	17,616	2,64
	E98005		0,313	H	PEON ESPECIALISTA	19,660	6,15
	E49010b		1,050	ML	TUBERIA PVC JUNTA ELAST.200 6 AT	15,658	16,44
			7,000	%	Costes indirectos	31,340	2,19
					Precio total redondeado por ML		**33,53**
3.3.5	U090600	**ML**	**Banda de señalización de conducciones de agua potable en polietileno de 250 mm. De ancho de fondo azul, logotipo CABB y texto identificativo de agua potable en color blanco, colocada.**				
	E98006		0,010	H	PEON ORDINARIO	19,390	0,19
	E84070		1,000	ML	BANDA DE SEÑALIZACION TUBERIAS	0,098	0,10
			7,000	%	Costes indirectos	0,290	0,02
					Precio total redondeado por ML		**0,31**
3.3.6	U090002M	**M3**	**Relleno zanja con material calidad tipo zahorra, incluso extendido y compactación.**				
	E98006		0,066	H	PEON ORDINARIO	19,390	1,28
	E99507		0,067	H	RODILLO VIBRANTE PEQUEÑO 6 TM.	14,846	0,99
	E99100		0,067	H	RETROEXCAVADORA DE 45 C.V.	53,258	3,57
	E03135		1,050	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL (CALIZA)	15,658	16,44
			7,000	%	Costes indirectos	22,280	1,56
					Precio total redondeado por M3		**23,84**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.3.7	U120300	**M3**	**Hormigón en masa HM-20/P/25/I, incluso suministro, vertido, rastrelado, extendido y nivelado.**			
	E98002		0,061	H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	1,42
	E98006		0,941	H	PEON ORDINARIO	19,390	18,25
	E07001		0,289	TM	CEMENTO PORTLAND CEM II/A-S 32,5	97,864	28,28
	E03131		1,340	M3	GUIJO (CALIZO)	16,950	22,71
	E03130		0,670	M3	ARENA CORRIENTE CALIZA	17,616	11,80
	E06001		0,190	M3	AGUA POTABLE	0,783	0,15
	E99606		0,100	H	PLANTA HORMIGONADO Y TRANSPORTE	46,818	4,68
	E99407		0,200	H	CAMION MINIDUMPER	6,841	1,37
			7,000	%	Costes indirectos	88,660	6,21
					Precio total redondeado por M3		**94,87**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			4 OBRA CIVIL			
			4.1 HORMIGONES			
4.1.1	U120300	**M3**	**Hormigón en masa HM-20/P/25/I, incluso suministro, vertido, rastrelado, extendido y nivelado.**			
	E98002	0,061	H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	1,42
	E98006	0,941	H	PEON ORDINARIO	19,390	18,25
	E07001	0,289	TM	CEMENTO PORTLAND CEM II/A-S 32,5	97,864	28,28
	E03131	1,340	M3	GUIJO (CALIZO)	16,950	22,71
	E03130	0,670	M3	ARENA CORRIENTE CALIZA	17,616	11,80
	E06001	0,190	M3	AGUA POTABLE	0,783	0,15
	E99606	0,100	H	PLANTA HORMIGONADO Y TRANSPORTE	46,818	4,68
	E99407	0,200	H	CAMION MINIDUMPER	6,841	1,37
		7,000	%	Costes indirectos	88,660	6,21
				Precio total redondeado por M3		**94,87**
4.1.2	U120500	**M3**	**Hormigón HA-35/P/20/IIIc+qb para armar en soleras, zapatas y alzados de muros incluso suministro, vertido, vibrado, curado, acabado y ejecución de juntas.**			
	E07001	0,510	TM	CEMENTO PORTLAND CEM II/A-S 32,5	97,864	49,91
	E03131	1,280	M3	GUIJO (CALIZO)	16,950	21,70
	E03130	0,670	M3	ARENA CORRIENTE CALIZA	17,616	11,80
	E06001	0,240	M3	AGUA POTABLE	0,783	0,19
	E98002	0,343	H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	7,99
	E99606	0,150	H	PLANTA HORMIGONADO Y TRANSPORTE	46,818	7,02
	E98006	1,321	H	PEON ORDINARIO	19,390	25,61
	E99407	0,150	H	CAMION MINIDUMPER	6,841	1,03
		7,000	%	Costes indirectos	125,250	8,77
				Precio total redondeado por M3		**134,02**
4.1.3	U140101	**KG**	**Acero corrugado tipo B 500-S incluso suministro, elaboracion, montaje en obra y parte proporcional de despuntes, alambre de atar, separadores, rigidizadores, etc.**			
	E14002	1,060	KG	ACERO CORRUGADO B 500 S	0,538	0,57
	E14060	0,020	KG	ALAMBRE RECOCIDO PARA ATAR	0,597	0,01
	E98002	0,023	H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	0,54
	E98006	0,012	H	PEON ORDINARIO	19,390	0,23
		7,000	%	Costes indirectos	1,350	0,09
				Precio total redondeado por KG		**1,44**
4.1.4	U110000	**M2**	**Encofrado recto cimientos incluso parte proporcional de arriostramiento, distanciadores, latiguillos,etc. Correctamente ejecutado. Tipo E-1.**			
	E15150	0,010	M3	TABLA DE ENCOFRAR	132,459	1,32
	E15001	0,150	KG	PUNTAS DE ENCOFRAR 19X70	1,223	0,18
	E15154	0,005	M3	CABRIO PINO	161,319	0,81
	E98002	0,323	H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	7,52
	E98006	0,489	H	PEON ORDINARIO	19,390	9,48
	E99703	0,100	H	MAQUINA COMBINADA PARA MADERA	2,486	0,25
		7,000	%	Costes indirectos	19,560	1,37
				Precio total redondeado por M2		**20,93**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
4.1.5	U110100	**M2**	**Encofrado muros recto incluso parte proporcional de arriostramiento, separadores, berenjenos, distanciadores de doble cono de pvc o pp recuperables, etc. Correctamente ejecutado.**				
	E15150		0,008	M3	TABLA DE ENCOFRAR	132,459	1,06
	E15154		0,003	M3	CABRIO PINO	161,319	0,48
	E15001		0,150	KG	PUNTAS DE ENCOFRAR 19X70	1,223	0,18
	E15007		0,025	UD	SEPARADOR METALICO DE DOBLE CON	12,018	0,30
	E15250		0,800	ML	BERENJENO	2,182	1,75
	E98002		0,807	H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	18,79
	E98006		0,499	H	PEON ORDINARIO	19,390	9,68
			7,000	%	Costes indirectos	32,240	2,26
					Precio total redondeado por M2		**34,50**
4.1.6	U130000	**ML**	**Junta elastica de estanqueidad PVC (UNE-53510) de 25 cm. De anchura para estanqueidad de muros o soleras, con nucleo tubular en juntas horizontales o verticales con p.p. De piezas especiales soldadas, grapas cada 30 cm. Totalmente acabada.**				
	E16062		1,050	ML	JUNTA ESTANQUEIDAD P.V.C. A=230	8,074	8,48
	E16101		6,700	UD	PINZA METALICA TENSADO JUNTAS	0,059	0,40
	E98002		0,489	H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	11,38
	E98006		0,489	H	PEON ORDINARIO	19,390	9,48
			7,000	%	Costes indirectos	29,740	2,08
					Precio total redondeado por ML		**31,82**
4.1.7	PART.490	**m2**	**Impermeabilización de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con manta de bentonita de sodio de 6,5mm. de espesor, formada por un geotextil no tejido de polipropileno de 200g/m2, un geotextil tejido polipropileno de 110g/m2 y 5kg/m2 de gránulos de bentonita de sodio natural, dispuestos entre los dos geotextiles, BENTOFIX BFG 5000L o similar, resistente al agua salina, fijada al soporte mediante clavos de acero; incluida lámina antipunzonamiento colocada exterior e interiormente a la lámina de bentonita.**				
	Mat.0257		1,050	m2	Manta de Bentonita de sodio de 6,5mm.	6,730	7,07
	Mat.0107		0,130	Kg	Bentonita de sodio granular	0,960	0,12
	Mat.0258		0,100	Kg	Puntas de acero de 20x100mm.	5,700	0,57
	E98002		0,200	H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	4,66
	E98006		0,200	H	PEON ORDINARIO	19,390	3,88
			7,000	%	Costes indirectos	16,300	1,14
					Precio total redondeado por m2		**17,44**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.1.8	PART.492	**m2**	**Impermeabilización bajo losa de cimentación, mediante manta de bentonita de sodio de 6,5mm. de espesor, formada por un geotextil no tejido de polipropileno de 200g/m2, un geotextil tejido polipropileno de 110g/m2 y 5kg/m2 de gránulos de bentonita de sodio natural, dispuestos entre los dos geotextiles, BENTOFIX BFG 5000L o similar, resistente al agua salina, fijada al soporte mediante clavos de acero.Incluida lámina antipunzonamiento colocada en la parte superior e inferior de la lámina de bentonita.**			
	Mat.0107		0,050 Kg	Bentonita de sodio granular	0,960	0,05
	Mat.0257		1,050 m2	Manta de Bentonita de sodio de 6,5mm.	6,730	7,07
	Mat.0258		0,100 Kg	Puntas de acero de 20x100mm.	5,700	0,57
	E98002		0,150 H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	3,49
	E98006		0,150 H	PEON ORDINARIO	19,390	2,91
			7,000 %	Costes indirectos	14,090	0,99
				Precio total redondeado por m2 .....…		**15,08**
			4.2 ALBAÑILERÍA			
4.2.1	U210401	**M2**	**Enfoscado con mortero de cemento M-160 con aditivo hidro-fugante certificado, fratasado para impermeabilizar paredes, suelos y techos de depositos, arquetas o locales.**			
	E08001		1,000 KG	LIQUIDO HIDROFUGO	3,181	3,18
	E07001		0,009 TM	CEMENTO PORTLAND CEM II/A-S 32,5	97,864	0,88
	E03130		0,019 M3	ARENA CORRIENTE CALIZA	17,616	0,33
	E98002		0,675 H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	15,71
	E98006		0,675 H	PEON ORDINARIO	19,390	13,09
			7,000 %	Costes indirectos	33,190	2,32
				Precio total redondeado por M2 .....…		**35,51**
4.2.2	U220001	**M2**	**Solado de baldosa de terrazo de 30 o 40 cm. De lado, con material de primera calidad, apomazada y/o pulida, recibida con mortero de cemento m-450, incluso cortes, remates, etc.**			
	E23020		1,050 M2	BALDOSA VIBRAZO RELIEVE 40X40 C	6,655	6,99
	E07001		0,011 TM	CEMENTO PORTLAND CEM II/A-S 32,5	97,864	1,08
	E03130		0,037 M3	ARENA CORRIENTE CALIZA	17,616	0,65
	E98002		0,489 H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	11,38
	E98006		0,323 H	PEON ORDINARIO	19,390	6,26
			7,000 %	Costes indirectos	26,360	1,85
				Precio total redondeado por M2 .....…		**28,21**
4.2.3	U220101	**ML**	**Rodapié de pieza de terrazo de 10 o 15 cm. Altura, con material de primera calidad, pulido, recibido con mortero de cemento M-450, incluso cortes, remates, etc.**			
	E07001		0,001 TM	CEMENTO PORTLAND CEM II/A-S 32,5	97,864	0,10
	E03130		0,003 M3	ARENA CORRIENTE CALIZA	17,616	0,05
	E98002		0,176 H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	4,10
	E98006		0,088 H	PEON ORDINARIO	19,390	1,71
	E23035		1,050 ML	RODAPIE PIEZA TERRAZO DE 10/15	8,270	8,68
			7,000 %	Costes indirectos	14,640	1,02
				Precio total redondeado por ML .....…		**15,66**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
4.2.4	U210802	**M2**	**Alicatado con plaqueta cerámica-gres, a junta continua, vidriada o esmaltada de 10x20 cm., cualquier color, recibido con mortero de cemento M-80, incluso p.p. de romos, cortes y remates.**				
	E24130		1,050	M2	PLAQUETA CERAMICA VIDRIADA 20X10	13,642	14,32
	E07001		0,008	TM	CEMENTO PORTLAND CEM II/A-S 32,5	97,864	0,78
	E03130		0,025	M3	ARENA CORRIENTE CALIZA	17,616	0,44
	E07010		0,001	TM	CEMENTO BLANCO II-S/35B	163,130	0,16
	E98002		0,734	H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	17,09
	E98006		0,362	H	PEON ORDINARIO	19,390	7,02
			7,000	%	Costes indirectos	39,810	2,79
					Precio total redondeado por M2		**42,60**
4.2.5	U260114	**M2**	**Pintura plastica lisa sobre paramentos horizontales y verticales formada por: una mano diluida y una mano de acabado de pintura acrilica (CABB-16).**				
	E30002		0,150	KG	PASTA SELLADORA	5,608	0,84
	E30030		0,450	KG	PINTURA PLASTICA	3,376	1,52
	E98002		0,196	H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	4,56
			7,000	%	Costes indirectos	6,920	0,48
					Precio total redondeado por M2		**7,40**
4.2.6	U210900	**UD**	**Recibido de marcos de puertas y ventanas a obra de fabrica, con mortero de cemento m-450, incluso rozas, nivelado, aplomado, alineacion, y remates.**				
	E98002		0,607	H	OFICIAL DE PRIMERA	23,280	14,13
	E98006		0,607	H	PEON ORDINARIO	19,390	11,77
			7,000	%	Costes indirectos	25,900	1,81
					Precio total redondeado por UD		**27,71**
4.2.7	PME01	**UD**	**Puerta metálica cortafuegos pivotante EI2 30C5 de dos hojas de dimensiones 1800x2030 mm , formada por dos chapas de acero galvanizado ensambladas y relleno de material ignifugo; doble capa de lana de roca de alta densidad y placa tipo cartón-yeso, con marco de 1.5 mm de espesor y tres bisagras con sistema de cierre automático con cerradura de un punto , escudo, manivela, cierrapuertas y selector de cierre, Acabado en color a definir por la DF. Incluye pintado en obra con pintura de copolímeros de resinas acrílicas con una capa base de 80 micras y dos de acabado de 80 micras (total 240 micras), en color a definir por la DF, según UNE-EN ISO 12944, incluso colocación. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Pintado. Incluye recibido de albañilería. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**				
					Sin descomposición		1.010,841
			7,000	%	Costes indirectos	1.010,841	70,76
					Precio total redondeado por UD		**1.081,60**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.2.8	PEN01	**UD**	**Puerta enrollable aislante MIRTHERM de ÁNGEL MIR o equivalente. Medidas hueco: 2600 mm An X 3000 mm Al. Puerta enrollable aislante con rotura del puente térmico y silenciosa. Indicada especialmente en accesos encarados al exterior. Utilización intensiva. Resistente a las cargas de viento. Lamas y guías de diseño exclusivo con rotura de puente térmico. Larga vida útil. Las lamas y las guías disponen de perfiles aislantes que evitan que la temperatura ambiente exterior se transmita al interior a través de éstos. Al mismo tiempo evitan las condensaciones típicas en los ambientes refrigerados o la radiación del calor en las zonas cálidas. Las guías laterales hechas en aluminio. Motor irreversible con paracaídas incorporado. En caso de funcionamiento manual debe ser accionado por manivela o cadena. Pensada para un uso industrial intensivo. Corte absoluto del puente térmico entre las dos caras de la hoja y las guías. Lamas sándwich formadas por una doble pared de acero galvanizado pre-lacado en continuo, con relleno de espuma de poliuretano y bisagras de plástico ABS. Guías de aluminio lacado o anodizado o de acero galvanizado. Seguridad de paso y anti-aplastamiento efectiva en toda la anchura de la puerta y hasta 2500 mm Al. Elementos de seguridad para distintos tipos de peligros. Protección IP65 (cuadro de maniobras). Rango de temperaturas: -30ºC a +70ºC. Lamas, colores** **exterior: Blanco RAL 9016, Gris RAL 9006, Gris RAL 7016, Rojo RAL 3000 y Azul RAL 5010, interior: Blanco RAL 9016. Voltaje estándar, corriente trifásica de 230/400V. 50 Hz. Sobre pedido otras tensiones y frecuencias. Sistema de control de calidad conforme a DIN en ISO 9002. CUMPLE la norma EN-13241, homologación para viento clase 3. Incluye motorización en hombre presente. Incluye transporte, montaje y plataforma de tijera necesaria para la realización del trabajo.**		
			Sin descomposición		3.640,832
		7,000 %	Costes indirectos	3.640,832	254,86
			Precio total redondeado por UD		**3.895,69**
4.2.9	REJ01	**M2**	**Suministro y montaje de rejilla de ventilación de lamas fijas de acero pintado, con plegadura sencilla en los bordes. Incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates. Elaborada en taller,** **totalmente montada. Todo ello galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 40 micras según UNE-EN ISO 1461, y acabado pintado con pintura de copolímeros de resinas acrílicas con una capa base de 40 micras y una de acabado de 80micras (total 120 micras), en color a definir por la DF, limpieza y pretratamiento para asegurar la adherencia de la pintura a largo plazo, según UNE-EN ISO 12944. Según ATEG. Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final. Pintado. Incluye recibido de albañilería. Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Incluye recibido de albañilería.**		
			Sin descomposición		141,065
		7,000 %	Costes indirectos	141,065	9,88
			Precio total redondeado por M2		**150,94**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.2.10	BLO01	**M2**	**Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, EI180, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-7,5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, ejecución de pilaretes, armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida superficie realmente ejecutada.**		
			Sin descomposición		19,243
		7,000 %	Costes indirectos	19,243	1,35
			Precio total redondeado por M2		**20,59**
			4.3 OTROS		
4.3.1	LA01	**UD**	**Lavabo incluidos apliques sujección y tuberias necesarias para acometida de agua y desague a pozo de bombeo. Totalmente instalado**		
			Sin descomposición		282,243
		7,000 %	Costes indirectos	282,243	19,76
			Precio total redondeado por UD		**302,00**
4.3.2	CANALETA	**UD**	**Canaleta de ancho=10cm y alto=5cm formada por canal de hormigón polimero y rejilla de fundición atornillada clace C-250, totalmente instalada, incluido medios auxiliares. Según Norma EN1433 en Canales de Drenaje**		
			Sin descomposición		42,000
		7,000 %	Costes indirectos	42,000	2,94
			Precio total redondeado por UD		**44,94**

Nº	Código	Ud	Descripción	Total

5 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

5.1 PREPARACIÓN

5.1.1 GP01 **UD** **"GRUA PLUMA 1600 KG. Sistema de Pluma en perfil laminado 1600 kg marca CEMVISA VICINAY o similar.**
Pluma de columna tirante con giro 180º Ilimitados, mediante giro eléctrico, de las características siguientes:
· Capacidad de carga 1.600 kg.
· Radio de trabajo 4,5 m (pendiente de definición de implantación).
· Altura total aproximada de la columna 5 m (pendiente de definición de implantación).
· Sistema de anclaje mediante zapata de hormigón. CEMVISA Vicinay entregará el plano de la zapata y será por cuenta del Cliente la ejecución de ésta.
· Suministro la plantilla y anclajes para ejecución de la zapata.
· Giro eléctrico de la pluma, de características principales:
· Velocidad de giro en el extremo de la pluma (+/-) 12 m/min.
· Potencia motor de giro: 0,37 kW.
· Variador de frecuencia para el giro eléctrico.
· Giro eléctrico de la pluma 0º – 180º mediante motorreductor.
Alimentación eléctrica hasta el polipasto a través de un perfil auxiliar a la viga de la pluma mediante línea de carros portacables en acero inoxidable.
· Armario eléctrico, de polyester, colocado en el brazo la columna soporte donde se encuentra incorporada toda la maniobra de la pluma (giro, desplazamiento del polipasto y elevación).
· Tensión de alimentación 400 V - 50 Hz. (3F + T).
· Tensión de mando 48 V c.a.
"
"Mando mediante botonera colgante sobre perfil auxiliar en acero inoxidable, 6 pulsadores + seta de emergencia, protección IP65. Longitud de botonera 5 m.
· Protección pintura C5M, según ISO 12944-5, según estándar de CEMVISA Vicinay:
· Color columna soporte, amarillo RAL 1021.
· Color del brazo de la pluma, amarillo RAL 1021.
Ingenieria de detalle, suministro, transporte, montaje y pruebas funcionales.
Directivas y normas a cumplir:
- Directiva 2006/42/CE
· Directiva sobre material eléctrico 2006/95/CE
· Directiva de compatibilidad electromagnética 2004/108
EN 12100 - 1 y 2; · EN 13850; · EN 14492 - 2; · EN 60204 - 32; · UNE - EN-15011; · UNE - EN-58132, partes 1,2,3,4,5 y 6; · UNE - EN-58915, partes 1,2,3,5,6 y 8; · FEM-1001; 9341-83;9551-86;9661;9681-86;9682-86;9811-86.- Pruebas en nuestra fabrica incluidas.
· La documentación técnica entregada con la máquina incluirá 1 copia en formato PDF de:
· Planos de conjunto de los elementos.
· Lista de elementos.
· Manual de uso y mantenimiento.
· Marcado CE.
· Certificado CE según Directiva 2006/42/CE de 17 de Mayo de 2006."

	Sin descomposición		19.024,299
7,000 %	Costes indirectos	19.024,299	1.331,70
	Precio total redondeado por UD		**20.356,00**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.1.2	PO01	**UD**	**POLIPASTO ELECTRICO DE CADENA CON CARRO ELECTRICO.Sistema de elevación/descenso de la carga mediante un polipasto eléctrico de cadena, de la marca CEMVISA Vicinay o similar, modelo ABK3-3203U en configuración de Altura Perdida Reducida (A.P.R.) con carro de desplazamiento eléctrico, de las siguientes características:** **Capacidad de carga unitaria 1.600 Kg.** **· Velocidad de elevación 3 m/min.** **· Potencia del motor 2,2 kW.** **· Recorrido vertical máximo 6 m.** **· Grupo de trabajo F.E.M.: M3.** **· Carro eléctrico soporte del polipasto, cuyas principales características son:** **· Velocidad de traslación: 20/5 m/min.** **· Potencia del motor de traslación 0,44/0,11 kW.** **· Rodadura por el ala del perfil de la pluma.** **· Freno electromagnético en motor de traslación.** **· Micro de final de recorrido.** **· Aislamiento del motor: Clase F.** **· Cuerpo de aluminio tratado de alta resistencia.** **· Finales de carrera eléctricos de recorrido máximo y mínimo.** **· Engranes en baño de aceite.** **· Engrase de por vida.** **· Limitador de carga de alta eficacia en baño de aceite.** **· Numero de ramales de cadena: 2.** **· Cadena inoxidable AISI 316, 10 x 27 de grado 80 antidesgaste.** **- Bolsa recogedora de la cadena.** **· Gancho de elevación en inoxidable.** **· Freno electro-magnético para la elevación.** **· Alimentación eléctrica a 400V III - 50 Hz.** **· Aislamiento clase F y protección IP54.** **· Tensión de mando 48 V c.a.** **· Protección pintura C5M según ISO 12944-5, según estándar de CEMVISA Vicinay:** **· Color azul RAL 5015.** **· Diseño y construcción de acuerdo a la Directiva de Máquinas de la C.E.** **Ingenieria de detalle,suministro, transporte, montaje y pruebas funcionales.** **Directivas y normas a cunmplir:** **- Directiva 2006/42/CE** **· Directiva sobre material eléctrico 2006/95/CE** **· Directiva de compatibilidad electromagnética 2004/108** **- EN 12100 - 1 y 2; EN 14492 - 2; EN 60204 - 1 y 32;· IEC - 60034 - 1; · EN - 818/7; · EN - 13135; · EN - ISO - 13850; · FEM-1001; 9511-86;9671-88;9811-86.** **· Diseño y construcción de acuerdo a la Directiva de Máquinas de la C.E.** **- Pruebas en nuestra fabrica incluidas.** **· La documentación técnica entregada con la máquina incluirá 1 copia en formato PDF de:** **· Planos de conjunto de los elementos.** **· Lista de elementos.** **· Manual de uso y mantenimiento.** **· Marcado CE.** **· Certificado CE según Directiva 2006/42/CE de 17 de Mayo de 2006.** **Incluye suministro, transporte, montaje y pruebas funcionales.**		
			Sin descomposición		12.130,841
		7,000 %	Costes indirectos	12.130,841	849,16
			Precio total redondeado por UD		**12.980,00**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.1.3 BAL01	**UD**	**BALANCIN PARA BIG-BAG 1,2 Tn.de CEMVISA Vicinay o similar.** **Balancín de 1,2 Tn de capacidad de elevación.** **Estructura tubular electrosoldada en perfil estructural de acero, formada por 4 brazos, longitud total de cada brazo 1 m, con un punto de izado central por la parte superior del balancín.** **Sistema de seguridad en cada extremo, de cada brazo, para la colocación en cada punta de las argollas de izado del saco big-bag.** **Peso propio estimado: 20 kg.** **El balancín llevará acabado de galvanizado en caliente, color gris plata.** **Fabricado según Norma UNE-EN-13155.** **Certificado CE según Directiva 2006/42/CE de 17 de Mayo de 2006.** **Marcado ""CE"" del balancín.** **Suministro, transporte, montaje y pruebas funcionales.**		
		Sin descomposición		1.124,131
	7,000 %	Costes indirectos	1.124,131	78,69
		Precio total redondeado por UD		**1.202,82**
5.1.4 MAN01	**UD**	**MANDO POR RADIO FRECUENCIA de CEMVISA Vicinay o similar modelo ALPHA 608B (6 pulsadores + seta de emergencia) para manejo y control de grúa pluma y polipasto.** **Suministro, transporte, montaje y pruebas funcionales.**		
		Sin descomposición		1.234,533
	7,000 %	Costes indirectos	1.234,533	86,42
		Precio total redondeado por UD		**1.320,95**
5.1.5 DE01	**UD**	**DEPÓSITO DE 5000 LITROS DE PREPARACIÓN. Depósito fabricado en PEHD,marca TECOLAS o similar de las siguientes dimensiones y características:** **Condiciones de servicio:** **- Temperatura: Ambiente.** **- Producto: agua salada. Densidad 1,14 kg/l** **- Diámetro interior dep. Preparación: Ø2.200 mm** **- Altura total aproximada: 1.500 mm.** **- Capacidad: 5 m³** **- Material: PEHD.** **- Calorifugado: No.** **Diseño:** **- Fondo plano.** **- Tipo: Simple pared.** **- Ejecución: Cilíndrica Vertical.** **Dotado de:** **- 1 Ud. Tubuladura Ø110 DN100 para salida.** **- Boca de entrada de sal. Dim 400x x400 mm.** **- 1 Ud. Tubuladura Ø50 DN40 para carga de agua.** **- 1 Ud. Tubuladura DN500 para boca de hombre.** **- 1 Ud. Tubuladura Ø63 DN50 de reserva.** **- Soporte para agitador de perfilería de acero revestido de PEHD.** **- 1 Ud. Rebose y vaciado Ø110 DN100.** **- 1 Ud. Nivel visual de vasos comunicantes con tres contactos ajustables.** **- Indicación numérica en nivel.** **- Tornillería AISI 304 para tubuladuras.** **- 1 Ud. Placa de características.** **Apto para servicios alimentarios.** **Prueba de estanqueidad en fábrica incluida.** **Incluso accesorios necesarios, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.** **Ing, de detalle, suministro, montaje y pruebas.**		
		Sin descomposición		6.728,972
	7,000 %	Costes indirectos	6.728,972	471,03

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			Precio total redondeado por UD		**7.200,00**
5.1.6	NI01	**UD**	**NIVEL INDUCTIVO ajustable a colocar en nivel visual de depósito de preparación marca PEPPERL+FUCHS o similar, modelo NBN40-L2-E2-V1 de las siguientes características:** **Cabezal del sensor , convertible y orientable.** **Distancia de conmutación en medidción: 40 mm no enrasado** **Tensión de trabajo 10-30 VCC** **Cierre de montaje rápido** **Display por led.** **Función de conmutación PNP** **Tª ambiente -25...85ºC** **IP 69K** **Incluso accesorios necesarios, como arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.**		
			Sin descomposición		327,103
		7,000 %	Costes indirectos	327,103	22,90
			Precio total redondeado por UD		**350,00**
5.1.7	AG01	**UD**	**AGITADOR vertical instalado sobre el depósito de preparación de las siguientes características:** **- AGITADOR: VPP3-06 03 B 03/12.6S, marca Fluidmix o similar** **- Motor: 1.1 kW 4 polos 230-400v 50hz IP55** **- Reductor coaxial inorporado.** **- Velocidad de salida: 300 RPM** **- Fijación al depósito: Brida 250mm en Inox. con reten** **- Eje de longitud: 1.200 mm** **- Hélice: Perfil Sabré 3 palas ø300 mm** **- Materiales: Eje y hélice en INOX 316L** **Incluso perfiles necesarios de soportación del agitador unidos al depósito de preparación en acero recubierto de PEHD.** **Incluso accesorios necesarios, como arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.**		
			Sin descomposición		3.934,467
		7,000 %	Costes indirectos	3.934,467	275,41
			Precio total redondeado por UD		**4.209,88**
5.1.8	TE01	**UD**	**TOLVA DE CARGA DE SAL CON ESTRUCTURA SOPORTE.** **Tolva fabricada en PEHD,marca TECOLAS o similar de las siguientes dimensiones y características:** **Condiciones de servicio:** **- Temperatura: Ambiente.** **- Sección superior: 900 x 900 mm** **- Sección inferior: brida de 360 x 290 mm** **- Altura total aproximada: 1.000 mm** **- Capacidad: 1,14 m³** **- Material: PEHD.** **- Tapa de cierre en 2 cuerpos: inlcuida** **- Chapa en lateral para vibrador electromágnético: incluida.** **Dotado de:** **- Castillete de apoyo elevado formado por:** **- 4 patas de perfil 160. Acero inoxidable AISI304. Altura 3.000 mm.** **- Marco de apoyo de la tolva,de acero inoxidable AISI 304.** **- Bastidor de apoyo para la tolva. Acero inoxidable AISI 304.** **- 4 ud. muelles (para amortiguar la vibración de la tolva).** **Apta para servicios alimentarios.** **Incluso grúa o elementos de elevación necesarios para su montaje, asi como accesorios precisos, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.** **Ing, de detalle, suministro, montaje y pruebas.**		

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
				Sin descomposición		15.426,168
			7,000 %	Costes indirectos	15.426,168	1.079,83
				Precio total redondeado por UD		**16.506,00**
5.1.9	DO01	**UD**	**ROMPEBOVEDAS- DOSIFICADOR DE SAL para el transporte de sal común granulada, marca Danak Bat - Alfaveg o similar a motar debajo de la tolva, descargando en el depósito de preparación de las siguientes caracerísticas:** **Producto a transportar: Sal común** **- Densidad: 1.1 – 1,5 Kg/dm3** **- Granulometría: Escamas** **- Temperatura: Ambiente** **- Caudal: 300 dm3/h** **- Material Hélice dosificador: AISI-316L** **- Material Rompebóvedas: AISI-316L** **- Disposición: Horizontal** **- Boca de descarga vertical: 120 mm diámetro.** **- Accionamiento rompevóbedas: 0,55 kW.** **- Accionamiento dosificador: 0,37 kW.** **Incluso accesorios necesarios, como soportación, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.** **Ing, de detalle, suministro, montaje y pruebas.**			
				Sin descomposición		11.690,654
			7,000 %	Costes indirectos	11.690,654	818,35
				Precio total redondeado por UD		**12.509,00**
5.1.10	VT01	**UD**	**Vibrador electromágnético para tolva anterior, marca Tarnos o similar modelo V-51 de las siguientes caracteristicas:** **Consumo 4,5 A** **Vibraciones por minuto: 3000** **Peso 18 Kg** **Bloque de impacto: perfiles de goma sobre chapa de espesor: 3 mm.** **Montaje: en lateral de tolva.** **Incluso accesorios necesarios, como arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.**			
				Sin descomposición		993,327
			7,000 %	Costes indirectos	993,327	69,53
				Precio total redondeado por UD		**1.062,86**
5.1.11	NI02	**UD**	**NIVEL INDUCTIVO ajustable a colocar, 3 ud. en cada nivel visual de cada depósito de almacenamiento marca PEPPERL+FUCHS o similar, modelo NBN40-L2-E2-V1 de las siguientes características:** **Cabezal del sensor , convertible y orientable.** **Distancia de conmutación en medidción: 40 mm no enrasado** **Tensión de trabajo 10-30 VCC** **Cierre de montaje rápido** **Display por led.** **Función d econmutación PNP** **Tª ambiente -25...85ºC** **IP 69K** **Incluso accesorios necesarios, como arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.**			
				Sin descomposición		327,103
			7,000 %	Costes indirectos	327,103	22,90
				Precio total redondeado por UD		**350,00**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.1.12 BA01	**ML**	**BARANDILLA DE PRFV marca TECOPLAS o similar a colocar en la parte superior del cubeto del cubeto de preparación formada por perfileria de PRFV y compuesta por:** **Tubo cuadrado de 50x50, pasamanos, tubo auxiliar y rodapié. La barandilla será continua adaptándose al contorno del cubeto, dejando 2 entradas de 0,9 m de ancho cerradas por cadenas.** **Incluso accesorios necesarios, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.** **Ing, de detalle, suministro, montaje y pruebas.**		
		Sin descomposición		82,617
	7,000 %	Costes indirectos	82,617	5,78
		Precio total redondeado por ML		**88,40**
5.1.13 ES01	**KG**	**ESTRUCTURA ESPACIAL DE ACCESO A TOLVA Y PLATAFORMA DE SERVICIO compuesta por perfiles UPN, L, etc. de PPH / PRFV marca TECOPLAS o similar para subir a tolva de descarga, sobre ella irán fijados angulares de sujección del tramex de peldaños y plataforma. Incluso accesorios necesarios, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento. Ing, de detalle, suministro, montaje y pruebas.**		
		Sin descomposición		13,421
	7,000 %	Costes indirectos	13,421	0,94
		Precio total redondeado por KG		**14,36**
5.1.14 BA02	**ML**	**BARANDILLA DE PRFV marca TECOPLAS o similar a colocar en la escalera y plataforma de accesoa tolva formada por perfileria de PRFV y compuesta por: Tubo cuadrado de 50x50, pasamanos, tubo auxiliar y rodapié. La barandilla será continua adaptándose al contorno de la estructura. Incluso accesorios necesarios, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento. Ing, de detalle, suministro, montaje y pruebas.**		
		Sin descomposición		82,617
	7,000 %	Costes indirectos	82,617	5,78
		Precio total redondeado por ML		**88,40**
5.1.15 TR01	**M2**	**ENTRAMADO TIPO TRAMEX 30x30 PRFV formado por malla portante de luz de 30x30mm y 5mm de espesor; con cuadrícula superior de 8x8 mm de luz y de 7 mm de espesor, a colocar en estructura o en marco anclado a obra civil. Incluso anclajes, cortes rectos y curvos y ajustes a otros elementos.** **Incluso accesorios necesarios, para un correcto montaje y funcionamiento.**		
		Sin descomposición		212,243
	7,000 %	Costes indirectos	212,243	14,86
		Precio total redondeado por M2		**227,10**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.1.16 VAL01	**Ud**	**VALVULA BOLA PPH/EPDM D63 (DN50) de entrada de agua potable a la instalción de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Tipo: Bola 2 vias- 21** **Diámetro: DN 50** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES:** **Cuerpo: PPH** **Husillo: PPH** **Bola: PPH** **Junta: EPDM.** **ACCIONAMIENTO: Manual, por palanca.** **Incluso accesorios necesarios, para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**		
		Sin descomposición		145,514
	7,000 %	Costes indirectos	145,514	10,19
		Precio total redondeado por Ud .....…		**155,70**
5.1.17 VAL02	**Ud**	**VALVULA BOLA PPH/EPDM D50 (DN40) de aislamiento y regulación de electroválvula de entrada de agua potable depósito de preparación de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Tipo: Bola 2 vias- 21** **Diámetro: DN 40** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES:** **Cuerpo: PPH** **Husillo: PPH** **Bola: PPH** **Junta:EPDM** **ACCIONAMIENTO: Manual, por palanca.** **Incluso accesorios necesarios, para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**		
		Sin descomposición		120,561
	7,000 %	Costes indirectos	120,561	8,44
		Precio total redondeado por Ud .....…		**129,00**
5.1.18 ER01	**Ud**	**ELECTROVALVULA NC ROSCADA DN40 PN10. Normalmente Cerrada, marca BIDARTE o similar para entrada de agua a depósito de preparación de las siguiestes caracteristicas:** **Rosca: 1-1/2"" Gas** **Tensión: 230 VCA con bobina IP65** **P. trabajo mínima: 0,5 Bar** **P. trabajo máxima: 12 Bar** **Tª trabajo. -10-80ºC** **Cuerpo: Latón** **Interno: Inox.** **Diafragma: Teflón + NBR** **Incluidos elementos necesarios para adaptar a conexión tuberia de PP-PN10, como tuercas de unión, etc., soportación y accesorios necesarios, para un correcto montaje y funcionamiento.**		
		Sin descomposición		402,374
	7,000 %	Costes indirectos	402,374	28,17
		Precio total redondeado por Ud .....…		**430,54**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.1.19	COL01	**Ud**	**COLECTOR DE AGUA POTABLE D63 (DN50) PN10, construido en PPH, formado por:** **5 ml. Tubería PPH PN10.** **Conexión: Fusión socket** **1 Conjunto de accesorios necesarios como codos, tes, tuercas de unión en PPH PN10.** **1 Conjunto de juntas de goma y tornillería a. inox.** **1 Conjunto de soportes formado por abrazaderas en PPH y perfilería en AISI 304** **Incluso accesorios necesarios, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.**		
			Sin descomposición		225,794
		7,000 %	Costes indirectos	225,794	15,81
			Precio total redondeado por Ud .....…		**241,60**
5.1.20	UN01	**Ud**	**UNION COLECTOR DE PEHD DN50 CON COLECTOR PPH DN50.** **Unión colector de agua potable en PEHD, con colector DN 50 en PPH formado por:** **1 Conjunto de accesorios necesarios como, bridas, portabridas, codos, tes, tuercas de unión, etc.** **Conexión: Fusión socket; embridado o tuercas de unión.** **1 Conjunto de juntas de goma y tornillería a. inox.** **1 Conjunto de soportes formado por abrazaderas en PPH y perfilería en AISI 304** **Incluso accesorios necesarios, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.**		
			Sin descomposición		178,224
		7,000 %	Costes indirectos	178,224	12,48
			Precio total redondeado por Ud .....…		**190,70**
5.1.21	COL02	**Ud**	**COLECTOR DE AGUA DE SERVICIOS D20 (DN15) PN10, construido en PPH, formado por:** **15 M.l. Tubería PPH PN-10.** **Conexión: Fusión socket** **1 Conjunto de accesorios necesarios como codos, tes, tuercas de unión en PPH PN10.** **1 Conjunto de juntas de goma y tornillería a. inox.** **1 Conjunto de soportes formado por abrazaderas en PPH y perfilería en AISI 304** **Incluso accesorios necesarios, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.**		
			Sin descomposición		1.052,944
		7,000 %	Costes indirectos	1.052,944	73,71
			Precio total redondeado por Ud .....…		**1.126,65**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.1.22	VAL03	**Ud**	**VALVULA BOLA PPH/EPDM D20- DN15 de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Tipo: Bola 2 vias- 21** **Diámetro: DN 15** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES:** **Cuerpo: PPH** **Husillo: PPH.** **Bola: PPH** **Junta:EPDM** **ACCIONAMIENTO: Manual, por palanca.** **Incluso accesorios necesarios, para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**		
			Sin descomposición		39,196
		7,000 %	Costes indirectos	39,196	2,74
			Precio total redondeado por Ud .....…		**41,94**
5.1.23	CAU01	**Ud**	**CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DN50 PN-10/16.** **Medidor de caudal electromagnético en tubería, de las siguientes características:** **-Marca : SIEMENS o similar, tipo SITRANS FM** **-Sensor- tubo electromagnético : MAG 5100 para a amplificador tipo MAG** **-Transmisor indicador: MAG 5000** **Características de Diseño:** **-Sensor + transmisor con indicación en campo.** **-Versión: Medidor de caudal con bridas** **-Diámetro: 50 mm** **-Rango de Temperatura: -10 a 70 ºC** **-Electrodos: Hastelloy C276** **-Electrodo de puesta a tierra: Incorporado en Hastelloy C276** **-Material tubo de medida: AISI 304** **-Material bridas y caracasa: A. Carbono ASTM 105 con recubrimiento Epoxy** **-Recubrimiento del tubo: EPDM homlogado para agua potable** **-Grado de protección: IP-67** **-Precisión: 0,5% v.i.** **-Pérdida de carga: 0 m.C.A.** **-Señal de salida: 4/20 mA** **-Salida de pulsos: 1 activa y 1 pasiva** **-Transmisor: Compacto** **-Indicador Local: Incluido** **-Indicador de tubo vacío: Incluido** **-Conexiones: Bridas PN 10** **-Alimentación: 24V cc /230 V ca** **-Incluso, juntas, tornillos, arandelas, tuercas en A.Inox. y demás accesorios necesarios como bridas y portabridas de PPH a instalar en la tubería.** **Totalmente montado y probado.**		
			Sin descomposición		1.573,458
		7,000 %	Costes indirectos	1.573,458	110,14
			Precio total redondeado por Ud .....…		**1.683,60**
5.1.24	MA01	**Ud**	**Manómetro de glicerina hasta 10 kg/cm2. Manómetro estanco, graduado hasta 10 kg/cm2 con esfera de 100 mm. de diámetro en inox, relleno de gliecerina; incluso 2 llaves de bola de seccionamiento DN15 de 1/2" rosca gas, picaje roscado y soldado, manguito de unión, tes, codos,et. y accesorios necesarios para correcto montaje y funcionamiento**		
			Sin descomposición		166,822
		7,000 %	Costes indirectos	166,822	11,68
			Precio total redondeado por Ud .....…		**178,50**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.1.25 PRE01	**Ud**	**PRESOSTATO DE PRESIÓN CON DIAFRAGMA DE SEPARACIÓN de las siguientes características:** **Marca Danfoss o similar.** **TIPO: RT** **Escala 2 a 12 bar.** **P. Máxima: 20 bar** **Diferencial:1,2-4 bar** **Rearme:.AUTOMATICO** **Marca: CE s/ norma EN60947-4/5** **Proteccion: IP54** **DIAFRAGMA: SI** **MATERIALES:** **Envoltura: Baquelita s/DIN 53470.** **Cubierta: Poliamida** **Internos: inox.** **Diafragma:NBR.** **Rosca 1/2**		
		Sin descomposición		327,477
	7,000 %	Costes indirectos	327,477	22,92
		Precio total redondeado por Ud .....…		**350,40**
5.1.26 BOM01	**Ud**	**BOMBA SUMERGIBLE 1,3 kW.Bomba sumergible para achique, de las siguientes características:** **Caudal: 11,26 m3/h.** **Altura :6,3 m.c.A.** **Marca: GRUNDFOS o similar.** **Modelo: Unilift AP50.50.08.A1.V** **Tipo: Centrifuga sumergida.** **Impulsor: Vortex** **Paso: 50 mm** **Salida bomba Rp 2**		
		Sin descomposición		1.508,879
	7,000 %	Costes indirectos	1.508,879	105,62
		Precio total redondeado por Ud .....…		**1.614,50**
5.1.27 VAL04	**Ud**	**VALVULA RETENCIÓN DN50 (diám. ext 63) a colcoar en impulsión de B. achique de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Tipo Bola True Union** **Diámetro DN50** **Presión 10 kg/cm².** **Conexión Fusión socket.** **MATERIALES:** **Cuerpo: PP.** **Bola: PP** **Junta:EPDM** **Incluso accesorios necesarios, para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**		
		Sin descomposición		47,430
	7,000 %	Costes indirectos	47,430	3,32
		Precio total redondeado por Ud .....…		**50,75**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.1.28 COL03	**Ud**	**COLECTOR B. ACHIQUE DN50 PN10, construido en PPH, formado por:** **3,5 ml. Tubería PPH PN10.** **Conexión: Fusión socket** **1 Conjunto de accesorios necesarios como codos, tes, tuercas de unión en PPH PN10.** **1 Conjunto de juntas de goma y tornillería a. inox.** **1 Conjunto de soportes formado por abrazaderas en PPH y perfilería en AISI 304** **Incluso accesorios necesarios, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.**		
		Sin descomposición		184,579
	7,000 %	Costes indirectos	184,579	12,92
		Precio total redondeado por Ud .....…		**197,50**
5.1.29 DET01	**UD**	**DETECCIÓN DE INUNDACIÓN.Suministro, montaje y conexionado de sensor de nivel para alivio de paletas vibrante. Protección IP67. Tension de alimentación 24 VCC de Pepperl-Fuchs o similar, incluso soportes de fijacion de A. Inox o PP a la pared, abarcones, tornillería a. inox., montado y probado.**		
		Sin descomposición		417,458
	7,000 %	Costes indirectos	417,458	29,22
		Precio total redondeado por UD .....…		**446,68**
5.1.30 BOM02	**Ud**	**BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL para trasvase de agua salada, de las siguientes características:** **Caudal: 30,0 m3/h.** **Altura :6,6 m.c.A.** **Liquido bombeado: Agua salada** **Marca: GRUNDFOS o similar.** **Modelo: NB 50-125/144 AF2KBQQE** **Tipo: Centrifuga horizontal.** **Diámetro nominal Impulsor: 125 mm** **Conexión EN 1092-1 PN16; DN65 entrada; DN50 salida.** **Presión de trabajo máxima 16 bar** **MATERIALES:** **Cuerpo: A. Inox. EN 1.4408; ASTM CF8M** **Mat. de anillo de desgaste: Acero inoxidable** **Impulsor:Acero inoxidable EN 1.4408; ASTM CF8M** **Eje:.Stainless steel EN 1.4401 AISI 316** **ACCIONAMIENTO:** **Potencia: 1,1 Kw.** **Tensión 3 x 400 V.** **Frecuencia 50 Hz.** **Eficiencia IE3, 84,1%** **Velocidad 1.450 rpm.** **Aislamiento Clase F.** **Grado de protección (IEC 34-5) 55 Dust/Jetting** **Incluso accesorios necesarios, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.**		
		Sin descomposición		3.207,850
	7,000 %	Costes indirectos	3.207,850	224,55
		Precio total redondeado por Ud .....…		**3.432,40**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.1.31	MA02	**Ud**	**Manómetro de glicerina hasta 10 kg/cm2. Manómetro estanco, graduado hasta 10 kg/cm2 con esfera de 100 mm. de diámetro en inox, relleno de gliecerina; incluso 2 llaves de bola de seccionamiento DN15 de 1/2" rosca gas, picaje roscado y soldado, manguito de unión, tes, codos,et. y accesorios necesarios para correcto montaje y funcionamiento**		
			Sin descomposición		166,822
		7,000 %	Costes indirectos	166,822	11,68
			Precio total redondeado por Ud .....…		**178,50**
5.1.32	DEA01	**Ud**	**DEPÓSITO DE 5000 LITROS DE ALMACENAMIENTO.Depósito fabricado en PEHD,marca TECOLAS o similar de las siguientes dimensiones y características:** **Condiciones de servicio:** **- Temperatura: Ambiente.** **- Producto: agua salada. Densidad 1,14 kg/l** **- Diámetro interior dep. Preparación: Ø2.200 mm** **- Altura total aproximada: 1.500 mm.** **- Capacidad: 5 m³** **- Material: PEHD.** **- Calorifugado: No.** **Diseño:** **- Fondo plano.** **- Tipo: Simple pared.** **- Ejecución: Cilíndrica Vertical.** **Dotado de:** **- 1 Ud. Tubuladura Ø110 DN100 para salida.** **- Boca de entrada de sal. Dim 400x x400 mm.** **- 1 Ud. Tubuladura Ø50 DN40 para carga de agua.** **- 1 Ud. Tubuladura DN500 para boca de hombre.** **- 1 Ud. Tubuladura Ø63 DN50 de reserva.** **- Soporte para agitador de perfilería de acero revestido de PEHD.** **- 1 Ud. Rebose y vaciado Ø110 DN100.** **- 1 Ud. Nivel visual de vasos comunicantes con tres contactos ajustables.** **- Indicación numérica en nivel.** **- Tornillería AISI 304 para tubuladuras.** **- 1 Ud. Placa de características.** **Apto para servicios alimentarios.** **Prueba de estanqueidad en fábrica incluida.** **Incluso accesorios necesarios, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.** **Ing, de detalle, suministro, montaje y pruebas.**		
			Sin descomposición		5.878,505
		7,000 %	Costes indirectos	5.878,505	411,50
			Precio total redondeado por Ud .....…		**6.290,00**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.1.33	GRU01	**Ud**	**GRUPO DE PRESION compacto, Grundfos o similar modelo Hydro MPC-F 2x CRN15-5. s/ norma DIN 1988/T5. para envio de agua salada a distribución, de las siguientes características:** **Modelo Hydro MPC-F 2x CRN15-5** **Presión max. del sistema: 16 bar** **Caudal (Instalación): 13,06 l/s** **Caudal (Bomba): 3,976 l/s** **Altura: 45.47 m** **Alimentación: 380-415 V** **Corriente nominal instalación: 16,2A-400V** **Potencia nominal: 4 kW** **Frecuencia de red: 50 Hz** **Tensión nominal: 3 x 380-415 V** **Peso neto: 273 kg** **Altura máx.: 71 m** **Nombre de la bomba principal: CRN15-5** **Número de bombas: 2** **Válvula no retorno: lado descarga** **Materiales:** **Colectores: EN/DIN 1.4571/ AISI 316 TI** **Instalación:** **Temperatura ambiente mínima: 5 °C** **Presión de trabajo máxima: 16 bar** **Presión de entrada máxima permitida: 8,9 bar** **Entrada de colector: DN80** **Salida de colector: DN80** **Presión nominal: PN16** **Líquido bombeado: Agua salada** **Rango de temperatura del líquido: 5 - 60 °C** **Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 20 °C** **Grado de protección (IEC 34-5): IP54** **Supresión de radiointerferencias: EMC DIRECTIVE(2014/30/EU)** **Número de fases de la bomba principal: 3** **Paneles control: type: F** **Dimensiones del cuadro: 400 x 600 x 1300 mm** **Una bomba controlada por convertidor de frecuencia; la otra funciona con corriente (inicio / parada)** **Las bases y cabezales de las bombas son de hierro fundido / acero inoxidable (CRN) o de hierro fundido EN-GJS-500-7** **Las bombas están equipadas con un sello del eje del cartucho de fácil mantenimiento, HQQE (SiC / SiC / EPDM).** **Dos colectores de acero inoxidable EN DIN 1.4571.** **Una válvula de retención (POM) y dos válvulas de aislamiento para cada bomba.** **Las válvulas de retención están certificadas según DVGW, las válvulas de aislamiento según DIN y DVGW.** **Manómetro y transmisor de presión (salida analógica 4-20 mA).** **Control de MPC en un cuadro de acero, IP 54, incluyendo interruptor principal, todos los fusibles necesarios, protección del motor, equipos de conmutación y CU 352 controlados por microprocesador.** **Registro de alarmas con las 24 advertencias / alarmas anteriores.** **Funciones de visualización e indicación:** **Pantalla a color.** **Luz indicadora verde para indicaciones de funcionamiento y luz indicadora roja para fallo.** **Contactos de conmutación libres de potencial para operación y fallo.** **Incluso accesorios necesarios, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.** **Ing, de detalle, suministro, montaje y pruebas.**		
			Sin descomposición		19.766,355
		7,000 %	Costes indirectos	19.766,355	1.383,65

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			Precio total redondeado por Ud .....…		**21.150,00**
5.1.34	MAN03	**Ud**	**Manómetro de glicerina hasta 10 kg/cm2. Manómetro estanco, graduado hasta 10 kg/cm2 con esfera de 100 mm. de diámetro en inox, relleno de gliecerina; incluso 2 llaves de bola de seccionamiento DN15 de 1/2" rosca gas, picaje roscado y soldado, manguito de unión, tes, codos,et. y accesorios necesarios para correcto montaje y funcionamiento**		
			Sin descomposición		166,822
		7,000 %	Costes indirectos	166,822	11,68
			Precio total redondeado por Ud .....…		**178,50**
5.1.35	CAU02	**Ud**	**CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DN80 PN-10/16.** **Medidor de caudal electromagnético en tubería, de las siguientes características:** **-Marca : SIEMENS o similar, tipo SITRANS FM** **-Sensor- tubo electromagnético : MAG 5100 para a amplificador tipo MAG** **-Transmisor indicador: MAG 5000** **Características de Diseño:** **-Sensor + transmisor con indicación en campo.** **-Versión: Medidor de caudal con bridas** **-Diámetro: 50 mm** **-Rango de Temperatura: -10 a 70 ºC** **-Electrodos: Hastelloy C276** **-Electrodo de puesta a tierra: Incorporado en Hastelloy C276** **-Material tubo de medida: AISI 304** **-Material bridas y caracasa: A. Carbono ASTM 105 con recubrimiento Epoxy** **-Recubrimiento del tubo: EPDM homlogado para agua potable** **-Grado de protección: IP-67** **-Precisión: 0,5% v.i.** **-Pérdida de carga: 0 m.C.A.** **-Señal de salida: 4/20 mA** **-Salida de pulsos: 1 activa y 1 pasiva** **-Transmisor: Compacto** **-Indicador Local: Incluido** **-Indicador de tubo vacío: Incluido** **-Conexiones: Bridas PN 10** **-Alimentación: 24V cc /230 V ca** **-Incluso, juntas, tornillos, arandelas, tuercas en A.Inox. y demás accesorios necesarios como bridas y portabridas de PPH a instalar en la tubería.** **Totalmente montado y probado.**		
			Sin descomposición		1.980,093
		7,000 %	Costes indirectos	1.980,093	138,61
			Precio total redondeado por Ud .....…		**2.118,70**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.1.36 VAL05	**Ud**	**VALVULA BOLA DN80 de salida de agua salada a distribución de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Tipo: Bola 2 vias- 21** **Diámetro: DN 80** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES:** **Cuerpo: PP.** **Husillo: PP.** **Bola: PP** **Junta: EPDM.** **ACCIONAMIENTO: Manual, por palanca.** **Incluso accesorios necesarios, para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**		
		Sin descomposición		137,636
	7,000 %	Costes indirectos	137,636	9,63
		Precio total redondeado por Ud .....…		**147,27**
5.1.37 COL04	**Ud**	**COLECTOR DE AGUA SALADA DN80 PN10, construido en PPH, a instalar a la salida del grupo de presión, formado por:** **8 ml. Tubería PPH PN10.** **Conexión: Fusión socket** **1 Conjunto de accesorios necesarios como codos, tes, tuercas de unión en PPH PN10.** **1 Conjunto de juntas de goma y tornillería a. inox.** **1 Conjunto de soportes formado por abrazaderas en PPH y perfilería en AISI 304** **Incluso accesorios necesarios, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.**		
		Sin descomposición		423,178
	7,000 %	Costes indirectos	423,178	29,62
		Precio total redondeado por Ud .....…		**452,80**
5.1.38 UN02	**Ud**	**UNION COLECTOR DE PEHD DN80 CON COLECTOR PPH DN80.** **Unión colector de agua salada en PPHD, con colector DN 80 en PEH a distribución formado por:** **1 Conjunto de accesorios necesarios como, bridas, portabridas, codos, tes, tuercas de unión, etc.** **Conexión: Fusión socket; embridado o tuercas de unión.** **1 Conjunto de juntas de goma y tornillería a. inox.** **1 Conjunto de soportes formado por abrazaderas en PPH y perfilería en AISI 304** **Incluso accesorios necesarios, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.**		
		Sin descomposición		116,542
	7,000 %	Costes indirectos	116,542	8,16
		Precio total redondeado por Ud .....…		**124,70**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.1.39 TUB01	**Ud**	**Tubería de dosificación y distribución de la salmuera en la sala interconectando el depósito de prefabricación y los dos depósitos de almacenamiento.** **- Tubería Ø20 DN15 PPH PN10 incluyendo codos, reducciones, tés, 7 válvulas en PPH PN10-socket y demás accesorios.** **- Tubería Ø50 DN40 PPH PN10 incluyendo codos, reducciones, tés y demás accesorios.** **- Tubería Ø63 DN50 PPH PN10 incluyendo codos, reducciones, tés y emás accesorios.** **- Tubería Ø90 DN80 PPH PN10 incluyendo codos, reducciones, tés y 4 válvulas en PPH PN10-socket y demás accesorios.** **- Tubería Ø110 DN100 PPH PN10 incluyendo codos, reducciones, tés y 5 válvulas en PPH PN10-socket y demás accesorios.** **- 2 válvulas de retención Ø90 en PPH PN10-socket .** **- 70 soportes formada por abrazaderas en PPH y perfilería en AISI 3014.** **Incluso accesorios necesarios, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.**		
		Sin descomposición		9.224,299
	7,000 %	Costes indirectos	9.224,299	645,70
		Precio total redondeado por Ud .....…		**9.870,00**
5.1.40 PER01	**KG**	**Acero inoxidable AISI-304L trabajado en taller y obra en, chapas, pletinas, angulares, UPN, IPN, L,T, inc. corte, doblado, soldaduras p.p. de recortes, elementos de anclaje químico, abarcones, tornillería a. inox., protección anticorrosiva y pintura, totalmente colocado.**		
		Sin descomposición		11,495
	7,000 %	Costes indirectos	11,495	0,81
		Precio total redondeado por KG .....…		**12,30**
5.1.41 VEN01	**Ud**	**Ventilador Axial de 1.175 m3/h a 60 Pa, de las siguientes caracteristicas:** **Marca SODECA o similar, modelo HCT-45-4T-0,5. Tipo Heliciodal mural de ejecución directo a pared. Material carcasa en chapa de acero con acabado anticorrosivo en resina de poliester polimerizada a 190º. Material Hélice, Poliamida 6 reforzada con fibra de vidrio. Protección IP55, de 0,372 Kw a 1500 r.p.m. Tensión 220-380 V; 50 Hz..Incluso soportes y accesorios necesarios, como elementos de anclaje químico, tornillería a. inox., protección anticorrosiva, totalmente colocado y probado.**		
		Sin descomposición		2.212,150
	7,000 %	Costes indirectos	2.212,150	154,85
		Precio total redondeado por Ud .....…		**2.367,00**
5.1.42 MAP01	**UD**	**Manguera plastica para tub. DN 50 de hasta 1,5 m de longitud para conexión de bomba de achique con tuberia de impulsión DN50. incluso abrazaderas, manguito de conexión en tubería, soportes tornilleria y demas accesorios necesarios. montado y probado. Pto de conexión con tubería: antes de la válvula de retención.**		
		Sin descomposición		100,935
	7,000 %	Costes indirectos	100,935	7,07
		Precio total redondeado por UD .....…		**108,00**

5.2 DISTRIBUCIÓN

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.2.1 BRI01	**UD**	**BRIDA PP+A D90 PPH D90- DN80 de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Diámetro: DN 80** **Presión: 10 kg/cm².** **MATERIALES: PPH** **Incluso accesorios necesarios, para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**		
		Sin descomposición		17,701
	7,000 %	Costes indirectos	17,701	1,24
		Precio total redondeado por UD		**18,94**
5.2.2 POR01	**UD**	**PORTABRIDA PP+A D90 PPH D90- DN80 de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Diámetro: DN 80** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES: PPH** **Incluso accesorios necesarios, para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**		
		Sin descomposición		17,935
	7,000 %	Costes indirectos	17,935	1,26
		Precio total redondeado por UD		**19,19**
5.2.3 TEI01	**UD**	**TE IGUAL PPH D90- DN80 de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Diámetro: DN 80** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES: PPH** **Incluso accesorios necesarios, para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**		
		Sin descomposición		44,196
	7,000 %	Costes indirectos	44,196	3,09
		Precio total redondeado por UD		**47,29**
5.2.4 VAL06	**UD**	**VALVULA BOLA PPH/EPDM D20- DN15 de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Tipo: Bola 2 vias- 21** **Diámetro: DN 15** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES:** **Cuerpo: PPH** **Husillo: PPH.** **Bola: PPH** **Junta:EPDM** **ACCIONAMIENTO: Manual, por palanca.** **Incluso accesorios necesarios, para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**		
		Sin descomposición		39,196
	7,000 %	Costes indirectos	39,196	2,74
		Precio total redondeado por UD		**41,94**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.2.5	VAL07	**UD**	**VALVULA BOLA PPH/EPDM D25- DN20 de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Tipo: Bola 2 vias- 21** **Diámetro: DN 20** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES:** **Cuerpo: PPH.** **Husillo: PPH.** **Bola: PPH** **Junta:EPDM** **ACCIONAMIENTO: Manual, por palanca.** **Incluso accesorios necesarios, para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**			
				Sin descomposición		48,206
			7,000 %	Costes indirectos	48,206	3,37
				Precio total redondeado por UD		**51,58**
5.2.6	VAL08	**UD**	**VALVULA BOLA PPH/EPDM D75- DN65 de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Tipo: Bola 2 vias- 21** **Diámetro: DN 65** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES:** **Cuerpo: PPH** **Husillo: PPH.** **Bola: PPH** **Junta:EPDM** **ACCIONAMIENTO: Manual, por palanca.** **Incluso accesorios necesarios, para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**			
				Sin descomposición		165,935
			7,000 %	Costes indirectos	165,935	11,62
				Precio total redondeado por UD		**177,55**
5.2.7	VAL09	**UD**	**VALVULA BOLA PPH/EPDM D90- DN80 de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Tipo: Bola 2 vias- 21** **Diámetro: DN 80** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES:** **Cuerpo: PPH** **Husillo: PPH.** **Bola: PPH** **Junta:EPDM** **ACCIONAMIENTO: Manual, por palanca.** **Incluso accesorios necesarios, para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**			
				Sin descomposición		192,477
			7,000 %	Costes indirectos	192,477	13,47
				Precio total redondeado por UD		**205,95**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
5.2.8	TUB02	**ML**	**TUBO PP-H D20 (DN15) PN10 (SDR11) de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Diámetro: DN 15** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES. PPH** **Incluso accesorios necesarios como,codos, tes, reducciones,etc. para un correcto montaje y funcionamiento.**			
			Sin descomposición			1,486
		7,000 %	Costes indirectos		1,486	0,10
			Precio total redondeado por ML			**1,59**
5.2.9	TUB03	**ML**	**TUBO PP-H D25 (DN20) PN10 (SDR11) de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Diámetro: DN 20** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES. PPH** **Incluso accesorios necesarios como,codos, tes, reducciones,etc. para un correcto montaje y funcionamiento.**			
			Sin descomposición			2,925
		7,000 %	Costes indirectos		2,925	0,21
			Precio total redondeado por ML			**3,13**
5.2.10	TUB04	**ML**	**TUBO PP-H D40 (DN40) PN10 (SDR11) de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Diámetro: DN 40** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES. PPH** **Incluso accesorios necesarios como,codos, tes, reducciones,etc. para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**			
			Sin descomposición			7,047
		7,000 %	Costes indirectos		7,047	0,49
			Precio total redondeado por ML			**7,54**
5.2.11	TUB05	**ML**	**TUBO PP-H D63 (DN50) PN10 (SDR11) de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Diámetro: DN 50** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES. PPH** **Incluso accesorios necesarios como,codos, tes, reducciones,etc. para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**			
			Sin descomposición			10,804
		7,000 %	Costes indirectos		10,804	0,76
			Precio total redondeado por ML			**11,56**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.2.12 TUB06	**ML**	**TUBO PP-H D75 (DN65) PN10 (SDR11) de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Diámetro: DN 65** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES. PPH** **Incluso accesorios necesarios como,codos, tes, reducciones,etc. para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**		
		Sin descomposición		13,533
	7,000 %	Costes indirectos	13,533	0,95
		Precio total redondeado por ML		**14,48**
5.2.13 TUB07	**ML**	**TUBO PP-H D90 (DN80) PN10 (SDR11) de caracteristicas:** **Marca: AGRU-QUERO o similar.** **Diámetro: DN 80** **Presión: 10 kg/cm².** **Conexión: Fusión socket** **MATERIALES. PPH** **Incluso accesorios necesarios como,codos, tes, reducciones,etc. para un correcto montaje y funcionamiento.** **.**		
		Sin descomposición		22,832
	7,000 %	Costes indirectos	22,832	1,60
		Precio total redondeado por ML		**24,43**
5.2.14 SOP01	**UD**	**SOPORTACION TUEBRIAS formada por abrazaderas en PPH y perfilieria en AISI 304.** **Incluso accesorios necesarios, como anclajes químicos, arandelas y tornilleria Inox, y demás necesario para un correcto montaje y funcionamiento.**		
		Sin descomposición		28,692
	7,000 %	Costes indirectos	28,692	2,01
		Precio total redondeado por UD		**30,70**
		5.3 ELECTRICIDAD Y CONTROL		
		5.3.1 DERIVACIÓN INDIVDUAL Y LEGALIZACIÓN		
5.3.1.1 LIN01	**ML**	**Suministro, montaje y conexionado de linea de 4x50+TTx25 mm2 RZ1-K de aislamiento 0,6/1kV, desde caja general de protección y medida, en cuarto de contadores hasta ccm, bajo canalizacion aérea y subterranea.**		
		Sin descomposición		20,467
	7,000 %	Costes indirectos	20,467	1,43
		Precio total redondeado por ML		**21,90**
5.3.1.2 LEG01	**UD**	**Redacción y registro de proyecto eléctrico de Baja Tensión. redactado por técnico colegiado y visado en el correspondiente colegio. así como posterior certificado de dirección final de obra y trámites necesarios. completamente tramitado ante Delegación de Industria. incluido tasas y visita, revisión e informe de oca.**		
		Sin descomposición		2.280,374
	7,000 %	Costes indirectos	2.280,374	159,63
		Precio total redondeado por UD		**2.440,00**
		5.3.2 CENTRO CONTROL MOTORES. CCM		

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.3.2.1	CUA01	**UD**	**Ingeniería detalle, suministro, construcción, aparellaje, montaje, pruebas, documentación según anejo y pliegos de Cuadro general CCM compuesto por los siguientes elementos, previa autorización de la dirección de obra formado por conjunto de aparamenta de baja tensión, Cuadro eléctrico s/ CEI 61439-1; CEI 61439-2; CEI 61439-3.** **Armario homolgado distribución 2b ,con espacio libre de reserva de un 20%, formado por 3 Ud.de armarios modulares, de 800x600x2000 mm (anchoxfondoxalto) que albergarán los elementos de protección, maniobra y control, de los accionamientos eléctricos de la instalación, según anejo eléctrico y pliego. Protección IP54, con placas de montaje, placas intermedias, paneles laterales, zócalo de 100 mm., el modulo de control con puerta transparente y en los otros ciegas disponiendo en ellas, Pantalla de Operador, analizador de redes, conteniendo los siguientes materiales entre otros:** **- Resistencias de caldeo necesarias con su termostato** **- Ventilación forzada necesaria con su termostato. Rejillas de entrada y salida con filtro.** **- Iluminación en cada puerta accionada por final de carrera en puerta y mando manual.** **- 1 Interruptor Automático tetrapolar de red de poder de corte hasta 50 kA motorizado a 24vcc.e intensidad 40 A con sus accesorios como contactos de señalización y demás.** **- 1 interruptor manual tripolar para bateria de condensadores de poder de corte hasta 50kA e intensidad 40 A s/anejo y pliego. Accesorios como contactos y demás necesarios.** **- Otros interruptores automaticos necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación.** **Interruptores Diiferenciales Superinmunizados necesarios.** **- 1 embarrado de hasta 400 A** **- Trafos de maniobra 400/230 VAC hasta 1000 va** **- Trafos de aislamiento hasta 230/24 VAC hasta 1000 va** **- I. Automaticos magnetotérmicos para protección trafos** **Suministro y montaje de salidas necesarias según anejo eléctrico y pliego, para alimentación PLC, OP, comunicaciones, SAI, baterías, tarjetas, instrumentación y otros necesarios.** **- 1 enchufe**		
			Sin descomposición		6.439,252
		7,000 %	Costes indirectos	6.439,252	450,75
			Precio total redondeado por UD		**6.890,00**
5.3.2.2	PRO01	**UD**	**PROTECCION DE SOBRETENSIONES A INSTALAR EN CCM marca Phoenix Contac o similar mod.FFTT-CP-35-350 2859712, incluso portafusibles ,4 ud,y fusibles, 4 ud, de calibre necesarios para aislamiento. cableado y accesorios necesarios para interconexión en el CCM. Completamente instalado en CCM probado y funcionado.**		
			Sin descomposición		191,308
		7,000 %	Costes indirectos	191,308	13,39
			Precio total redondeado por UD		**204,70**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.3.2.3 MED01	**UD**	**EQUIPO DE MEDICION TENSION-CORRIENTE-POTENCIA EN CONTINUO A INSTALAR EN CCM para medición de tensión/corriente/potencia en acometida a CCM.** **Analizador de redes con funciones de supervisión y control del interruptor de entrada.** **marca Circutor o similar modelo CVM-144F-ITF485-C2-AN2+2, comunicación: ethernet, RS232. Alimentación 230 v c.a.** **Funciones de maxímetro, medida y monitoreo de fallos, intensidad de las fases, tensión de las fases, sobretensión y subtensión, potencia activa y potencia reactiva, factor de potencia, energía activa y energía reactiva.** **Cableado y accesorios necesarios para interconexión en el CCM como, automáticos, toroidales en fases, y otros. completamente instalado en armario con su parte proporcional de cuadro.Completamente instalado en CCM probado y funcionado.**		
		Sin descomposición		616,822
	7,000 %	Costes indirectos	616,822	43,18
		Precio total redondeado por UD		**660,00**
5.3.2.4 REL01	**UD**	**RELE DE VIGILANCIA DE FASES A INSTALAR EN CCM, max/min tensión de SCHNEIDER o similar mod.RM35TF30 detección de rotación de fases, sobretensión y subtensión. incluso cableado y accesorios necesarios como automáticos y otros, completamente instalado en CCM probado y funcionado.**		
		Sin descomposición		117,009
	7,000 %	Costes indirectos	117,009	8,19
		Precio total redondeado por UD		**125,20**
5.3.2.5 ARR01	**UD**	**ARRANQUE DIRECTO < 5 kW a instalar en CCM a 230/400 V mediante arrancador con protección integras modelo TESYS U de SCHNEIDER o similar que incluye disyuntor magnético + contactor + relé térmico + inversor (en caso de 2 sentidos de marcha), distancia,con contactos auxiliares de señalización de estado y defecto, incluso protección** **diferencial toroidal asociada, regulable en sensibilidad y tiempo, clase superinmunizados. Completamente instalado en CCM probado y funcionado.**		
		Sin descomposición		469,159
	7,000 %	Costes indirectos	469,159	32,84
		Precio total redondeado por UD		**502,00**
5.3.2.6 SAL01	**UD**	**SALIDA TIPO PARA BATERIA DE CONDENSADORES HASTA 25 KVA suministro y montaje de salida tipo para alimentación eléctrica a batería de condensadores hasta 25 kVA. Incluso interruptor automático manual de hasta 40 A, diferncial superinmunizado, contactor, toriodal, cableado, programación necesaria, accesorios necesarios y parte proporcional cuadro. Completamente instalado en CCM probado y funcionado.**		
		Sin descomposición		537,477
	7,000 %	Costes indirectos	537,477	37,62
		Precio total redondeado por UD		**575,10**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.3.2.7 SAL02	**UD**	**SALIDA TIPO PARA ACOMETIDA ELECTRICA A SERVICIO HASTA 5 KW, suministro y montaje de salida tipo alimentación a servici, CUADRO EXTERNO, hasta 5 kw.Incluyendo Interruptor automático manual hasta 25 A., diferncial superinmunizado, contactor, toriodal, cableado, programación necesaria, accesorios necesarios y parte proporcional cuadro. Completamente instalada en CCM probado y funcionado.**		
		Sin descomposición		380,280
	7,000 %	Costes indirectos	380,280	26,62
		Precio total redondeado por UD		**406,90**
5.3.2.8 SEP01	**UD**	**SEPARADOR GALVANICO a 2 ó 4 HILOS. Suministro e instalación de equipo separador aislamiento tipo 3185 PR ELECTRONICS o similar, con 2 /4 canales, alimentado a través del lazo de corriente, para entradas analógicas. parte proporcional de cuadro, accesorios y otros.Completamente instalada en CCM probado y funcionado.**		
		Sin descomposición		342,710
	7,000 %	Costes indirectos	342,710	23,99
		Precio total redondeado por UD		**366,70**
		5.3.3 BATERIA DE CONDENSADORES Y CUADRO TOMAS C.		
5.3.3.1 BAT01	**UD**	**BATERIA AUTOMATICA DE CONDENSADORES marca CIRCUTOR o similar.Suministro e instalación de Batería Automática de Condensadores trifásica de 17,5 kVA- III-400V. Incluyendo parte proporcional de cuadro, accesorios y otros, completamente instalada, conectada y funcionado.**		
		Sin descomposición		1.186,636
	7,000 %	Costes indirectos	1.186,636	83,06
		Precio total redondeado por UD		**1.269,70**
5.3.3.2 COF01	**UD**	**Cofret estanco KAEDRA o similar, con:** **1 ud diferncial de 4x40x30mA** **1 ud automatico 4 x 32 Aa** **1 ud automatico 2 x 16 A** **1 ud CETAC 32 A (3p+n+t)** **1 ud toma Schuko 16 A** **Toma CETAC con interruptor de enclavamiento incorporado , incluso bornas de conexionado y pequeño material totalmente instalado y probado.**		
		Sin descomposición		362,617
	7,000 %	Costes indirectos	362,617	25,38
		Precio total redondeado por UD		**388,00**
		5.3.4 CANALIZACIÓN Y CABLEADO		
5.3.4.1 BAN01	**ML**	**BANDEJA 60 X200 mm bandeja perforada con tapa, de PC+ABS libre de halódenos, de 60 x 200 mm, tipo U41X, marca UNEX o similar, para canalización de las líneas de fuerza, maniobra y control con separador incluido de los accionamientos eléctricos considerados.** **Incluso parte proporcional de separadores interiores, soportes del mismo material que bandeja, anclajes químicos, tornillería en a. inox. y elementos de sujeción, s ITC-BT 30.**		
		Sin descomposición		34,486
	7,000 %	Costes indirectos	34,486	2,41
		Precio total redondeado por ML		**36,90**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.3.4.2 BAN02	**ML**	**BANDEJA 60 X100 mm bandeja perforada con tapa, de PC+ABS libre de halódenos, de 60 x 100 mm, tipo U41X marca UNEX o similar, para canalización de las líneas de fuerza, maniobra y control con separador incluido de los accionamientos eléctricos considerados.** **Incluso parte proporcional de separadores interiores, soportes del mismo material que bandeja, anclajes químicos, tornillería en a. inox. y elementos de sujeción, s ITC-BT 30.**		
		Sin descomposición		25,047
	7,000 %	Costes indirectos	25,047	1,75
		Precio total redondeado por ML		**26,80**
5.3.4.3 CON02	**ML**	**CONDUIT PVC RIGIDO. Tubo rígido de PVC y diametros 10-16-20-25-32-40-50-63-75 para llegada a receptores, incluso parte proporcional de soportes, tirafondos, prensaestopas y elementos de sujección como ancalajes químicos, tornilleria en a. inox. s/ ITC-BT 30.**		
		Sin descomposición		3,551
	7,000 %	Costes indirectos	3,551	0,25
		Precio total redondeado por ML		**3,80**
5.3.4.4 CAB02	**ML**	**Suministro y tendido línea a equipos desde CCM con conductor de cobre con designación UNE-21123-2 RV-K 0.6/1 KV de 1 x (4x10)mm2 Cu, aislamiento XLPE y cubierta PVC, en instalación bajo tubería existente, canaletas y conduits.No propagador de llama s/UNE EN 50265. Incluso accesorios de tendido y conexionado, s/ ITC-BT 30.**		
		Sin descomposición		9,533
	7,000 %	Costes indirectos	9,533	0,67
		Precio total redondeado por ML		**10,20**
5.3.4.5 CAB03	**ML**	**Suministro y tendido línea a equipos desde CCM con conductor de cobre con designación UNE-21123-2 RV-K 0.6/1 KV de 1 x (4x 6)mm2 Cu, aislamiento XLPE y cubierta PVC, en instalación bajo tubería existente, canaletas y conduits.No propagador de llama s/UNE EN 50265. Incluso accesorios de tendido y conexionado, s/ ITC-BT 30.**		
		Sin descomposición		8,037
	7,000 %	Costes indirectos	8,037	0,56
		Precio total redondeado por ML		**8,60**
5.3.4.6 CAB04	**ML**	**Suministro y tendido línea a equipos desde CCM con conductor de cobre con designación UNE-21123-2 RV-K 0.6/1 KV de 1 x (5x 6)mm2 Cu, aislamiento XLPE y cubierta PVC, en instalación bajo tubería existente, canaletas y conduits.No propagador de llama s/UNE EN 50265. Incluso accesorios de tendido y conexionado, s/ ITC-BT 30.**		
		Sin descomposición		8,598
	7,000 %	Costes indirectos	8,598	0,60
		Precio total redondeado por ML		**9,20**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.3.4.7 CAB05	**ML**	**Suministro y tendido línea a equipos desde CCM con conductor de cobre con designación UNE-21123-2 RV-K 0.6/1 KV de 1 x (3x 4)mm2 Cu, aislamiento XLPE y cubierta PVC, en instalación bajo tubería existente, canaletas y conduits.No propagador de llama s/UNE EN 50265. Incluso accesorios de tendido y conexionado, s/ ITC-BT 30.**		
		Sin descomposición		6,355
	7,000 %	Costes indirectos	6,355	0,45
		Precio total redondeado por ML		**6,80**
5.3.4.8 CAB06	**ML**	**Suministro y tendido línea a equipos desde CCM con conductor de cobre con designación UNE-21123-2 RV-K 0.6/1 KV de 1 x (4x2,5)mm2 Cu, aislamiento XLPE y cubierta PVC, en instalación bajo tubería existente, canaletas y conduits.No propagador de llama s/UNE EN 50265. Incluso accesorios de tendido y conexionado, s/ ITC-BT 30.**		
		Sin descomposición		5,888
	7,000 %	Costes indirectos	5,888	0,41
		Precio total redondeado por ML		**6,30**
5.3.4.9 CAB07	**ML**	**Suministro y tendido línea a equipos desde CCM con conductor de cobre con designación UNE-21123-2 RV-K 0.6/1 KV de 1 x (3x1,5)mm2 Cu, aislamiento XLPE y cubierta PVC, en instalación bajo tubería existente, canaletas y conduits.No propagador de llama s/UNE EN 50265. Incluso accesorios de tendido y conexionado, s/ ITC-BT 30.**		
		Sin descomposición		3,178
	7,000 %	Costes indirectos	3,178	0,22
		Precio total redondeado por ML		**3,40**
5.3.4.10 CAB08	**ML**	**Suministro y tendido línea a equipos desde CCM con conductor de cobre con designación UNE-21123-1 VV-K 0.6/1 KV de 1 x (2x1,5) mm2 Cu, aislamiento XLPE y cubierta PVC, en instalación bajo tubería existente, canaletas y conduits. No propagador de llama s/UNE EN 50265. Incluso accesorios de tendido y conexionado, s/ ITC-BT 30.**		
		Sin descomposición		2,991
	7,000 %	Costes indirectos	2,991	0,21
		Precio total redondeado por ML		**3,20**
5.3.4.11 CAB09	**ML**	**Cable de control VOV 500V s/ UNE-EN 60228, de cobre pulido flexible C 5, aislamiento PVC (tipo TI51) apantallado al par y al conjunto con cinta de aluminio/poliéster + hilo drenaje, de sección 2 x 2 x 1,5 mm², para transmisión de señales analógicas y de control. Incluso accesorios de tendido y conexionado, s/ ITC-BT 30.**		
		Sin descomposición		3,738
	7,000 %	Costes indirectos	3,738	0,26
		Precio total redondeado por ML		**4,00**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.3.4.12 RED01	**UD**	**Red de tierra general BT incluyendo, línea de tierra del CCM formada por cable de cobre desnudo de 35 mm, abrazaderas, canalización, caja de aislamiento y medida de red de tierra a instalar junto a CCM, picas o placas necesarias a colocar en exterior para una resistencia < 10 Mohm. Incluso arqueta de picas de tierra, accesoriso de tendido y conexionado necesarios.**		
		Sin descomposición		266,916
	7,000 %	Costes indirectos	266,916	18,68
		Precio total redondeado por UD		**285,60**
		5.3.5 ALUMBRADO		
5.3.5.1 INT01	**UD**	**Suministro e instalación de interruptor estanco, incluido racores y demás material, totalmente instalado. Canalización bajo tubo rigido de PVC roscado, incluso p.p. de linea general de distribución, cajas estancas IP 65 de paso o derivación, prensoestopa, y demás piezas necesarias.**		
		Sin descomposición		17,383
	7,000 %	Costes indirectos	17,383	1,22
		Precio total redondeado por UD		**18,60**
5.3.5.2 EME01	**UD**	**Suministro, montaje y conexionado de emergencias estancas Daisalux o similar modelo NOVA LD N8 TCA (luminaria) + KES NOVA (caja estanca) o superior con luminaria tipo LED de 435 lm y autonomia 1 hora. Incluyendo fijación y acoplamiento para adosar a pared o bajo pasarela. Canalización bajo tubo rigido de PVC roscado, incluso p.p. de linea general de distribución, cajas estancas IP 65 de paso o derivación, prensoestopa, y demás piezas necesarias.**		
		Sin descomposición		44,112
	7,000 %	Costes indirectos	44,112	3,09
		Precio total redondeado por UD		**47,20**
5.3.5.3 FOC01	**UD**	**FOCO MODULAR 250W de halogenuros metálicos (luz blanca) IP67. Incluyendo fijación y acoplamiento para adosar a pared o bajo pasarela. Canalización bajo tubo rigido de PVC roscado, incluso p.p. de linea general de distribución, cajas estancas IP 65 de paso o derivación, prensoestopa, y demás piezas necesarias.**		
		Sin descomposición		121,495
	7,000 %	Costes indirectos	121,495	8,51
		Precio total redondeado por UD		**130,00**
5.3.5.4 LUM02	**UD**	**Luminaria estanca Phillips o similar modelo WT120C G2 LED60S/840 L1500 tipo led de 45W, 6000 lm, totalmente instalada, con su punto de luz. Incluyendo fijación y acoplamiento para adosar a pared o bajo pasarela o techo. Canalización bajo tubo rigido de PVC roscado, incluso p.p. de linea general de distribución, cajas estancas IP 65 de paso o derivación, prensoestopas, y demás piezas necesarias.**		
		Sin descomposición		106,262
	7,000 %	Costes indirectos	106,262	7,44
		Precio total redondeado por UD		**113,70**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.3.5.5 PSE01	**UD**	**Suministro e instalación de placa de señalización homologada para:** **- salida de emergencia** **- extintor** **Totalmente instalada, incluyendo fijación para adosar a pared o bajo techo.**		
		Sin descomposición		35,981
	7,000 %	Costes indirectos	35,981	2,52
		Precio total redondeado por UD		**38,50**
5.3.5.6 EPO01	**UD**	**Extintor de polvo CO2 para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 3 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110. Accesorios necesarios, anclajes, tornillería, etc. totalmente instalado.**		
		Sin descomposición		96,262
	7,000 %	Costes indirectos	96,262	6,74
		Precio total redondeado por UD		**103,00**
		5.3.6 AUTOMATISMO Y CONTROL		
5.3.6.1 AUT01	**UD**	**AUTOMATA a instalar en módulo de control del CCM en módulo con puerta transparente.** **PLC de control, Siemens o similar, modelo S7 300, formado por:** **1 ud. CPU-314C-2PN/DP con 24 ED/16 SD/4 EA/2SA/1 PT100 y tarjeta Sinaut TIM EV-IE con Simatic Net CPlug. Incluyendo:** **1 ud. pila tampón** **1 ud. memory card 3,3 128 kb v /nflasch** **ud tarjetas de ed s/ número necesario** **ud tarjetas de sd s/ número necesario** **ud necesarias sistema de conexión SIMATIC TOP CONECT o similar, incluso bastidor, cables de conexión, conectores,ED/SD;EA/SA y resto.** **1 ud. IM emisor modulo de comunicación.** **1 ud. IM receptor modulo de comunicación.** **1 ud. procesador de comunicación CP 343 LEAN (Ethernet).** **ud. licencias WINCC FLEX ADV. 2007 y/u otras necesarias** **x ud. licencias WINCC FLEX 2007 RT 2KX y/u otras necesarias** **x ud TP3 necesarias para conexión e/s digitales** **x ud TPA necesarias para conexión e/s analógicas** **x ud conectores frontales 40 / 20 polos, necesarios** **Accesoriso necesarios, montado, cableado y conexionado.**		
		Sin descomposición		5.850,467
	7,000 %	Costes indirectos	5.850,467	409,53
		Precio total redondeado por UD		**6.260,00**
5.3.6.2 FUE01	**UD**	**Fuente de alimentación conmutada y estabilizada SITOP, entrada 120/230 Vca,** **salida 24 Vcc, 20 A. Fabricante SIEMENS o simialr modelo .6EP1336-3BA00. Cableado y conexionado**		
		Sin descomposición		315,888
	7,000 %	Costes indirectos	315,888	22,11
		Precio total redondeado por UD		**338,00**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.3.6.3 TAR01	**UD**	**MODULO TARJETAS DE ENTRADAS DIGITASLES para 32 ED a instalar en PLC anterior, con separación galvánica y, 24 VCC, de SIEMENS o similar, incluso cableado, 1 Interruptor automático por tarjeta, totalmente instalado en PLC.**		
		Sin descomposición		817,757
	7,000 %	Costes indirectos	817,757	57,24
		Precio total redondeado por UD		**875,00**
5.3.6.4 SWI01	**UD**	**Switch industrial gestionable marca SIEMENS o similar modelo SCALANCE X204-2LD con 4 puertos RJ45 10/100 Mbit/s y 2 puertos 100 Mbit/s tipo BFOC para fibra óptica monomodo, con contacto de señalización de fallo y pulsador SET, alimentación redundante, dispositivo PROFINET-IO, gestión de red y gestor de redundancia integrados. Permite construir topologías lineales, en estrella o en anillo. 6GK5204-2BC10-2AA3.** **Incluido su alimentación a 24 VCC, protección, cableado y programación, totalmente instalado en interior de módulo de control y probado.**		
		Sin descomposición		2.373,832
	7,000 %	Costes indirectos	2.373,832	166,17
		Precio total redondeado por UD		**2.540,00**
5.3.6.5 TER01	**UD**	**Terminal operador, táctil y programable para comunicación con autómata, a instalar en puerta de CCM, de las siguientes características:** **marca Siemens o similar.** **elementos de mando pantalla táctil.** **comunicacion: Ehernet** **pantalla: 256 colores.** **display TFT.** **tamaño pantalla: 10"".** **protección frontal IP-65.** **alimentación: 24 vcc.** **consumo max. 50 W.**		
		Sin descomposición		2.064,486
	7,000 %	Costes indirectos	2.064,486	144,51
		Precio total redondeado por UD		**2.209,00**
5.3.6.6 CUA02	**ud.**	**Elaboración del Cuaderno de Tareas, mapeado,arquitectura de red, licencias de programación necesarias y, previa aprobación por la Dirección de Obra ,programación del PLC.**		
		Sin descomposición		1.542,056
	7,000 %	Costes indirectos	1.542,056	107,94
		Precio total redondeado por ud.		**1.650,00**
5.3.6.7 PRO02	**ud.**	**Licencias deprogramación necesarias y, previa aprobación por Dirección de Obra de las pantallas, desarrollo de la programación necesaria para la Interfaz grafica**		
		Sin descomposición		903,738
	7,000 %	Costes indirectos	903,738	63,26
		Precio total redondeado por ud.		**967,00**
5.3.6.8 ELA01	**UD**	**Elaboración de ingeniería eléctrica y esquemas de detalle eléctricos y control en formato EPLAN-CAD.**		
		Sin descomposición		361,682
	7,000 %	Costes indirectos	361,682	25,32
		Precio total redondeado por UD		**387,00**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
5.3.6.9 PUE01	**UD**	**Puesta en marcha de control y comunicaciones de la instalación, pruebas con DO y su Asistencia Técnica, ajustes de sensores, niveles, regulaciones, etc.**		
		Sin descomposición		1.415,047
	7,000 %	Costes indirectos	1.415,047	99,05
		Precio total redondeado por UD		**1.514,10**
5.3.6.10 MEX01	**UD**	**Redacción del manual de explotación , 1 copia en papel y 1 copia en format .pdf. Incluyendo 4 horas de formación al personal que se encargará de la explotación.**		
		Sin descomposición		1.476,636
	7,000 %	Costes indirectos	1.476,636	103,36
		Precio total redondeado por UD		**1.580,00**
		5.3.7 ALARMAS ENVIADAS A SALA DE CONTROL		
5.3.7.1 CAB10	**UD**	**Suministro y tendido línea a equipos desde CCM con conductor de cobre con designación UNE-21123-1 VV-K 0.6/1 KV de 1 x (4x1,5) mm2 Cu, aislamiento XLPE y cubierta PVC, en instalación bajo tubería existente, canaletas y conduits. No propagador de llama s/UNE EN 50265. Incluso accesorios de tendido y conexionado, s/ ITC-BT 30.**		
		Sin descomposición		3,084
	7,000 %	Costes indirectos	3,084	0,22
		Precio total redondeado por UD		**3,30**
5.3.7.2 CAJ01	**UD**	**Caja IP54 para indicación de alarmas de sala de preparación, a montar en sala de control. Incorporando 3 Ud. de señalización por Led (alarmas de fallo grupo de presión, bajo nivel en dep. preparación, inundación). Incluso acometida eléctrica a caja con su interruptor automatico de protección encuadro de toma, soportación de la caja y letreros indicativos de cada alarma. Accesorios de tendido y conexionado.**		
		Sin descomposición		259,626
	7,000 %	Costes indirectos	259,626	18,17
		Precio total redondeado por UD		**277,80**
		5.4 VARIOS		
5.4.1 ING01	**UD**	**Partida de trabajos de ingenieria de detalle para la definición de la instalación, la posterior puesta en marcha y pruebas. Incluyendo, dimensionamiento, cálculos y planos en "dwg" necesarios.**		
		Sin descomposición		2.056,075
	7,000 %	Costes indirectos	2.056,075	143,93
		Precio total redondeado por UD		**2.200,00**
5.4.2 CUM01	**UD**	**Partida para cumplimiento de la instalación a la nueva norma de PCI en instalaciones industriales. Incluyendo la colocación de hasta 2 extintores de polvo ABC y/o CO2, con su soportado y señalización.y señalización de evacuación, con hasta 4 señales normalizadas.**		
		Sin descomposición		900,000
	7,000 %	Costes indirectos	900,000	63,00
		Precio total redondeado por UD		**963,00**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.4.3	PRU01	**UD**	**Partida para pruebas y puesta en marcha de la instalación, de acuerdo a las especificaciones establecidas, incluyendo la realización de las pruebas y ensayos definidos.**		
			Sin descomposición		2.308,411
		7,000 %	Costes indirectos	2.308,411	161,59
			Precio total redondeado por UD		**2.470,00**
5.4.4	DOC01	**UD**	**Documentación final as-built y planos incluyendo:** **- esquemas eléctricos, cuadernos de tareas, listados de todos los programas, copia en disco de todos los programas, listado de variables, e/s, marcas, etc., listados de variables de comunicaciones, mapeados de ocupación, etc.** **- planos as-built.** **- especificaciones de equipos, instrumentación, etc.** **- por cada equipo- instrumento: empresa suministradora;fecha y nº pedido; telf. email y dirección; persona de contacto.** **- manual de puesta en marcha y mantenimiento.** **- lista de repuestos para 2 años.**		
			Sin descomposición		1.196,262
		7,000 %	Costes indirectos	1.196,262	83,74
			Precio total redondeado por UD		**1.280,00**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
		6 GESTIÓN DE RESIDUOS		
6.1 ACO01	**UD**	**Partida de acondicionamiento de recintos para gestión y clasificación de residuos incluso: excavaciones, solera de hormigón, cubierta, contenedores homologados, señalización, vallado y cualquier medio necesario. incluso p.p. de retirada y demoliciones a la finalización de la obra.**		
		Sin descomposición		560,748
	7,000 %	Costes indirectos	560,748	39,25
		Precio total redondeado por UD		**600,00**
6.2 MAD01	**Tn**	**Carga, transporte, entrega de madera a gestor autorizado y canon de gestión (LER 170201). Incluso el alquiler de contenedores, costes de transportes y medios auxiliares necesarios.**		
		Sin descomposición		28,037
	7,000 %	Costes indirectos	28,037	1,96
		Precio total redondeado por Tn		**30,00**
6.3 PAP01	**Tn**	**Carga, transporte, entrega de papel y cartón a gestor autorizado y canon de gestión (LER 030308). Incluso el alquiler de contenedores, costes de transportes y medios auxiliares necesarios.**		
		Sin descomposición		28,037
	7,000 %	Costes indirectos	28,037	1,96
		Precio total redondeado por Tn		**30,00**
6.4 PLA01	**Tn**	**Carga, transporte, entrega de plástico a gestor autorizado y canon de gestión (LER 170203).Incluso el alquiler de contenedores, costes de transportes y medios auxiliares necesarios.**		
		Sin descomposición		31,121
	7,000 %	Costes indirectos	31,121	2,18
		Precio total redondeado por Tn		**33,30**
6.5 MET01	**Tn**	**Carga, transporte, entrega de metales mezclados a gestor autorizado y canon de gestión (LER 170407). Incluso el alquiler de contenedores, costes de transportes y medios auxiliares necesarios.**		
		Sin descomposición		140,187
	7,000 %	Costes indirectos	140,187	9,81
		Precio total redondeado por Tn		**150,00**
6.6 HIE01	**Tn**	**Carga, transporte, entrega de hierro y acero a gestor autorizado y canon de gestión (LER 170405). Incluso el alquiler de contenedores, costes de transportes y medios auxiliares necesarios.**		
		Sin descomposición		186,916
	7,000 %	Costes indirectos	186,916	13,08
		Precio total redondeado por Tn		**200,00**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
6.7 ABS01	**M3**	**Carga, transporte, entrega de absorbentes, materiales de filtración, incluidos los filtros de aceites no especificados en otra categoría, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados con sustancias peligrosas, a gestor autorizado y canon de gestión (LER 150202). Incluso el alquiler de contenedores, costes de transportes y medios auxiliares necesarios.**		
		Sin descomposición		140,187
	7,000 %	Costes indirectos	140,187	9,81
		Precio total redondeado por M3 .....…		**150,00**
6.8 CON01	**M3**	**Carga, transporte, entrega de envases contaminados en bidones a gestor aurtorizado**		
		Sin descomposición		140,187
	7,000 %	Costes indirectos	140,187	9,81
		Precio total redondeado por M3 .....…		**150,00**
6.9 COM01	**Tn**	**Carga, transporte, entrega de envases compuestos a gestor aurtorizado (LER 150105)**		
		Sin descomposición		14,019
	7,000 %	Costes indirectos	14,019	0,98
		Precio total redondeado por Tn .....…		**15,00**
6.10 PEL01	**Tn**	**Carga, transporte, entrega de residuos potencialmente peligrosos a gestor autorizado y canon de gestión (LER 170903). Incluso el alquiler de contenedores, costes de transportes y medios auxiliares necesarios.**		
		Sin descomposición		93,458
	7,000 %	Costes indirectos	93,458	6,54
		Precio total redondeado por Tn .....…		**100,00**
6.11 CAB01	**Tn**	**Carga, transporte, entrega de residuos de cables eléctricos en contenedor a gestor aurtorizado. Incluso el alquiler de contenedores, costes de transportes y medios auxiliares necesarios.**		
		Sin descomposición		934,579
	7,000 %	Costes indirectos	934,579	65,42
		Precio total redondeado por Tn .....…		**1.000,00**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			7 SEGURIDAD Y SALUD			
			7.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
7.1.1	EPI01	**Ud**	**Conjunto de EPI personal homologado. Incluyendo, casco, gafas, guantes, chaleco, traje impermeable de dos piezas, buzo.**			
			Sin descomposición			28,037
		7,000 %	Costes indirectos		28,037	1,96
			Precio total redondeado por Ud .....…			**30,00**
7.1.2	PAN01	**Ud**	**Pantalla de seguridad para soldador.**			
			Sin descomposición			9,832
		7,000 %	Costes indirectos		9,832	0,69
			Precio total redondeado por Ud .....…			**10,52**
7.1.3	MAS01	**Ud**	**Mascarilla personal respiracion antipolvo.**			
			Sin descomposición			8,879
		7,000 %	Costes indirectos		8,879	0,62
			Precio total redondeado por Ud .....…			**9,50**
7.1.4	MAS02	**Ud**	**Mascarilla personal FFP2 con válvula de exhalación**			
			Sin descomposición			56,075
		7,000 %	Costes indirectos		56,075	3,93
			Precio total redondeado por Ud .....…			**60,00**
7.1.5	AUD01	**Ud**	**Protector auditivo.**			
			Sin descomposición			10,748
		7,000 %	Costes indirectos		10,748	0,75
			Precio total redondeado por Ud .....…			**11,50**
7.1.6	MON01	**Ud**	**Mono, capucha con elástico para fijación con máscara, costuras recubiertas, cremallera con doble solapa, elásticos en los puños, tobillos y cintura, presilla elástica para el pulgar y calcetines integrados, 100% estanco a partículas, resiste a salpicaduras líquidas hasta 5 bares de presión, excelente barrera contra sustancias inorgánicas concentradas y riesgo biológico.**			
			Sin descomposición			20,561
		7,000 %	Costes indirectos		20,561	1,44
			Precio total redondeado por Ud .....…			**22,00**
7.1.7	MAS03	**Ud**	**Mascarilla personal contra ambientes de cloro.**			
			Sin descomposición			29,907
		7,000 %	Costes indirectos		29,907	2,09
			Precio total redondeado por Ud .....…			**32,00**
7.1.8	GUA01	**Ud**	**Par de guantes de goma finos.**			
			Sin descomposición			1,869
		7,000 %	Costes indirectos		1,869	0,13
			Precio total redondeado por Ud .....…			**2,00**

Nº Código	Ud	Descripción			Total
7.1.9 GUA02	**Ud**	**Par de guantes antiacido**			
		Sin descomposición			2,804
	7,000 %	Costes indirectos	2,804		0,20
		Precio total redondeado por Ud .....…			**3,00**
7.1.10 BOT01	**Ud**	**Par de botas impermeables al agua y a la humedad.**			
		Sin descomposición			12,523
	7,000 %	Costes indirectos	12,523		0,88
		Precio total redondeado por Ud .....…			**13,40**
7.1.11 GAF01	**Ud**	**Gafas montura vinilo,pantalla exterior de policar-bonato,pantalla interior antichoque y camara aire entre las dos pantallas,para trabajos riesgo de impactos en ojos, homologada segun o.g.s.h.t.**			
		Sin descomposición			8,000
	7,000 %	Costes indirectos	8,000		0,56
		Precio total redondeado por Ud .....…			**8,56**
7.1.12 CIN01	**Ud**	**Cinturon segurid.tipo caida,arnes y cinchas fibra poliester,anillas acero estam.resist.trac.>115 kg/mm2,hebillas c/mordientes acero troq.cuerda long. 1 m. Opcional,mosqueton acero estampado homol.s/o.g.s.h.t.**			
		Sin descomposición			57,009
	7,000 %	Costes indirectos	57,009		3,99
		Precio total redondeado por Ud .....…			**61,00**
7.1.13 CIN02	**Ud**	**Cinturon de seguridad tipo de sujeccion de poliamida, doble anillaje de acero, con resistencia a la traccion superior a 115 kg/mm2, cuerda de amarre de 1 m de longitud, homologado segun o.g.s.h.t.**			
		Sin descomposición			19,907
	7,000 %	Costes indirectos	19,907		1,39
		Precio total redondeado por Ud .....…			**21,30**
7.1.14 CUE01	**Ud**	**Cuerda de seguridad en poliamida, de 14 mm de dia-metro y hasta 25 m de longitud,incluso anclaje formado por redondo normal de 16 mm de diametro, des-montaje y homologada segun o.g.s.h.t.**			
		Sin descomposición			14,000
	7,000 %	Costes indirectos	14,000		0,98
		Precio total redondeado por Ud .....…			**14,98**
7.1.15 CFI01	**ML**	**Cable fiador para posterior enganche de cinturon de seguridad, incluso parte proporcional de ancla-jes en forjado o elementos resistentes y piezas deatirantado.**			
		Sin descomposición			3,458
	7,000 %	Costes indirectos	3,458		0,24
		Precio total redondeado por ML .....…			**3,70**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
7.1.16 BOT02	**Ud**	**Par de botas de proteccion para trabajos en agua, barro, hormigon y pisos con riesgos de deslizamiento, fabricado en goma forrada con lona de algodon y piso antideslizante, homologado segun o.g.s.h.t.**		
		Sin descomposición		6,505
	7,000 %	Costes indirectos	6,505	0,46
		Precio total redondeado por Ud .....…		**6,96**
7.1.17 CAS01	**Ud**	**Casco de seguridad dieléctrico, con pantalla de protección de descargas eléctricas.**		
		Sin descomposición		13,925
	7,000 %	Costes indirectos	13,925	0,98
		Precio total redondeado por Ud .....…		**14,90**
7.1.18 TAP01	**Ud**	**Juego de tapones antirruido de silicona, ajustables**		
		Sin descomposición		1,477
	7,000 %	Costes indirectos	1,477	0,10
		Precio total redondeado por Ud .....…		**1,58**
		7.2 PROTECCIONES COLECTIVAS		
7.2.1 AND01	**M2**	**Andamio tubular metálico con plataforma metálica con p.p. de arriostramiento. Apoyos regulables, escalera int. De acceso, etc. Montaje y desmontaje en fachadas accesos a cubierta etc. Medido en plano vertical sin límite de tiempo.**		
		Sin descomposición		12,150
	7,000 %	Costes indirectos	12,150	0,85
		Precio total redondeado por M2 .....…		**13,00**
7.2.2 VPR01	**ML**	**Valla prefabricada desmontable, con piesde hormigon de 2,00 m de altura, para cerramientos perimetrales.**		
		Sin descomposición		16,449
	7,000 %	Costes indirectos	16,449	1,15
		Precio total redondeado por ML .....…		**17,60**
7.2.3 CAR01	**Ud**	**Cartel indicativo normalizado de 450x330 mm. Con soporte metalico 80.40.2 mm. Colocado**		
		Sin descomposición		18,692
	7,000 %	Costes indirectos	18,692	1,31
		Precio total redondeado por Ud .....…		**20,00**
7.2.4 CAR02	**Ud**	**Cartel indicativo de riesgo de 450x350 mm. Normalizado sin soporte, colocado**		
		Sin descomposición		11,215
	7,000 %	Costes indirectos	11,215	0,79
		Precio total redondeado por Ud .....…		**12,00**
7.2.5 BAR01	**ML**	**Barandilla metálica con soporte tipo sargento (cada 2,50 m.) y 3 tablones, pasamanos, intermedio y rodapié en protección perimetral**		
		Sin descomposición		8,131
	7,000 %	Costes indirectos	8,131	0,57
		Precio total redondeado por ML .....…		**8,70**

Nº Código	Ud	Descripción		Total
7.2.6 CSE01	**ML**	**Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en cualquier tipo de paramento, andamio o similar, colocado**		
		Sin descomposición		6,701
	7,000 %	Costes indirectos	6,701	0,47
		Precio total redondeado por ML		**7,17**
7.2.7 BLU01	**Ud**	**Baliza luminosa intermitente con celula fotoelectrica con soporte y cadena antirobo**		
		Sin descomposición		38,318
	7,000 %	Costes indirectos	38,318	2,68
		Precio total redondeado por Ud		**41,00**
7.2.8 JAL01	**Ud**	**Jalón de señalización de 2 m. Incluso colocación**		
		Sin descomposición		6,542
	7,000 %	Costes indirectos	6,542	0,46
		Precio total redondeado por Ud		**7,00**
7.2.9 MAL01	**M2**	**Mallazo para protección de huecos incluso colocación a anclajes**		
		Sin descomposición		18,131
	7,000 %	Costes indirectos	18,131	1,27
		Precio total redondeado por M2		**19,40**
7.2.10 PTI01	**Ud**	**Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.**		
		Sin descomposición		140,187
	7,000 %	Costes indirectos	140,187	9,81
		Precio total redondeado por Ud		**150,00**
7.2.11 CEL01	**Ud**	**Cuadro electrico de obra, tipo intemperie, con su aparamenta necesaria como Interruptor magnetotérmico, interruptor diferencial, etc. Incluyendo transformador de seguridad de 24 V, acometida, salidas de corriente, de 400 V-III, 230V -II y de seguridad a 24V, colocado y legalizado.**		
		Sin descomposición		435,514
	7,000 %	Costes indirectos	435,514	30,49
		Precio total redondeado por Ud		**466,00**
7.2.12 LUM01	**Ud**	**Luminarias portátiles a 24 V y 20 W. Inlcuso soporte y cableado hasta cuadro electrico.**		
		Sin descomposición		83,178
	7,000 %	Costes indirectos	83,178	5,82
		Precio total redondeado por Ud		**89,00**
7.2.13 EXT01	**Ud**	**Extintor de incendios con sprinkler de polvo ABC de 12 kg de capacidad, incluso colocación y soporte.**		
		Sin descomposición		100,935
	7,000 %	Costes indirectos	100,935	7,07
		Precio total redondeado por Ud		**108,00**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.2.14	BOTI01	**Ud**	**Botiquin de obra para un equipo de trabajo de 10 personas, completo (armario y material) y colocadoconteniendo los utiles necesarios segun normativa vigente.**			
			Sin descomposición			114,019
			7,000 % Costes indirectos		114,019	7,98
			Precio total redondeado por Ud .....…			**122,00**
7.2.15	REP01	**Ud**	**Reposicion de material sanitario durante el transcurso de la obra.**			
			Sin descomposición			67,290
			7,000 % Costes indirectos		67,290	4,71
			Precio total redondeado por Ud .....…			**72,00**

ANEJO Nº 8 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 3

2. DEFINICIONES 5

3. PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 6

4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 7

4.1 ACTIVIDADES DE OBRA 7

4.2 CARACTERIZACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS VINCULADOS A LAS ACTIVIDADES DE OBRA DEL PROYECTO 7

5. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS 8

6. MEDIOS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA 9

7. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA 10

8. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS 12

8.1 LISTADO DE GESTORES Y TRASNPORTISTAS AUTORIZADOS 12

9. PLANOS DEL ESTUDIO 13

10. PRESCRIPCIONES DEL ESTUDIO 14

11. VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN 17

ANEXO I: TABLAS IHOBE

ANEXO II: PLANO UBICACIÓN PUNTO LIMPIO

1. ANTECEDENTES

Según el REAL DECRETO 105/08, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se incluye en el presente proyecto este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con los contenidos mínimos que se definen en el artículo 4 de dicho R.D.

El Decreto, 112/2012 de 26 de Junio, que tiene carácter básico, del DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE, PLANIFICACION TERRITORIAL, AGRICULTURA Y PESCA del Gobierno Vasco, regula en su articulado, entre otras cuestiones, las obligaciones que corresponden a todas las personas físicas o jurídicas que participan en la gestión de residuos de construcción y demolición además de las actuaciones que, en aras a garantizar los objetivos de la norma, deben llevar a cabo las administraciones públicas competentes, para establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos.

Acorde con este último decreto 112/2012, y en concreto el anexo I, el estudio deberá contener como mínimo lo siguiente:

a) 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, o norma que la sustituya.

b) Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

c) Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

d) Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.

e) La descripción de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Así mismo, se presentará plano de su emplazamiento dentro de la obra, los criterios utilizados para justificar dicho emplazamiento y las condiciones que deben satisfacerse obligatoriamente en caso de que se pretenda modificar su emplazamiento durante el transcurso de la obra. Cualquier modificación tanto en dichas instalaciones como de su emplazamiento requerirá autorización expresa de la dirección facultativa.

f) Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

g) 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.

h) Un inventario de los residuos peligrosos que se generan

i) En obras de demolición de edificios o instalaciones potencialmente contaminados deberá elaborarse además un estudio adicional con el contenido que se establece en el anexo II a este decreto. En el caso de obras de edificación, cuando se presente un proyecto básico para la obtención de la licencia urbanística, dicho proyecto contendrá, al menos, los documentos referidos en los apartados a,b,c,d,g y h.

2. DEFINICIONES

- *Productor de residuos de construcción y demolición*: titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se trata también del responsable y quién tienen la obligación de redactar e incluir en el Proyecto el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

- *Poseedor de dichos residuos*: quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los que se generan en la misma. Se trata del responsable de elaborar el pertinente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en base al presente Estudio. En este caso se tratará del Constructor o Contratista adjudicatario de los trabajos.

- *Residuo de construcción y demolición*: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/98, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

- *Residuo inerte*: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

3. PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Corresponde al Poseedor de dichos residuos presentar un Plan en el que se concrete cómo se aplicará el presente Estudio de gestión incluido en el proyecto, así como a sufragar su coste y a facilitar al productor la documentación acreditativa de la correcta gestión de tales residuos.

El Poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un Gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un Gestor por parte del Poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del Gestor de las operaciones de destino.

El Poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Es obligación del Productor de residuos el disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones.

La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes. El Plan de gestión de los residuos de construcción y demolición a aportar por el Poseedor de residuos deberá prever la generación de dicha documentación a entregar al Productor (contenido, forma, etc.).

4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

4.1 ACTIVIDADES DE OBRA

A continuación, previamente a la estimación de los residuos, se recogen algunas de las diferentes actividades que se pueden acometer en una obra como esta:

- Movimiento de tierras: residuos los provenientes de las excavaciones a realizar en proyecto.
- Urbanización en general: el tipo de residuo generado serán pequeños residuos de embalajes, despuntes, maderas de encofrado, etc.
- Instalación de equipos

4.2 CARACTERIZACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS VINCULADOS A LAS ACTIVIDADES DE OBRA DEL PROYECTO

Se adjunta al final del anejo y elaborada con el programa de IHOBE una caracterización y 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 (Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos).

Mayoritariamente se atiende al grupo 17 relativo a Residuos de la construcción y demolición.

La estimación de residuos que se van a generar figura en la tabla adjunta a este estudio elaborada con el programa de IHOBE. Se han generado en dicho programa con la condición de tipo de obra y aplicando los ratios que el programa asigna internamente a cada tipo de residuo. Estas mediciones han sido corregidas en aquellos residuos como las tierras que son en este caso medibles. Para el resto de residuos esperables se mantiene la medición del ratio.

5. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

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

Según la clasificación establecida en la ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, (Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos) así como lo correspondiente a lo recogido en el anexo III de la Directiva 91/689/CEE, en la presente obra sí se prevé que se vayan a generar Residuos que tengan la clasificación de peligrosos.

Únicamente se establece para su consideración en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales, que en caso de uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. Sus envases contaminados y restos deben ser gestionados de manera individualizada.

6. MEDIOS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Las medidas de carácter genérico a observar para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto, que serán desarrolladas en el Plan de Gestión de Residuos, son las siguientes:

- Concentración de los productos.
- Utilización de materiales con mayor vida útil.
- Posible instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables.
- Suministro a granel de productos.
- Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los residuos de construcción.
- Optimización de la carga en los palets.
- Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción.
- Aligeramiento de los envases.
- Envases plegables: cajas de cartón, botellas, etc.
- En cuanto a los terrenos de excavación o perforación, al no hallarse contaminados, se podrían utilizar en actividades de acondicionamiento o rellenos tales como graveras antiguas, etc. de modo que no tengan la consideración de residuo.

7. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

A partir de determinados umbrales, se exige la separación de los residuos de construcción y demolición en obra para facilitar su valorización posterior, según lo considerado en el Decreto 112 en función de la cantidad de residuos prevista en cada fracción.

Por tanto, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 10 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 10 t.
- Metal: en todos los casos
- Madera: en todos los casos.
- Vidrio: 0,25 t.
- Plástico: En todos los casos.
- Papel y cartón: 0,25 t.

Dado el volumen de los residuos de este tipo que se prevé se generen en la obra, se estima suficiente la recogida de los mismos en un contenedor de residuos mezclados y un punto limpio para la gestión de los mismos.

En este aspecto influyen las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos que serán determinadas en el Plan de Gestión de Residuos específico.

Para situar dichos contenedores se puede reservar una zona con acceso desde la vía pública en el recinto de la obra que se señalizará convenientemente a determinar el Plan de Gestión de Residuos.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el Poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. No obstante, cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el

Poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un Gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En este último caso, el Poseedor deberá obtener del Gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

8. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS

Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra serán los que se den a los mismos por el Gestor al que le sean entregados los mismos.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la entidad y cantidad de los residuos generados salvo las de reutilización en la propia obra de los materiales excavados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

Las tierras así mismo serán retiradas por un gestor autorizado de este residuo que podrá optar por su depósito en vertedero o su reutilización en otra obra.

El resto de materiales se recogerán en contenedores de materiales mezclados dado el reducido volumen de los mismos.

En general estos residuos se generarán de forma constante en el tiempo que duran las obras. Por ello, la periodicidad de las recogidas de los mismos se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

8.1 LISTADO DE GESTORES Y TRASNPORTISTAS AUTORIZADOS

Trasportistas de Residuos No Peligrosos:

https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/registro_residuos/es_def/adjuntos/transportistasRNP.pdf

Trasportistas de Residuos Peligrosos:

https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/registro_residuos/es_def/adjuntos/transportistasRP.pdf

Gestores de Residuos No Peligrosos:

https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/registro_residuos/es_def/adjuntos/gestores_rnp_cer_es.pdf

Gestores de Residuos No Peligrosos:

https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/registro_residuos/es_def/adjuntos/instalaciones_gestoresRP.pdf

9. PLANOS DEL ESTUDIO

Dada las características y dimensiones de la obra, no se adjunta planos relativos a las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Se remite al Plan de Gestión de Residuos, la decisión de donde ubicar dichas instalaciones, así como definir su número y capacidad en función de las características particulares de la obra, sistemas de ejecución y suministro de materiales, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

10. PRESCRIPCIONES DEL ESTUDIO

Se acompañan a continuación las prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra:

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra (poseedor de residuos) estará obligada a presentar a la propiedad de la misma (productor de residuos) un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- Se prohíbe el depósito en vertedero de los residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo, promoviendo en la medida de lo posible la revalorización de los residuos.

- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión

- Las condiciones que deberán cumplir, con carácter general, los Gestores de residuos de construcción y demolición, así como las exigibles, en particular, para su valorización, serán los establecidos en el R.D. 105/08, de 1 de febrero de 2008.

- En el mencionado R.D. se establecen los criterios mínimos para distinguir cuándo la utilización de residuos inertes en obras de restauración, acondicionamiento o relleno, puede considerarse una operación de valorización y no de eliminación en vertedero.

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a

mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

- En todo caso se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera, ...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería correspondiente.

- Se deberá contratar sólo transportistas, debiendo realizar un estricto control documental, de modo que los transportistas y los gestores aporten los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

- En caso de realizar depósito temporal de residuos valorizables (maderas, plásticos, chatarra, ...) en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

- Los contenedores deberán estar identificados y pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase, y demás datos exigibles del titular del contenedor. Dicha información también deberá reflejarse en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

- 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 contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

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

- Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales en los contenedores municipales más próximos.

- 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.

11. VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN

Se debe establecer una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto.

Se han tenido en cuenta las condiciones especiales del emplazamiento de la obra, atendiendo a los precios y tarifas de este tipo de servicios en Bizkaia así como a las estimaciones realizadas de generación de residuos, utilizando indicadores obtenidos de la experiencia en obras similares y en general de obras de construcción de esta tipología.

Se acompaña a continuación el capítulo del presupuesto donde se han consignado las partidas a tener en cuenta para la gestión de los residuos y que coinciden con los datos aportados en las tablas del programa de IHOBE.

El presupuesto de ejecución material correspondiente a la Gestion de Residuos asciende a DOS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS y se muestra a continuación.

Se observa que a las partidas recogidas en el IHOBE se añade una de acondicionamiento de recintos para gestión y clasificación de residuos de 600 EUROS.

INSTALACION DE SALINIZACIÓN EN ONDARROA — Página 40
Presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1	ACO01	UD	Partida de acondicionamiento de recintos para gestión y clasificación de residuos incluso: excavaciones, solera de hormigón, cubierta, contenedores homologados, señalización, vallado y cualquier medio necesario. incluso p.p. de retirada y demoliciones a la finalización de la obra.	1,000	600,00	600,00
6.2	MAD01	Tn	Carga, transporte, entrega de madera a gestor autorizado y canon de gestión (LER 170201). Incluso el alquiler de contenedores, costes de transportes y medios auxiliares necesarios.	1,200	30,00	36,00
6.3	PAP01	Tn	Carga, transporte, entrega de papel y cartón a gestor autorizado y canon de gestión (LER 030308). Incluso el alquiler de contenedores, costes de transportes y medios auxiliares necesarios.	1,500	30,00	45,00
6.4	PLA01	Tn	Carga, transporte, entrega de plástico a gestor autorizado y canon de gestión (LER 170203).Incluso el alquiler de contenedores, costes de transportes y medios auxiliares necesarios.	0,500	33,30	16,65

6.5 MET01	Tn	Carga, transporte, entrega de metales mezclados a gestor autorizado y canon de gestión (LER 170407). Incluso el alquiler de contenedores, costes de transportes y medios auxiliares necesarios.	3,000	150,00	450,00
6.6 HIE01	Tn	Carga, transporte, entrega de hierro y acero a gestor autorizado y canon de gestión (LER 170405). Incluso el alquiler de contenedores, costes de transportes y medios auxiliares necesarios.	4,000	200,00	800,00
6.7 ABS01	M3	Carga, transporte, entrega de absorbentes, materiales de filtración, incluidos los filtros de aceites no especificados en otra categoría, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados con sustancias peligrosas, a gestor autorizado y canon de gestión (LER 150202). Incluso el alquiler de contenedores, costes de transportes y medios auxiliares necesarios.	1,000	150,00	150,00
6.8 CON01	M3	Carga, transporte, entrega de envases contaminados en bidones a gestor aurtorizado	0,500	150,00	75,00
6.9 COM01	Tn	Carga, transporte, entrega de envases compuestos a gestor aurtorizado (LER 150105)	1,000	15,00	15,00
6.10 PEL01	Tn	Carga, transporte, entrega de residuos potencialmente peligrosos a gestor autorizado y canon de gestión (LER 170903). Incluso el alquiler de contenedores, costes de transportes y medios auxiliares necesarios.	1,500	100,00	150,00
6.11 CAB01	Tn	Carga, transporte, entrega de residuos de cables eléctricos en contenedor a gestor aurtorizado. Incluso el alquiler de contenedores, costes de transportes y medios auxiliares necesarios.	0,500	1.000,00	500,00
		Total presupuesto parcial nº 6 GESTIÓN DE RESIDUOS :			**2.837,65**

Durango, abril de 2020

ElRedactor del Proyecto

César Gabiola Urruticoechea
BIDEIN

La Directora del Proyecto

Saioa Rezabal Arocena
Dirección de
Puertos y Asuntos Marítimos
Dep. de Desarrollo Económico
e Infraestructuras

ANEXO I: TABLAS IHOBE

EGR - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Nota: Rellenar únicamente las celdas con fondo blanco

1 Emplazamiento de la obra

Denominación de la obra	P. SALINIZACIÓN DE AGUA PUERTO DE ONDARROA
Dirección	
Municipio	ONDARROA

2 Autor del Estudio de Gestión de Residuos

Nombre y Apellidos	CÉSAR GABIOLA
Dirección	
Municipio	
Código Postal	
Profesión	ICCP
Nº colegiado	8.961,00

3 Previsión de generación y costes de gestión de residuos

LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m³)[2]	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)				Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€)[3]
					Reutilización	Valorización		Eliminación		
						In situ	Ex situ			
170101	Hormigón	Áridos								
170103	Cerámicos	Áridos								
170802	Materiales de construcción a base de yeso	Residuos no peligrosos								
170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Residuos peligrosos								
170605*	Materiales de construcción que contienen amianto	Residuos peligrosos								
170201	Madera	Madera	3,29	1,20			1,20		0,000	36,00
170202	Vidrio	Residuos no peligrosos					0,02		Indicar generación	
170203	Plásticos	Residuos no peligrosos	0,60	0,50			0,50		0,000	16,65
170204*	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Residuos no peligrosos								
170301*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla>10%	Residuos peligrosos								
170302	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla <10%	Residuos no peligrosos								
170303*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Residuos peligrosos								
170401	Cobre-Bronce-Latón	Metales								
170402	Aluminio	Metales								
170403	Plomo	Metales								

LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m³)[2]	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)				Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€)[3]
					Reutilización	Valorización		Eliminación		
						In situ	Ex situ			
170404	Zinc	Metales								
170405	Hierro-Acero	Metales	4,00	4,00			4,00		0,000	800,00
170406	Estaño	Metales								
170407	Metales mezclados	Metales	3,00	3,00			3,00		0,000	450,00
170411	Cableado eléctrico	Metales	1,50	0,50			0,50		0,000	500,00
170504	Tierras y rocas no contaminadas	Áridos								
170107	Mezclas de hormigón y materiales cerámicos	Áridos								
170604	Materiales de aislamiento no peligrosos	Aislamiento								
170904	Otros residuos de construcción y demolición	Residuos no peligrosos								
030308	Papel-cartón	Residuos no peligrosos	2,50	1,50			1,50		0,000	45,00
150101	Envases de papel-cartón	Envases								
150102	Envases de plástico (sin pictograma)	Envases								
150103	Envases de madera (sin pictograma)	Envases								
150104	Envases metálicos (sin pictograma)	Envases								
150105	Envases compuestos	Envases	3,00	1,00			1,00		0,000	15,00
150106	Envases Mixtos	Envases								
040222	Textiles	Textil								
160213*	Tubos fluorescentes	Residuos peligrosos								
200301	Basuras generadas por los operarios y basuras abandonadas en edificios a demoler	Residuos no peligrosos								
200307	Mesas	Voluminosos								
200307	Sillas	Voluminosos								
200307	Armarios	Voluminosos								
200307	Mamparas	Voluminosos								
160213*	Equipos eléctricos y electrónicos que contienen componentes peligrosos	Voluminosos								
160214	Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas	Voluminosos								
150104	Envases metálicos no peligrosos (sin pictograma)	Envases								
150105	Envases compuestos	Envases								
160506*	Residuos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								

LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m³)[2]	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)				Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€)[3]
					Reutilización	Valorización		Eliminación		
						In situ	Ex situ			
130205*	Aceites usados	Residuos peligrosos								
160209*	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Residuos peligrosos								
160211*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarburos, HCFC, HFC	Residuos peligrosos								
160601*	Baterías de plomo	Residuos peligrosos								
160602*	Acumuladores de Ni-Cd	Residuos peligrosos								
140602*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados	Residuos peligrosos								
140603*	Otros disolventes y mezclas de disolventes no halogenados	Residuos peligrosos								
120109*	Taladrina	Residuos peligrosos								
120114*	Virutas de mecanizado contaminadas	Residuos peligrosos								
150110*	Envases vacíos de sustancias peligrosas	Residuos peligrosos	0,50	0,17			0,17		0,000	75,00
150202*	Absorbentes contaminados (trapos, sepiolita, etc.)	Residuos peligrosos	1,00	0,33			0,33		0,000	150,00
080111*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Residuos peligrosos								
080119*	Agua contaminada en cabina de pintura	Residuos peligrosos								
160107*	Filtros de aceite	Residuos peligrosos								
160113*	Líquido de frenos	Residuos peligrosos								
160114*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
080113*	Lodos de pintura	Residuos peligrosos								
130502*	Lodos aceitosos	Residuos peligrosos								
020108*	Insecticidas y pesticidas	Residuos peligrosos								
170409*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170410*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								

LER	Material	Agrupación	Volumen generado (m³)[2]	Peso generado (toneladas)	Gestión (indicar cantidad en toneladas)				Comprobación generación / gestión estimados	Costes de gestión (€)[3]
					Reutilización	Valorización		Eliminación		
						In situ	Ex situ			
170503*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170505*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Residuos peligrosos								
170603*	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Residuos peligrosos								
170801*	Materiales de construcción a partir de yesos contaminados	Residuos peligrosos								
170903*	Otros Residuos peligrosos	Residuos peligrosos	4,50	1,50			1,50		0,000	150,00
180109*	Medicamentos	Residuos peligrosos								
080202	Lodos que contienen materiales cerámicos	Residuos no peligrosos								
080111*	Residuos de pintura y barniz (con pictograma)	Residuos peligrosos								
080112	Residuos de pintura y barniz (sin pictograma)	Residuos no peligrosos								
080409*	Residuos de adhesivos y sellantes (con pictograma)	Residuos peligrosos								
080410	Residuos de adhesivos y sellantes (sin pictograma)	Residuos no peligrosos								
TOTAL			**24**	**14**	**0**	**0**	**14**	**0**		**2.237,65**
							4			**2.685,18**

Vigilancia ambiental en obra	51,03
Brigada de limpieza	28,22

5	**¿Incluye inventario de Residuos peligrosos?**	OK

6 ¿Se separan los residuos adecuadamente?

Material	Separación (Sí/No)[4]	Situación
Madera	Sí	
Metales	Sí	OK
Papel	Sí	OK
Plástico	Sí	OK
Vidrio	Sí	
Yeso estructural		
Hormigón		
Cerámicos		
Residuos peligrosos	Sí	OK

7 ¿El vólumen aparente total de los residuos es adecuado comparándolo con la superficie construida?

Tipo de obra	Construcción	Superficie construida	81
Altura (m^3/m^2)	0,295	OK	

8 ¿La densidad aparente de los residuos es la adecuada?

Material	Densidad aparente (kg/m^3)	Situación
Asfalto		
Madera	364,74	OK
Metales	882,35	OK
Papel	600,00	OK
Plástico	829,19	OK
Vidrio		
Yeso		
Áridos		
Hormigón		
Cerámicos		
Basuras		
Residuos peligrosos y otros	333,25	OK
TOTAL	**573,37**	OK

9

Tipo de proyecto	Proyecto Ejecución	
Apartado	**Presentado (Sí/No)**	**Situación**
1. Una estimación de la cantidad de los RCDs	Sí	OK
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto	Sí	OK
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación	Sí	OK
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra	Sí	OK
5. Las descripciones y planos de las instalaciones previstas para el manejo de los	Sí	OK
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares	Sí	OK
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs	Sí	OK
8. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares	Sí	OK
9. Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs	Sí	OK

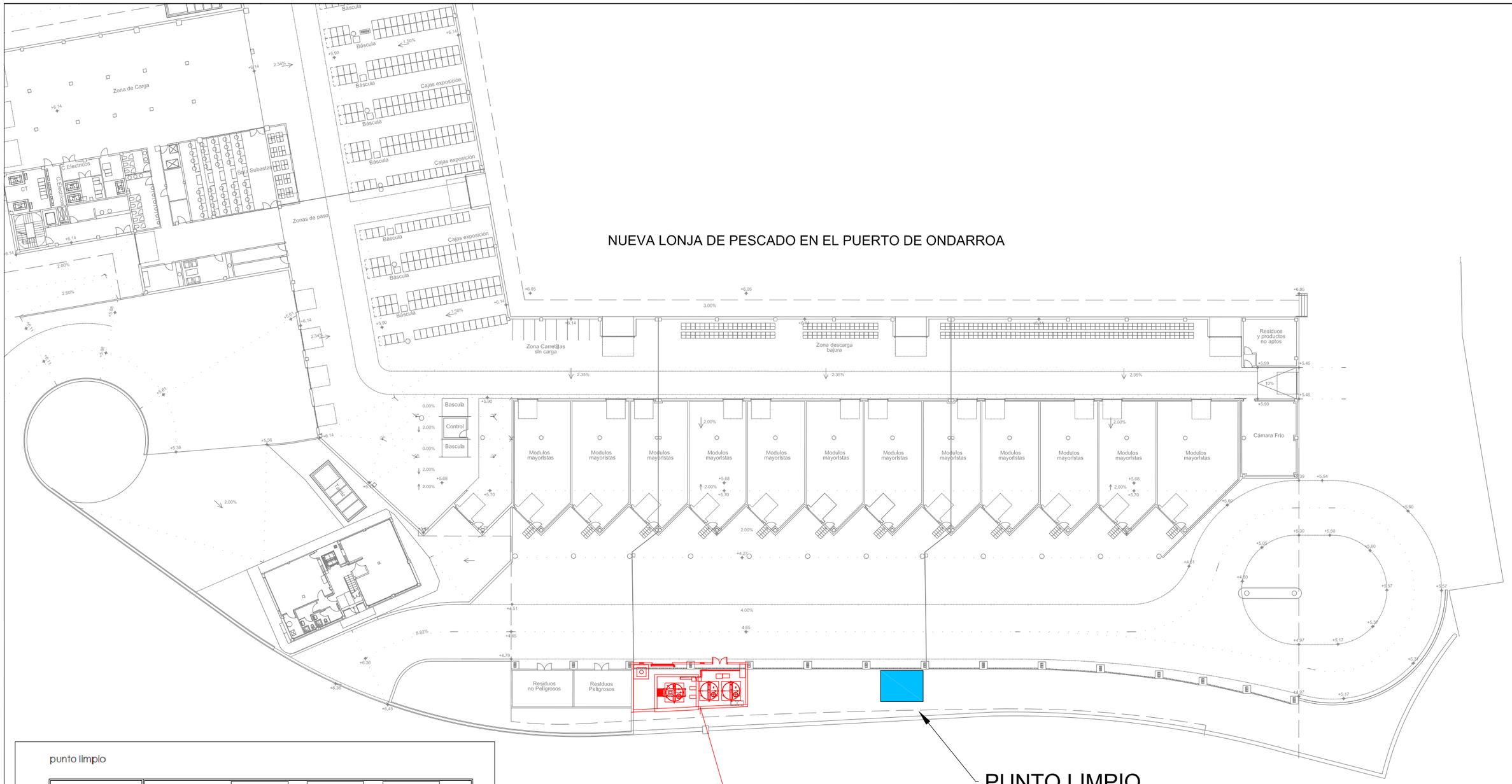
[2] Volumen aparente de los residuos generados

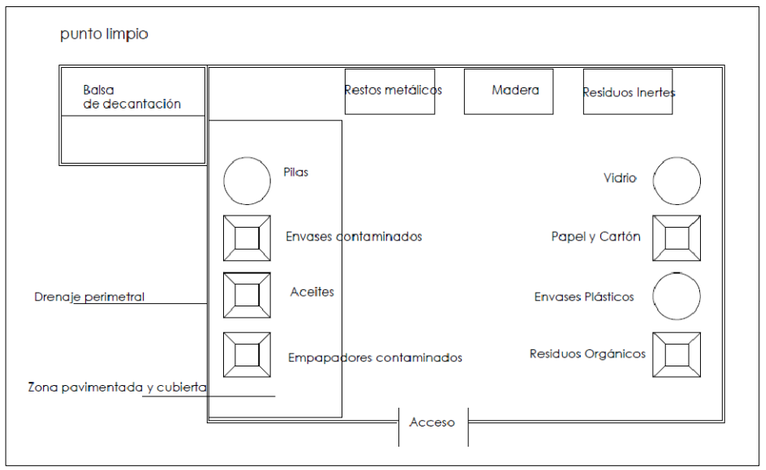
[3] Se incluyen los costes de la gestión final del residuo, de la contenerización y del transporte.

[4] Rellenar únicamente para residuos generados

ANEXO II: PLANO UBICACIÓN PUNTO LIMPIO

NUEVA LONJA DE PESCADO EN EL PUERTO DE ONDARROA





REV.	CLASE DE MODIFICACION	FECHA	NOMBRE	COMP.	OBRA

BERRIKUSPENAK / REVISIONES

AHOLKULARIA / CONSULTOR
Bidein ingenieritza
Poligono Allendalde 11-2-M
48200 – DURANGO – BIZKAIA

INGENIARI EGILEA
INGENIERO AUTOR
Cesar Gabiola Urruticoechea

AHOLKULARIA ERREFERENTZIA
REFERENCIA CONSULTOR

ERREFERENTZIA
REFERENCIA

EUSKO JAURLARITZA
EKONOMIAREN GARAPEN ETA AZPIEGITURA SAILA

GOBIERNO VASCO
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO E INFRAESTRUCTURAS

Saloa Rezabal Arocena
PROIEKTUAREN IKUSKAPENA ETA ZUZENDARITZA
INSPECCION Y DIRECCION DEL PROYECTO

ESKALA ORIGINALA:
ESCALA ORIGINAL
(DIN-A1) **1:250**
(DIN-A3) **1:500**

−5m. 0 5 10 15m.
−10m. 0 10 20 30m.
ESKALA GRAFIKOA
ESCALA GRAFICA

PROIEKTUAREN IZENBURUA
TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE INSTALACION DE SALINIZACION DE AGUA EN LA LONJA DE PESCADO DEL PUERTO DE ONDARROA.

PLANOAREN IZENBURUA
TITULO DEL PLANO
ANEJO 8 EGR.
UBICACIÓN DEL PUNTO LIMPIO

PORTUA/PUERTO

PLANO-ZK / N. PLANO
AX-08

ORRIA / HOJA
1 DE 1

ANEJO Nº 9 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA 8

1.1 JUSTIFICACIÓN 8

1.2 OBJETO DEL ESTUDIO 8

1.3 DATOS DE LA OBRA 9

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 10

1.2 CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE ESTA OBRA 10

1.3 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA 11

1.3.1 Organización de la actividad preventiva de los contratistas 11

1.3.2 Comité de Seguridad y Salud 11

1.3.3 Vigilancia de la salud de los trabajadores 11

1.3.4 Formación en Seguridad y Salud Laboral 12

1.3.5 Libro de incidencias 12

1.3.6 Comunicación de apertura de centro de trabajo 13

1.3.7 Teléfonos y direcciones 13

1.4 ACTUACIONES PREVIAS 13

1.4.1 General 13

1.4.2 Vallado 14

1.4.3 Accesos 14

1.4.4 Circulación en obra 14

1.4.5 Vías y servicios públicos afectados por la obra 14

1.4.6 Servicios afectados 14

1.4.6.1 *Líneas eléctricas aéreas* **14**

1.4.6.2 *Líneas eléctricas enterradas* **21**

1.4.6.3 *Conductos de agua* **22**

1.4.6.4 *Telefonía.* **22**

1.4.7 Colindantes afectados por la obra 23

1.4.8 Señalización 23

1.5 SERVICIOS PARA EL PERSONAL 23

1.5.1 Vestuario 24

1.5.2 Aseos 24

1.5.3 Comedor 25

1.6 INSTALACIONES PROVISIONALES 25

1.6.1 Instalación eléctrica provisional de obra (grupos electrógenos) 25

1.6.1.1 *Suministro y cuadros de distribución* **25**

1.6.1.2 *Enlaces entre los cuadros y máquinas* **25**

1.6.1.3 *Sistemas de protección* **26**

1.6.2 Protección contra incendios 28

1.7 TRABAJOS NOCTURNOS 28

1.8 PROCESO CONSTRUCTIVO 29

1.8.1 Ejecución de trabajos previos e implantación de la obra. Retirada y reposición de vallado 30

1.8.2 Excavación 34

1.8.3 Demoliciones 36

1.8.4 Muros de hormigón. 38

1.8.4.1 *Encofrados.* **38**

1.8.4.2 *Trabajos con ferralla.* **40**

1.8.4.3 *Trabajos de manipulación de hormigón.* **41**

1.8.5 Colocación de tuberías pequeñas en zanja y tuberías colgadas 43

1.8.6 Instalación de equipos mecánicos y eléctricos 52

1.8.7 Hinca de carriles 54

1.9 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS 56

1.9.1 Perforadora 56

1.9.2 Dúmper 58

1.9.3 Hincadora de carriles 60

1.9.4 Camión grúa 62

1.9.5 Camión hormigonera 64

1.9.6 Cortadora de material cerámico 65

1.9.7 Espadón 66

1.9.8 Hormigonera portátil 67

1.9.9 Martillo neumático 68

1.9.10 Moto compresor 69

1.9.11 Motosierra 70

1.9.12 Rotaflex 73

1.9.13 Sierra circular 74

1.9.14 Taladro portátil 76

1.10 MEDIOS AUXILIARES 76

1.10.1 Eslingas y estrobos. Cables 76

1.10.2 Grupo electrógeno portátil 79

1.10.3 Oxicorte 80

1.10.4 Soldadura eléctrica 81

1.10.5 Cesta suspendida mediante grúa 82

2. PLANOS 84

3. PLIEGO DE CONDICIONES 95

3.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 95

3.1.1 Disposiciones generales 95

3.2 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 97

3.2.1 Promotor 97

3.2.2 Dirección Facultativa 98

3.2.3 Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra 98

3.2.4 Empresa Constructora 99

3.2.5 Recurso Preventivo 100

3.2.6 Trabajadores 101

3.3 ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA SEGURIDAD EN OBRA 103

3.3.1 Servicio Técnico de Seguridad y Salud 103

3.3.2 Vigilancia de la salud de los trabajadores 103

3.3.3 Comité de Seguridad y Salud 103

3.3.4 Organización de la actividad preventiva del contratista 103

3.3.5 Índices de control de accidentes 103

3.3.6 Partes 104

3.3.7 Libro de Incidencias.....104

3.3.8 Control de entrega de equipos de protección individual 105

3.4 FORMACIÓN DEL PERSONAL 105

3.5 REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE, SANITARIAS Y LOCALES PROVISIONALES DE OBRA 105

3.6 NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....108

3.7 NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SU INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO CAMBIO Y RETIRADA.....115

3.8 NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....118

3.9 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA MAQUINARIA EN GENERAL Y SU MANTENIMIENTO.....119

3.10 NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS.....126

3.11 NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS DE MANO.....127

3.12 NORMAS PARA EL IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACIÓN DE CARGAS.....128

3.13 NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS MEDIOS AUXILIARES Y SU MANTENIMIENTO.....128

3.14 PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS.....130

3.15 NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD 131

3.16 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....132

4. PRESUPUESTO..... 134

1. MEMORIA

1.1 JUSTIFICACIÓN

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio de seguridad y salud, debido a su importe, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.

b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.

d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.2 OBJETO DEL ESTUDIO

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, que implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de seguridad y salud en las obras de construcción o de ingeniería civil, se elabora el presente estudio basado en el Proyecto de Ejecución.

Su objeto es describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar e identificar y relacionar los riesgos laborales, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, reducir y controlar dichos riesgos, para evitar accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analizarán y estudiarán, desarrollando y complementando, las previsiones contenidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para su aprobación.

1.3 DATOS DE LA OBRA

Promotor: La promoción de la obra corresponde al Gobierno Vasco.

Destino de la obra: Lilibaso Kalea

Emplazamiento: El emplazamiento de la obra corresponde al término municipal de ONDARROA (Bizkaia)

Plazo de ejecución: El plazo de ejecución de la obra está previsto en CINCO (5) MESES.

Número de trabajadores: Se estima que en el momento de máxima ocupación el número de operarios trabajando al unísono en la obra puede alcanzar la cifra de SEIS (6) OPERARIOS.

Presupuesto:

El presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de 343.328,01 EUROS.

Por tanto, el presupuesto de ejecución por contrata, asciende a la cantidad de408.560,33 EUROS (494.358,00 EUROS con IVA)

Tanto los costes de las protecciones colectivas tales como carteles informativos y barandillas de seguridad anti caída, como los costes derivados por la obligación de la utilización de equipos de protección individual, servicios de prevención y de primeros auxilios, instalaciones de higiene y bienestar, etc, se considera que están incluidos en los precios unitarios del proyecto.

No obstante, el contratista al presentar su Plan y el promotor al aprobarlo fijarán de manera definitiva las operaciones y unidades y si su precio correspondiente sea de abono.

Suministro de energía eléctrica provisional:

El suministro de energía eléctrica para la zona de instalación de las casetas de obra (oficina, vestuarios, aseos, ...) se realizará desde la red general en las condiciones que la compañía suministradora establezca, en cuanto a la disposición y características del contador y la caja general de protección.

Para la ejecución de la obra se emplearán, como norma general, grupos electrógenos que provistos de los debidos dispositivos de seguridad alimentarán las necesidades de obra.

Suministro de agua potable provisional:

El suministro de agua potable para las casetas de obra se realizará de la red municipal de distribución de agua.

El vertido de las aguas residuales procedentes de los servicios higiénicos de la obra se realizará directamente a la red general de saneamiento, a una fosa séptica o se emplearán aseos químicos.

Topografía y tipo de terreno: Terreno urbano.

Lugar del centro de asistencia más próximo: Hospital de Mendaro.

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Estas obras consisten en la construcción de una sala para la salinización de agua para el nuevo puerto de Ondarroa. Las obras se ejecutarán a la par que se ejecutan las del puerto.

En este proyecto encontraremos una serie de actividades principales que pueden dar pie a riesgos en la ejecución de las obras. Estas actividades principales son las siguientes:

- Excavaciones
- Hinca de carriles
- Ejecucion de muros de hormigón armado
- Colocacion de tuberías pequeñas en zanja y tuberías colgadas
- Colocación e instalación de equipos mecánicos y eléctricos para la salinización del agua
- Montaje y soldadura de elementos de la obra

1.2 CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE ESTA OBRA

Esta obra consiste en la construcción de una sala para la salinización de agua en el nuevo puerto de Ondarroa. Dado que se va a ejecutar esta obra a la vez que la del propio puerto, será indispensable coordinar de forma oportuna los trabajos incluidos en este proyecto con los de la ejecución de las obras de construcción del puerto. Así esta coordinación se trasladará también a las medidas de seguridad y salud coordinándose las de ambos proyectos de forma que se minimicen los riesgos derivados de las obras.

1.3 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

1.3.1 Organización de la actividad preventiva de los contratistas

Tras la entrada en vigor de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el empresario organizará los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

b) Asumiendo personalmente tal actividad.

c) Designando uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.

d) Constituyendo un servicio de prevención propio.

e) Recurriendo a un servicio de prevención ajeno

Las empresas intervinientes en la ejecución de las obras indicarán, dependiendo de la modalidad elegida, el representante con responsabilidad en materia de seguridad y salud en la obra.

1.3.2 Comité de Seguridad y Salud

Dado que en la obra no se contará con más de 50 trabajadores no se constituirá el Comité de Seguridad y Salud.

1.3.3 Vigilancia de la salud de los trabajadores

La vigilancia de la salud de los trabajadores es uno de los servicios a prestar a la empresa por los servicios de prevención indicados anteriormente.

Botiquín:

Se dispondrá en la obra de un botiquín. Se instalará en un lugar debidamente señalizado. Tras su uso o caducidad será repuesto inmediatamente y se revisará mensualmente.

Reconocimiento médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá acreditar haber pasado el reconocimiento médico obligatorio mediante certificado médico del Servicio Médico correspondiente.

Anualmente deberá ser renovado el reconocimiento médico, según la legislación al respecto.

1.3.4 Formación en Seguridad y Salud Laboral

Se exigirá al personal que vaya a trabajar en la obra que acredite haber recibido un curso de seguridad básica.

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá unas instrucciones informativas adecuadas sobre el trabajo a realizar, los riesgos que pudiera entrañar el mismo y las protecciones colectivas y personales previstas.

1.3.5 Libro de incidencias

Conforme a lo establecido por el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se dispondrá en el centro de trabajo de un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado.

Deberá mantenerse siempre en la obra y estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Al libro de incidencias tendrá acceso y podrán hacer anotaciones acerca de las inobservancias de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra:

- El contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Representantes de los trabajadores.
- Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes.
- Dirección Facultativa.

Cuando se efectúe una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en Seguridad y Salud en la ejecución de la obra estará obligado a:

- Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias

previamente anotadas en dicho Libro por las personas facultadas para ello, así como el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

- Notificar las anotaciones al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

1.3.6 Comunicación de apertura de centro de trabajo

Cada contrata, antes de comenzar sus trabajos en la obra en cuestión, comunicará en la Delegación de Trabajo la correspondiente apertura de centro de trabajo y entregará a la Dirección Facultativa una copia del mismo.

1.3.7 Teléfonos y direcciones

Se deberá informar en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos donde puede trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

En la oficina de obra y local de vestuarios se colocará un listado con las direcciones y teléfonos de los centros asignados para urgencias, ambulancias, bomberos, así como de ambulatorios y hospitales donde trasladar a los accidentados.

1.4 ACTUACIONES PREVIAS

1.4.1 General

Se instruirá al personal sobre la forma de ejecución a llevar a cabo, así como también de los posibles riesgos que se deriven de dicha ejecución.

Antes de comenzar los trabajos se acometerán las medidas previas de seguridad en cada tajo y se dispondrá en la obra de los siguientes elementos:

- Vallas autónomas de contención de peatones.
- Carteles informativos y de prohibición.
- Normas de actuación en caso de accidentes.

- Pasarelas para cruces de zanjas.

Se instalarán las medidas de protección colectiva necesarias, tanto en relación con los operarios que vayan a efectuar los trabajos como para las terceras personas que pudieran verse afectadas.

1.4.2 Vallado

Se instalarán las vallas de protección de la zona de trabajo.

1.4.3 Accesos

Se utilizarán los caminos y carreteras públicas existentes debiéndose señalizar la ejecución de las obras adecuadamente en función del tipo de vía y tráfico existente.

1.4.4 Circulación en obra

La circulación se hará por los viales públicos existentes o por el propio trazado, adaptándose las precauciones necesarias de acuerdo con la normativa de circulación.

1.4.5 Vías y servicios públicos afectados por la obra

Los viales se mantendrán en condiciones adecuadas de limpieza y seguridad para el tráfico, con la debida señalización.

1.4.6 Servicios afectados

Las interferencias con conducciones de toda índole, han sido causa de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos que de ellas se deriven. Antes de proceder a la ejecución de las obras, se deberá conocer la situación exacta de las líneas de servicio que afecten a la misma, con los datos aportados por los diferentes organismos.

1.4.6.1 *Líneas eléctricas aéreas*

Debido a la linealidad de la obra proyectada es posible el cruce de líneas eléctricas aéreas de diverso voltaje. En ese caso, el contratista adjudicatario de las obras deberá analizar cada una de estas situaciones según lo establecido en el RD 614/01. Deberá realizar un estudio de gálibos para cada línea que se cruza y deberá incluirlo en su PSS. En cualquier caso se podrían fijar

medidas preventivas como: en primera instancia se solicitará corte de tensión, se utilizarán limitadores de altura, bloqueos físicos, etc.

Una vez conocidos los márgenes existentes respecto de la distancia de proximidad Dprox (que concretará el empresario contratista a partir de los datos que recoge el R.D. 614/01 en función de la tensión de las líneas eléctricas), el estudio de gálibos integrará las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invada la distancia de afección establecida (empleo de resguardos, uso de limitadores de gálibo en la maquinaria, empleo de equipos de inferiores dimensiones, etc.).

Previamente al inicio de los trabajos se deberá realizar una comprobación de la altura de las líneas eléctricas y del alcance de la maquinaria, de forma que se acredite la correspondencia entre el contenido del estudio de gálibos y la realidad de la obra en el momento de la ejecución (como se ha dicho, pueden registrarse variaciones debidas a múltiples factores, como el descenso de los conductores por dilatación a elevadas temperatura...). A continuación, se presenta la tabla del R.D. 614/2001, donde se fijan las distancias de proximidad.

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Un = Tensión nominal de la instalación (kV.).

DPEL-1= Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobre tensión por rayo (cm.).

DPEL-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobre tensión por rayo (cm.).

DPROX-1= Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

DPROX-2= Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: Espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.

Zona de proximidad: Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.

En caso de posible invasión de la zona de proximidad, la planificación preventiva de la empresa contratista deberá integrar las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invada la distancia de afección establecida. En este sentido, existen diversas soluciones mediante las que dar cumplimiento a lo establecido, proponiéndose algunas de ellas a continuación:

- Empleo de equipos de dimensiones más reducidas a las inicialmente previstas de forma que en su posición de trabajo más desfavorable sí permitan respetar la distancia de seguridad correspondiente. En cualquier caso, bajo este supuesto la empresa contratista deberá analizar y acreditar que el uso de estos nuevos equipos de trabajo bajo ningún concepto comprometa el cumplimiento de las restantes prescripciones articuladas en este Estudio de Seguridad. Por ejemplo, que por resultar de menores dimensiones no permitan acopiar la tierra a la distancia establecida, que puedan resultar inestables y por tanto inseguros durante trabajos de montaje de cargas como tuberías, etc.
- Uso de dispositivos que limiten el gálibo de los equipos, o que adviertan mediante señales de tipo acústico y luminoso que se ha rebasado una altura de trabajo preestablecida. Las señales acústica y luminosa no solamente deben ser perfectamente distinguidas por el operador de la máquina en el interior de la

cabina, sino que también lo deberán ser en el exterior de la misma, de tal forma que los operarios que realicen actividades en la zona las perciban, y muy especialmente el recurso preventivo que vigile el cumplimiento de la planificación preventiva.

- Además, se pone de manifiesto que este tipo de dispositivo (el avisador acústico luminoso) solo advierte, sin llegar a evitar la entrada de la máquina en la zona de riesgo, quedando esta circunstancia a la pericia y capacidad de reacción del operador del equipo. Por lo tanto, y teniendo en cuenta que con independencia de los citados factores siempre existirá un lapso de tiempo mayor o menor desde que se perciben las señales hasta que se detiene el brazo de la máquina, resultará necesario que el Plan de Seguridad de la empresa contratista considere este factor, e incremente la distancia de seguridad anteriormente indicada (Dprox) al menos en 30 ó 40 cm.
- De igual manera, la empresa contratista deberá priorizar el empleo de limitadores de gálibo frente a los avisadores acústicos luminosos. Además, el empleo de estos dispositivos se deberá entender sin perjuicio del obligado cumplimiento de la normativa en materia de certificación y de comercialización de las máquinas (RR.DD. 1215/1997 y 1435/1992).
- Además de todas las cuestiones que se han planteado en relación al empleo de los limitadores de altura y de avisadores acústico luminosos, el Plan de Seguridad de la empresa contratista integrará un procedimiento o protocolo que articule su implantación y empleo en la obra. Este protocolo tendrá como base de mínimos las siguientes premisas:
    - o Identificación previa de la altura máxima de trabajo que se puede alcanzar con el objeto de respetar en todo momento la distancia de seguridad establecida (recordando que ésta se deberá mayor cuando se usen los avisadores acústicos luminosos).
    - o Información del procedimiento a los operarios que realicen los trabajos, y muy especialmente a los operadores de los equipos en los que se instalen estos dispositivos.
    - o Comprobación del funcionamiento del sistema antes del inicio de los trabajos, y entrenamiento del procedimiento de trabajo.
    - o Regulación del dispositivo para cada situación de interferencia.
    - o Prueba de funcionamiento del dispositivo en cada punto, fuera de la zona de interferencia.

- Para concluir, se pone de manifiesto la existencia de otros sistemas mediante los cuales garantizar la no invasión de la distancia de proximidad: Instalación de resguardos, montaje de pórticos dotados de un sistema de células fotoeléctricas (el haz proyectado por estas células conforma una cuadrícula, de manera que el propio pórtico emite una potente señal acústica cuando la maquinaria entra en contacto con la misma), etc.

En lo relacionado con la elección de los sistemas de seguridad el empresario contratista deberá aplicar los principios de la acción preventiva en el sentido de evitar los riesgos en su origen (cortes de tensión, selección de los equipos que en su posición de trabajo más desfavorable no invadan la distancia de proximidad, o de los sistemas cuya instalación no requiera un trabajo igualmente afectado por la presencia de las líneas eléctricas -como sucedería en el supuesto de que se pretendieran instalar redes horizontales bajo los conductores-, etc.), tener en cuenta la evolución de la técnica (anteponiendo el empleo de limitadores electromecánicos integrados en la maquinaria frente a los avisadores acústico-luminosos), etc.

Tras determinar las medidas preventivas y protecciones precisas para garantizar la imposibilidad de que los equipos invadan la distancia de proximidad establecida, será necesario que la empresa contratista integre en su planificación preventiva otra serie de cuestiones:

- La primera de ellas se relaciona con los medios de vigilancia mediante los que se garantice el cumplimiento de la misma. En este sentido, todos los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se catalogan conforme a la normativa en vigor como sujetos a un riesgo de especial gravedad, motivo por el cual se desarrollarán bajo la permanente presencia y vigilancia de un recurso preventivo. Entre otras cuestiones, este recurso preventivo velará por el cumplimiento de los protocolos establecidos, comprobará que los equipos empleados (y por tanto su altura de trabajo más desfavorable) se corresponde con la determinada en el estudio de gálibos incluido en el Plan de Seguridad, etc.
- Como se ha indicado, resultará obligatorio que antes del comienzo de los trabajos se realice una comprobación de altura de la línea eléctrica con el fin de garantizar que ésta también se corresponde con la del estudio de gálibos.
- La prohibición de inicio de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas que no hubieran sido antes planificados desde el punto de vista preventivo e integrado en el Plan de Seguridad.
- El procedimiento a aplicar en materia de coordinación de actividades durante la ejecución de trabajos en proximidad de líneas eléctricas. Para ello, la empresa contratista deberá informar por escrito a todas las empresas que realicen trabajos

de esta índole, tanto subcontratistas como posibles suministradores, de forma que todos los trabajadores puedan ser formados con carácter específico en relación a los riesgos derivados de los mismos, y sobre las medidas y protecciones previstas para evitarlos. Además, la empresa deberá identificar los equipos que se han autorizado para la ejecución de los trabajos en el entorno de las líneas eléctricas, así como el responsable de impartir las debidas instrucciones en el tajo y coordinar la actividad de cada una de las empresas.

- Las condiciones bajo las cuales se desarrollará el tránsito de maquinaria en la obra en relación a la presencia de líneas eléctricas, especificando que éste se realizará en mínima extensión, tras comprobar que para cada una de las líneas dichas condiciones permiten garantizar el respeto de la distancia de proximidad determinada (Dprox).
- El protocolo de emergencia y de evacuación a aplicar en el supuesto de que se produjera un accidente por contacto o arco eléctrico.
- Los dispositivos de señalización a emplear con el fin de controlar el gálibo de los equipos y señalizar en los tajos el riesgo eléctrico asociado a las actividades que se realicen en los mismos. Así, resultará necesario que en todos los tajos en los que se realicen trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se instalen pórticos de señalización de gálibo (a un lado y otro de la línea, y a una distancia tal que su montaje en ningún caso interfiera con la presencia de la línea eléctrica, al menos 10 m.), integrándose en la planificación preventiva de la empresa contratista el procedimiento de montaje de los pórticos, las condiciones mediante las que se asegurará su total estabilidad, y los medios que se instalarán en sus dinteles con el fin de que resulten visibles para los trabajadores con independencia de las condiciones ambientales existentes, banderolas, conducciones de PVC de tipo canalización eléctrica con colores llamativos, etc. De igual manera, en los tajos se deberán disponer carteles informativos que adviertan del riesgo eléctrico existente en la zona de los trabajos, que determinen la altura máxima de las máquinas autorizadas para la ejecución de las actividades, etc.

Pórticos de señalización de gálibo

En todas las líneas eléctricas, y en sus dos sentidos, se instalará un pórtico de señalización de gálibo, así como un cartel de riesgo eléctrico. El pórtico se colocará a una distancia superior a la Dprox establecida en función de la tensión de la línea; como se ha establecido, dicha distancia no será inferior a los 10,00 m., y se concretará por el contratista en su Plan de Seguridad y Salud.

De igual manera, el Plan de Seguridad del empresario contratista incorporará un protocolo de montaje y desmontaje de los pórticos, a través del cual se definan los procedimientos de trabajo, medidas preventivas y protecciones a partir de las cuales se eviten los riesgos asociados a los trabajos, especialmente en lo relacionado con el riesgo de caída de cargas suspendidas, riesgo de caída en altura, estabilidad de los pórticos, etc.

En la zona delimitada entre los pórticos, se prohibirá la ejecución de actividades o los usos de maquinaria que no estén incluidos en el estudio de gálibos que integre la empresa contratista en su Plan de Seguridad (o que modifiquen su contenido).

Paralelismos con líneas eléctricas aéreas

Se plantea la posibilidad desde el presente Estudio de Seguridad de que determinadas situaciones de interferencia con líneas eléctricas pueden implicar que las actividades se desarrollen en paralelo a las líneas eléctricas, sin que se den puntos de cruce bajo las mismas. Dichos puntos deberán resolverse señalizando mediante malla naranja de tipo stopper una zona de seguridad determinada mediante la proyección horizontal sobre el terreno del conductor más cercano a la zona objeto de los trabajos, más una distancia igual a la Dprox que se determine en función de la tensión de la línea eléctrica (R.D. 614/2001). De esta manera, el recurso preventivo que vigile el desarrollo de los trabajos comprobará que los equipos empleados durante los mismos en ningún caso invaden la zona de seguridad establecida. Por tanto, se prohibirá que en la zona delimitada se ejecute actividad alguna que implique el empleo de medios mecánicos, su invasión por cargas suspendidas, etc. En caso contrario, se deberá entender este supuesto como el de cruce con líneas eléctricas, y resultará de aplicación lo establecido en los apartados anteriores. También podría ser aplicable la solución de un resguardo: Los resguardos son dispositivos sólidos, estables y resistentes, mediante los que se impide la invasión de la zona de riesgo por parte del equipo, de las cargas izadas o transportadas, etc., separando su recorrido de la línea y sus proximidades.

En caso de que se opte por la solución de los resguardos, siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante su montaje. Además, los resguardos y sus anclajes o arriostramientos dispondrán de un cálculo justificativo (bajo la hipótesis más desfavorable de viento, impactos dinámicos...) que acredite su resistencia y estabilidad.

Además, el Plan de Seguridad y Salud del empresario contratista determinará su procedimiento de montaje y desmontaje, medidas preventivas y protecciones correspondientes, ... Además, todas las partes metálicas de los resguardos estarán puestas a tierra.

Por último, analizadas las alternativas mediante las cuales resolver las situaciones de paralelismo con líneas eléctricas, se concluye que la colocación de resguardos es una solución más eficaz; sin

embargo, el montaje de los resguardos representará un riesgo añadido para los trabajadores. En cambio, el balizamiento mediante malla stopper es más sencillo, pero no impide que la máquina invada la distancia de seguridad, lo que implica una labor de vigilancia total por medio de los recursos preventivos. De esta manera, el empresario contratista estudiará dichas alternativas y propondrá en su Plan de Seguridad la solución técnica a emplear en función de su sistema constructivo.

Actuaciones generales a observar en caso de accidente

Como norma general destacamos lo siguiente: No tocar nunca la máquina o línea caída a la tierra, permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos, advertir a todas las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina, y no efectuar los primeros auxilios a la víctima hasta comprobar que exista separación entre la línea eléctrica y la máquina y abandonar la zona peligrosa.

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- El conductor del equipo estará adiestrado para conservar la calma, incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el cazo o basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina – suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.
- Si no es posible separar la máquina, y solamente en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

1.4.6.2 *Líneas eléctricas enterradas*

En el caso de que producirse interferencias con líneas eléctricas enterradas, se procederá de acuerdo a las indicaciones del plano de servicios afectados.

Modo de proceder en líneas eléctricas enterradas:

- Excavación a pico de un pozo de comprobación de la posición y profundidad de la línea eléctrica enterrada. El pico se sustituirá por una pala al descubrir la señalización de la línea.
- Hasta llegar a un metro por encima de la línea (pozo de comprobación), se puede excavar a máquina.
- A partir del punto anterior la excavación se continuará a pico manual hasta encontrar la señalización.
- La excavación desde la señalización hasta la línea se realizará lenta y cuidadosamente a pala manual.
- Una vez descubierta la línea se procederá a realizar el resto de los trabajos previstos procurando no alterar el aislamiento.

1.4.6.3 *Conductos de agua*

Modo de proceder con tuberías de pluviales enterradas:

- Excavación a pico de un pozo de comprobación de la posición y profundidad de la tubería enterrada. El pico se sustituirá por una pala al descubrir la señalización de la tubería.
- Hasta llegar a un 1m por encima de la tubería (pozo de comprobación), se puede excavar a máquina
- A partir del punto anterior la excavación se continuará a pico manual hasta encontrar la señalización
- La excavación desde la señalización hasta la tubería se realizará lenta y cuidadosamente a pala manual
- Una vez descubierta la tubería se procederá a realizar el resto de los trabajos previstos.

1.4.6.4 *Telefonía.*

Modo de proceder con conductos de telefonía:

- Excavación a pico de un pozo de comprobación de la posición y profundidad de la conducción.
- Excavación a máquina hasta encontrar señalización.
- La excavación desde la señalización hasta la tubería se realizará lenta y cuidadosamente a pala manual.

- Una vez descubierta la tubería se procederá a realizar el resto de los trabajos previstos.

1.4.7 Colindantes afectados por la obra

Se señalizarán adecuadamente las obras y se protegerán con vallas adecuadas para impedir la aproximación excesiva de vehículos, personas y animales.

1.4.8 Señalización

- Todos los trabajadores que intervengan en las operaciones vestirán ropa de alta visibilidad.
- La colocación y retirada de la señalización provisional de obras se realizará de acuerdo con el procedimiento previsto en este Estudio de Seguridad y Salud. El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.
- Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de las obras de fábrica, etc. Además, el modelo de señalización que se disponga tendrá en cuenta el conjunto de balizas, cascadas luminosas y cuantos dispositivos sean precisos con el objeto de garantizar la eficacia de la señalización en horario nocturno.
- En la colocación y retirada de las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el trabajador deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- En la retirada de la señalización, se procederá en orden inverso al de su colocación.
- Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará de la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia y no parezcan algo de carácter provisional. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.

1.5 SERVICIOS PARA EL PERSONAL

En el momento de mayor actividad se prevén SEIS (6) operarios trabajando al unísono.

Cada empresa deberá disponer de locales para los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores que participen en las obras.

Estos servicios se mantendrán en perfecto estado de limpieza e higiene.

Las características de estas instalaciones son las siguientes:

1.5.1 Vestuario

Las dimensiones mínimas de los vestuarios serán de $2m^2$ por trabajador, con una altura a techo de 2,30m.

Casetas prefabricadas de 6,00 x 2,44 m. con estructura metálica formada por perfiles plegados electrosoldados. Paredes compuestas por paneles sándwich desmontables, termoaislantes, formados por chapa prelacada y poliuretano expandido. Techo formado por perfiles galvanizados con canalón y bajantes integrados y aislamiento de lana mineral, cámara de aire y falso techo de tablero aglomerado melaminado. Suelo en chapa plegada galvanizada, aislamiento de poliestireno expandido y tablero aglomerado. Ventanas correderas de aluminio y puerta metálica. Toma eléctrica de 220 V., toma de agua. Dispondrá de taquillas metálicas con llave y perchas, además de bancos y radiador eléctrico.

1.5.2 Aseos

Serán de características similares a las de los vestuarios con acabado de suelo en goma. Dispondrán de inodoros, duchas, lavabos, termos de agua caliente, espejos, portarrollos industriales, jaboneras, toalleros automáticos, radiador eléctrico y recipientes para desperdicios, en número suficiente para los trabajadores previstos.

La dotación por número de trabajadores es la siguiente:

- Retretes: 1ud/ 25 operarios
- Lavabos: 1ud/ 10 operarios
- Ducha (con agua caliente): 1ud/10 operarios

Las dimensiones mínimas del retrete serán de 1x1,2 m y altura a techo de 2,30m.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para mujeres y hombres.

1.5.3 Comedor

Será de características similares a las del vestuario. Dispondrá de fregadero, calienta comidas, mesa y bancos en número suficiente, termo de agua caliente, radiador y recipiente para basuras.

Las dimensiones se definirán tomando como base el número de personas que deban utilizarlo simultáneamente.

1.6 INSTALACIONES PROVISIONALES

1.6.1 Instalación eléctrica provisional de obra (grupos electrógenos)

1.6.1.1 *Suministro y cuadros de distribución*

El suministro de energía eléctrica de las obras se podrá realizar a través de grupos generadores de corriente o por enganche directo de las líneas de la compañía suministradora en el ámbito de la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos.

Los cuadros de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión. Serán estancos a la proyección de agua y polvo cerrados mediante puerta con llave, se mantendrán sobre pies derechos o eventualmente colgados de muros o tabiques, pero siempre con suficiente estabilidad y sólo serán manipulados por el personal especializado.

La instalación eléctrica provisional de obra se llevará a cabo durante la ejecución de la obra y no se retirará hasta no funcionar la nueva, salvo equipos o báculos necesarios en otros puntos.

En cuanto a trabajos de alumbrado público se seguirán la directrices marcadas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RD 842/2002, de 2 de agosto) y más específicamente en su Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-33 sobre Instalaciones provisionales y temporales de obras.

Deberá exigirse el marcado CE o adecuación al RD 1215/97. También que los cuadros eléctricos y los grupos electrógenos solo se manipulen por personal autorizado para ello, en función de su formación y capacitación.

1.6.1.2 *Enlaces entre los cuadros y máquinas*

Los enlaces se harán con conductores cuyas dimensiones están determinadas por el valor de la corriente que deben conducir.

Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus cualidades mecánicas sobre los tradicionales con aislamiento de P.V.C.

Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástico, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores.

Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 o 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P + T o bien 3P + T, quedando así aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales.

Toda maquinaria conexionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

1.6.1.3 *Sistemas de protección*

- Protección contra contactos directos
  - Alejamiento de las partes activas de la instalación, para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.
  - Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.
  - Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 m.A.
- Protección contra contactos indirectos

Se tendrá en cuenta:

a) Instalaciones con tensión hasta 250 V. con relación a la tierra.

- Con tensiones hasta 50 V. en medios secos y no conductores, o 24 V. en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguna.
- Con tensiones superiores a 50 V., sí será necesario sistema de protección.

b) Instalaciones con tensiones superiores a 250 V. con relación a la tierra.

En todos los casos serán necesario sistemas de protección, cualquiera que sea el medio o naturaleza.

- Puesta a tierra de las masas

La puesta a tierra la definimos como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.

En cada caso se calculará la resistencia apropiada, que según la Reglamentación Española no excederá de 20 ohmios.

Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.

Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

- Otras medidas de protección
  - Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en locales mojados o con ambientes corrosivos.
  - Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc.
  - Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.
  - En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "No meter tensión, personal trabajando".
  - Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.
- Útiles eléctricos de mano

Las condiciones de utilización de cada material, se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa de característica, o en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.

Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrónico para baja tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladros, remachadoras, sierras, etc. llevarán un aislamiento de clase II.

Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en otro y no deben ser puestas a tierra.

La puesta a tierra deberá ser instalada según las instrucciones del fabricante.

1.6.2 Protección contra incendios

Los medios de extinción a utilizar serán extintores portátiles de polvo polivalente de 6 Kgs en casetas de obra y almacenes de combustibles y herramientas y de CO_2 en el acopio de líquidos inflamables y junto a los cuadros eléctricos.

Además de los medios descritos anteriormente, consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos.

Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

1.7 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente aprobados por el Director de la Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. Es responsabilidad del Contratista el instalar los equipos de iluminación adecuados para la ejecución de los trabajos y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

1.8 PROCESO CONSTRUCTIVO

Se realiza una evaluación inicial de los riesgos del proceso constructivo y de las medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas.

Aunque en cada proceso constructivo se enumeran de forma particular los riesgos más frecuentes, sus normas y medidas preventivas y las protecciones individuales y colectivas, a continuación se realiza un listado genérico de los principales riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras:

- Atrapamiento de personas o miembros
- Atropellos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caídas de objetos
- Cortes
- Daños motivados por terceros por irrupción espontánea en los tajos.
- Daños derivados del uso de medios auxiliares
- Dermatitis por contacto con materiales
- Derrumbamientos de tierras y roca.
- Electrocución o contactos con la energía eléctrica.
- erosiones
- Estrés térmico o riesgos derivados de condiciones meteorológicas extremas.
- Golpes contra objetos
- Incendios
- Interferencias con conducciones enterradas
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Polvo ambiental
- Proyección violenta de objetos.
- Quemaduras

- Riesgos derivados de operaciones de carga y descarga.
- Ruido
- Sobreesfuerzos
- Vibraciones.
- Vuelco de máquinas

1.8.1 Ejecución de trabajos previos e implantación de la obra. Retirada y reposición de vallado

Normas y medidas preventivas

Será necesario señalizar y delimitar, destacando de manera claramente visible e identificable, las zonas de la obra que puedan implicar riesgos para terceras personas ajenas a las obras.

Se procederá a acotar la zona de trabajos mediante vallas de pie de hormigón, delimitando la obra con un espacio suficiente para maniobras de maquinaria y/o vehículos. En el vallado se delimitarán dos entradas de acceso independiente para vehículos y para el personal de la obra.

Asimismo, también se colocarán un contenedor de escombros.

Las vallas a colocar constan de unos pies de hormigón, en donde su ubicará la malla metálica. Estos trabajos se realizarán manualmente.

El siguiente paso a realizar será la colocación de las casetas de obra. Se consideran en este apartado las maniobras de recepción, descarga, acopio y puesta en el lugar apropiado de la obra de módulos prefabricados de obra. Se prepararán zonas de la obra compactadas o zonas con soleras preparadas para facilitar la descarga de los módulos.

La estructura se descargará mediante camión grúa y se acoplarán en los lugares señalados en los planos para tal menester que el contratista deberá incluir en su Plan de Seguridad y Salud.

Para el izado y transporte de las casetas se emplearán eslingas, estrobos, cadenas que las sujetarán de dos o cuatro puntos distantes para evitar su balanceo. Después de enganchada la carga se elevará ligeramente para permitir que adquiera su posición de equilibrio. Si la carga no estuviera bien equilibrada se volverá a depositar en el suelo y a destensar las eslingas para moverlas al punto correcto.

Si el desplazamiento con la carga fuese más o menos largo, el transporte se hará con la carga a poca altura y a velocidad moderada teniendo en todo momento el maquinista suficiente visibilidad y acentuando las precauciones por la posible interferencia de terceras personas.

En estos trabajos es precisa una correcta coordinación entre el gruísta o maquinista y el/los operarios que ayuden a la implantación del elemento para evitar atrapamientos durante la manipulación de los mismo.

Para colocar las casetas en su punto de ubicación se asegurará de que no haya ningún operario en la zona de posicionamiento y se hará el descenso lentamente.

Las eslingas serán revisadas periódicamente para comprobar su estado de mantenimiento y que cumplan lo especificado en el apartado “Eslingas planas de banda textil”.

Se prohíbe el acceso y circulación de personal sobre el techo de la caseta al existir riesgo de caída superior a 2 metros pero en el caso de ser necesario, el trabajador accederá mediante escalera de mano que supere la altura a salvar en 1 metro y amarrado con arnés a punto fijo situado en el techo de la misma. En el caso de tener que desplazarse por toda la superficie, se valorará si es necesario un bloque retráctil.

El desestrobado de la misma se hará haciendo uso de una escalera de mano apoyada en el suelo. Si hubiera que acceder por algún motivo al techo de las casetas se hará uso del arnés anticaídas. Se paralizará la labor de instalación de las mismas bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

Las mismas serán recibidas con camión pluma, no permaneciendo ningún operario en la zona de actuación de la descarga. Cuando la instalación modular esté cerca del suelo y la maniobra totalmente controlada, un operario con sumo cuidado, procederá a la recepción de la misma en el suelo. Posteriormente se procederá a la retirada de los cables de sujeción.

Asimismo la zona de las casetas irá cerrada con vallas de pie de hormigón. Se procederá a colocar la señalización de obra, dicha señalización se colocará atada al cerramiento de obra. Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Obligatoriedad del uso del casco, ropa de trabajo adecuada reflectante y calzado de seguridad en el recinto de la obra. Su ubicación será en la zona de entrada de la obra.

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para realizar las descargas de material en la obra. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

- Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, plataforma, etc., se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre las cargas durante el proceso de modo que se vean expuestos a un posible riesgo de caída a distinto nivel o en altura.
- Durante los trabajos de descarga deberán cumplirse dos premisas básicas: En primer lugar, que se evite la presencia de trabajadores sobre la carga sujetos a un riesgo de caída en altura o a distinto nivel. Por otra parte, que se adopten las medidas precisas para evitar la presencia de operarios en la zona de influencia de cargas suspendidas.
- Con independencia de que la descarga se realice mediante una máquina retroexcavadora o camión-grúa, desde el presente Estudio de Seguridad se propone el siguiente procedimiento de trabajo para las descargas: Se cumplirán los principios de acción preventiva (en el sentido de evitar los riesgos en su origen) durante el eslingado, de forma que se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las cargas en el transcurso de las actividades, con independencia de que puedan hacer uso de protecciones individuales, como de un arnés de seguridad anclado a líneas de vida o puntos fijos. De esta forma, el eslingado siempre se realizará desde el propio terreno (muy especialmente en el caso de que la descarga se realice mediante camión-grúa), o bien desde escalera de mano, que en todo caso se empleará conforme a las previsiones que deberá establecer el Plan de Seguridad de la obra y la normativa de aplicación (R.D. 2177/2004,...). Bajo las citadas condiciones (en el suelo o sobre escalera), un trabajador hará pasar las eslingas con las que se descarguen las tuberías, por debajo de las mismas, y de un lado a otro de la plataforma. Para ello se empleará un elemento rígido, bien se trate de una varilla de acero o similar. Se hace notar nuevamente la importancia de que las tuberías apoyen sobre durmientes y de que las plataformas sean abiertas. En el primero de los casos, para poder hacer pasar las eslingas bajo las tuberías con el objeto de abrazarlas. En el segundo, con el objeto de liberar cualquier obstáculo que pudiera impedir el izado de las tuberías una vez eslingadas.
- Como se ha dicho, el Plan de Seguridad del contratista desarrollará el contenido del presente apartado, y lo complementará en la medida en que también fueran objeto de descarga otros materiales para los que no resultaran de aplicación las prescripciones establecidas (como tuberías de otros materiales, etc.).
- Durante los trabajos se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria y de las cargas suspendidas.

Además, el empresario contratista deberá organizar y coordinar las descargas de materiales con las restantes actividades de la obra, de forma que bajo ningún concepto se puedan dar riesgos por interferencias entre unas y otras labores. Para ello, las descargas se realizarán en zonas suficientemente apartadas de los tajos, y también de otras fuentes de riesgo, como líneas eléctricas aéreas, etc

1. Riesgos más frecuentes

- Sobreesfuerzos durante la carga o descarga desde el camión
- Caída a distinto nivel y al mismo nivel.
- Atrapamiento por manejo de cargas a gancho de grúa
- Golpes al manipular los materiales

2. Protecciones colectivas

- Cuerdas para el guiado de las cargas
- Señalización de riesgos en el trabajo
- Señalización vial
- Vallas de cerramiento

3. Protecciones personales

- Ropa de trabajo
- Casco
- Guantes
- Botas de seguridad
- Fajas contra los sobre esfuerzos

4. Maquinaria

- Dúmper
- Gunitadora
- Perforadora para anclajes.
- Grúa (con cesta)
- Retro-excavadora
- Cortador de material cerámico

- Espadón
- Hormigonera
- Martillo neumático
- Moto compresor
- Motosierra
- Rotaflex
- Sierra circular
- Taladro portátil

1.8.2 Excavación

1 Riesgos existentes

- Deslizamientos de tierras, rocas.
- Desprendimientos de tierras, rocas, por uso de maquinaria o por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Desprendimientos de tierra, rocas, por no emplear el talud oportuno para garantizar la estabilidad, por variación de la humedad del terreno, por filtraciones acuosas, por excavación bajo nivel freático, por vibraciones cercanas, por alteraciones del terreno o debidos a variaciones por temperaturas.
- Repercusiones en las estructuras de edificaciones colindantes (por descalce, colapso estructural, hundimientos, etc.).
- Derrumbe de componentes de estructuras colindantes afectadas
- Vuelco de maquinaria
- Colisiones entre la maquinaría
- Atropellos
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Golpes, pinchazos y cortes con la maquinaria, herramientas y materiales.
- Golpe por caída de materiales de los taludes.
- Ruido.

- Explosiones e incendios
- Vibraciones (maquinistas).
- Sobre esfuerzos.
- Polvo ambiental.
- Estrés térmico (alta o baja temperatura).
- Condiciones meteorológicas adversas
- Trabajos en zonas húmedas o mojadas
- Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria.
- Contagios por lugares insalubre
- Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria.

2. Protecciones colectivas

- Topes de seguridad en bordes de taludes
- Cordón de balizamiento.
- Vallados en la coronación de talud
- Paños de malla galvanizada en talud.
- Barandillas en borde de excavación.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.
- Entibaciones
- Apuntalamientos, apeos.
- En su caso, gunitado de seguridad y posibles riegos para mantener la humedad natural del terreno
- Escalera manual

3. Protecciones personales

- Casco.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad resistentes a la penetración y absorción de agua.
- Protectores auditivos.
- Cinturones antivibratorios (maquinistas).

- Guantes de uso general.
- Guantes y calzado dieléctrico, para trabajos en proximidad de corriente eléctrica.
- Cinturón de seguridad para trabajos en taludes
- Mascarillas contra el polvo;
- Fajas contra los sobre esfuerzos

EN CASO DE RIESGO ELÉCTRICO, TODO SERA AISLANTE DE LA ELECTRICIDAD;

4. Maquinaria y medios auxiliares a emplear

- Camión basculante.
- Retroexcavadora.
- Pala cargadora.

1.8.3 Demoliciones

Descripción de los trabajos

El sistema de demolición a emplear será por medio de retroexcavadora con martillo compresor. La carga del material se realizará mediante retroexcavadora y transporte del material mediante dumper.

Normas y medidas preventivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

A nivel de suelo se acotarán las áreas de trabajo prohibiendo la circulación de personas.

Los materiales precisos para refuerzos o apuntalamiento de las zonas demolidas se acopiarán en obra con la antelación suficiente, para que puedan ser colocados en caso de ser necesarios

Las áreas de trabajo en las que la demolición determine riesgo de caídas de altura, se protegerán debidamente con barandillas resistentes de 100 cm. de altura, rodapié de 20 cm. y listón intermedio, siempre que se prevea la circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

En caso de rotura de alguna conducción de servicios afectados, se debe paralizar el tajo y avisar inmediatamente a la compañía suministradora para que proceda a la reparación. A continuación se proseguirá con el trabajo.

La maquinaria será revisada periódicamente, y cada una de ellas tendrá su libro de mantenimiento e instrucciones. Estos estarán al menos en castellano.

1 Riesgos existentes

- - Caídas al mismo o distinto nivel.
- - Golpes, pinchazos y cortes con la maquinaria, herramientas y materiales.
- - Ruido.
- - Vibraciones.
- - Quemaduras en operaciones de mantenimiento de maquinaria.

2. Protecciones colectivas

- - Vallado de coronación de estructura
- - Vallas metálicas de limitación y protección.
- - Iluminación nocturna en zonas de trabajo.
- - Señalización de las obras.
- - Cordón o malla plástica de balizamiento.

3. Protecciones personales

- - Casco.
- - Buzo o ropa de trabajo adecuada.
- - Botas de seguridad resistentes a la penetración y absorción de agua.
- - Protectores auditivos.
- - Cinturones antivibratorios (maquinistas).
- - Guantes de uso general.
- - Guantes y calzado dieléctrico, para trabajos en proximidad de corriente eléctrica.

4. Maquinaria

- - Cortador de material cerámico
- - Martillo neumático
- - Retroexcavadora
- - Dumper

- - Moto compresor
- - Rotaflex
- - Tractel

1.8.4 Muros de hormigón.

Descripción de los trabajos

Los trabajos a realizar serán los correspondientes a la ejecución de muros de hormigón armado y de mampostería.

Se procederá al encofrado de la zapata corrida, colocación de armadura y vertido del hormigón para la ejecución de la zapata, dejando las armaduras de espera para la ejecución del alzado, para ello se colocará la armadura solapándolas a las de esperas dejadas en la cimentación, se encofrará a una o dos caras, y se verterá el hormigón.

El hormigón utilizado en obra será suministrado desde una planta de hormigón y distribuido mediante el auxilio de un camión grúa o vertido desde la misma hormigonera.

Maquinaria:

- Pala cargadora
- Camión-grúa
- Camión-hormigonera
- Vibradores de aguja
- Mesa de sierra,
- Pequeños útiles y herramientas.

1.8.4.1 *Encofrados.*

Descripción de los trabajos.

Manipulación y puesta en obra de los moldes de madera o metálicos para la ejecución de obras con hormigón. Para el transporte de material de encofrado en obra se utilizará el camión-grúa, y la maquinaria pequeña a emplear será la sierra de corte circular.

1. Riesgos frecuentes.

- Desprendimientos por mal apilado de la madera de encofrado.
- Golpes en las manos y cuerpo durante el clavado.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas al igual que de puntales.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- Caída de personas al mismo nivel al pisar objetos o tropezar.
- Cortes al utilizar las sierras de mano o de sierra.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Dermatosis por contactos con el cemento

2. Normas y medidas preventivas.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación de plataformas de trabajo.

El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales, ferralla, etc.

Se cortarán los latiguillos y separadores para evitar el riesgo de cortes y pinchazos al paso de los operarios cerca de ellos.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano metálicas.

Utilizar los elementos de protección que lleva consigo la sierra circular de corte.

Mantener orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos

3. Protecciones individuales.

- Casco homologado. Guantes de cuero.
- Gafas contra impactos
- Botas de seguridad.

- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad con arnés.
- Trajes para tiempo lluvioso.

1.8.4.2 *Trabajos con ferralla.*

Descripción de los trabajos

Manipulación y puesta en obra del acero de las estructuras de hormigón armado.

1. Riesgos frecuentes.

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos durante el estirado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

2. Normas y medidas preventivas

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior cargas y transporte al vertedero.

Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo.

Solo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".

3. Protecciones individuales.

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón porta-herramientas
- Cinturón de seguridad con Arnés.
- Trajes para tiempo lluvioso.

1.8.4.3 *Trabajos de manipulación de hormigón.*

Descripción de los trabajos

Consiste en efectuar el vertido del hormigón y vibrarlo

1. Riesgos frecuentes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Electrocución.
- Contactos eléctricos.

2. Normas y medidas preventivas

Vertido mediante cubo o cangilón.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.

Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido.

Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

Hormigonado de Muros.

Antes del inicio del vertido del hormigón, el encargado, revisara el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.

Antes del inicio del hormigonado, el Encargado, revisará el buen estado de Seguridad de los Encofrados en prevención de reventones y derrames.

El vertido de hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evicción de sobrecargas puntales que puedan deformar o reventar el encofrado.

3. Protecciones individuales.

- Casco homologado.
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad con arnés.
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Botas de goma (hormigonado)
- Trajes para tiempo lluvioso

1.8.5 Colocación de tuberías pequeñas en zanja y tuberías colgadas

Descripción de los trabajos

En esta obra será necesaria la colocación/instalación de tuberías. Estos trabajos consistirán en el colocado de tuberías pequeñas en zanja y de tuberías colgadas por medios manuales y mecánicos. Incluye las labores de colocación, conexión y la nivelación de la canalización por medios manuales. Además, incluye los medios auxiliares para realizar la conexión (soldadores, tráctel, etc.) y el montaje y desmontaje de los apeos y arriostramientos.

TUBERÍAS PEQUEÑAS EN ZANJA

El proceso para la colocación de tuberías en zanja está formado por una serie de trabajos cuyo modo de proceder se describe a continuación.

A. Apertura de zanjas con rasanteo manual del fondo de las mismas.

Las zanjas para la colocación de las tuberías se abrirán con las dimensiones establecidas en las secciones tipo, rasanteando a mano el fondo de la zanja para conseguir las pendientes longitudinales del tramo y lograr la horizontalidad en sentido transversal.

El modo de ejecutar la excavación será colocando la retroexcavadora en el eje de la zanja, arrancando el material y colocándolo en un cordón al lado de la misma, siendo la distancia entre el cordón y el borde de la zanja de al menos h/2 con el fin de evitar posibles derrumbes El acopio se realizará en la margen opuesta a la de distribución de la tubería, la de mejor acceso.

La excavación en zanja siempre se realizará a contrapendiente, de forma que en caso de que aparezca agua, esta se acumule en el punto bajo y sea achicada con la ayuda de una bomba.

La excavación de la zanja se realizará con una pala retroexcavadora equipada con nivel laser y con cazo de sección trapezoidal, de esta forma la zanja queda perfectamente nivelada y taluzada, obteniendo un rendimiento mucho mayor que si se realiza la excavación con un cazo normal.

Si la profundidad de las zanjas fuera elevada, siguiendo criterios del Estudio de Seguridad y Salud, se realizarán las prezanjas necesarias con las dimensiones precisas que den lugar a un emplazamiento seguro de la maquinaria.

Una vez realizada la excavación y con los medios de achique necesarios dispuestos, se realizará el extendido de la cama de la tubería que se rastrillará a mano, eliminando cualquier piedra u objeto voluminoso que caigan sobre esta, y se nivelará con láser con objeto de garantizar el espesor requerido.

A la hora de ejecutar la red en lugares donde es necesario realizar cruces de infraestructuras, se ejecutarán en horas de poco uso y siempre avisando sobre el corte o actuación a realizar para inmediatamente después del paso, restablecer el servicio.

En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

Si fuese necesario se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad.

Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

En zanjas de profundidad mayor de 1,50 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Se debe realizar un control por escrito de la estabilidad y garantía de que los trabajadores que bajan lo hacen en condiciones seguras.

No se permitirá el empleo de retroexcavadoras para el izado de las cargas en la medida en que esta circunstancia no se avale en las normas de manejo de su fabricante.

En caso de usar retroexcavadora, mixta, etc., la empresa contratista deberá incorporar a su Plan de Seguridad una doble evaluación de riesgos, mediante la cual se analicen los riesgos, las medidas preventivas y las protecciones asociadas al empleo del equipo como maquinaria de excavación, y como maquinaria para el izado de cargas.

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

B. Ejecución cama de apoyo

Conforme la excavación en zanja vaya avanzando, se comenzará el extendido de la cama para asiento de la tubería. Esta cama estará formada por arena:

El proceso es el siguiente:

- Distribución del material a lo largo de la conducción, y en la misma margen que se ha acopiado la tubería, de forma que no estorbe al trasiego del resto de maquinaria.
- Carga con una retroexcavadora y vertido en la zanja del material hasta el espesor necesario para una vez compactado quede en el espesor exigido, antes de la colocación del tubo.
- Extendido y distribución por parte del personal obrero de forma uniforme, en el interior de la zanja.

- Pisado relativo y asiento para conseguir una pendiente uniforme, y proporcionar el soporte adecuado a la tubería. El grado mínimo de compactación del lecho debe ser del 95 % PN.

C. Instalación de tuberías

Se dispondrá en obra de un emplazamiento estratégico para el acopio de tubería y desde el cual se irá suministrando tubería a los distintos equipos. Este acopio se realizará mediante el apilado de los palés con los tubos ordenándolos por diámetros y cumpliendo las exigencias del fabricante en cuando a su carga, descarga y almacenaje. Asimismo, se dispondrán tapados mediante lonas para evitar la incidencia de los rayos de sol sobre los tubos y provocar deformaciones en los tubos.

Las tuberías, antes de bajarse a la zanja, deberán estar acopiadas a lo largo de la misma, ocupando más o menos la posición que ocuparán definitivamente. A la vez que se realiza el acopio individual de los tubos se realizará una inspección individualizada con objeto de rechazar tubos con colores anormales, deformados ó con desperfectos.

Se comprobarán que las boquillas del enchufe, macho hembra, no hayan sufrido deformación o golpes durante la manipulación en fábrica, transporte y obra o descarga en la misma, haciendo una verificación ocular de los mismos, se limpiarán perfectamente antes de aplicar el jabón neutro o el lubricante, para que la junta pueda ser totalmente estanca. Se tendrá especial cuidado en no forzar las juntas lateralmente pues puede ser causa de la aparición de fugas. Se tratará de instalar los tubos lo más alineados posible. Estas indicaciones son para que las juntas queden perfectamente estancas.

Una vez así, se procederá a colocar un aparejo de ganchos protegidos con gomas en los extremos de la tubería y el otro extremo se sujetará al brazo hidráulico de la pluma en el caso de tuberías de diámetros grandes. Para el caso de diámetros pequeños, estos se manipularán manualmente de manera que se agilice el montaje, ya que la bajada de tubos y acoplamiento de ellos se realizará manualmente.

Una vez la tubería esté en posición, se procederá a su emboquillado. Se mantendrá así con ayuda de una palanca y un travesaño de madera y disponiendo de tráctel o similar se encajarán perfectamente el tubo a colocar con el anterior, para el caso de tubería de pequeño diámetro se encajarán manualmente mediante un golpe de riñones del oficial montador.

Con objeto de disponer de una trazabilidad de toda la obra, se anotarán los números de serie de cada tubo, el número de lote, el emplazamiento y el día de su colocación.

En cuanto al enganche: El eslingado de las tuberías se deberá realizar de manera que se garantice la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello, todas las tuberías deben ser eslingadas desde dos puntos. Además, la empresa deberá analizar la longitud de eslingas necesarias para garantizar que el ángulo que éstas formen en el gancho se encuentre comprendido entre los 60º y 90º. Los accesorios de izado deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.

Los accesorios de izado serán homologados.

Las cargas se izarán desde puntos habilitados por el fabricante para tal fin.

Utilizar medios mecánicos siempre que se pueda y evitar el manual. “golpe de riñones del oficial Montador”

D. Retacado y punteado de tuberías

Una vez montadas las tuberías, se procederá al retacado manual y punteado de las mismas. El retacado manual permitirá introducir el relleno de material seleccionado entre la solera y el exterior de las tuberías. En el caso de las tuberías de PVC, este retacado se realizará con material seleccionado de la propia excavación a 120º y compactado al 100% del PN hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. De esta manera toda la tubería quedará apoyada sobre el terreno y sujeta.

Antes de proceder al punteado, se taparán las tuberías en toda su longitud excepto un metro antes y otro metro después de las juntas. De esta forma, en las pruebas, podrá comprobarse la estanqueidad de las juntas, que constituyen la zona más delicada de las tuberías.

E. Tapado de zanjas con material de la propia excavación

Una vez efectuado el retacado, se realizará el relleno de la zanja con material seleccionado procedente de la excavación.

El relleno ordinario se podrá realizar en tongadas de hasta 30 cm. Para este relleno se evitará el emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte centímetros o terrones de terreno original.

Las zanjas que se realicen bajo carreteras, arroyos y caminos con refuerzos, el relleno de las mismas se realizará con hormigón HM-20.

F. Colocación de valvulería y piezas especiales

Las piezas especiales, las válvulas, etc., se instalarán al mismo tiempo que las tuberías, para realizar las pruebas de manera conjunta. De esta manera, el montaje es más perfecto pues pueden quedar mejor presentadas las piezas respecto a las tuberías, evitando que se produzcan tensiones no aconsejables en las mismas. Esto es particularmente importante en las Uniones en T, que se utilizarán principalmente para la conexión de las tuberías y éstas quedan en el interior de la T sólidamente unidas a la misma.

El montaje de las piezas especiales, codos, tes, reducciones, etc., es una actividad que exige mucho tiempo y cuidado ya que deben montarse con mucha precisión para evitar fugas en dichos puntos.

G. Realización de arquetas

La construcción de arquetas se realizará siempre después de las pruebas de las tuberías, evitando así que las mismas sean un obstáculo para la comprobación de la estanqueidad de la valvulería y sus accesorios durante la ejecución de las pruebas. Al no estar ejecutadas las arquetas, cualquier conexión o apriete de tornillería puede ejecutarse más fácilmente y en mejores condiciones.

La ejecución de las arquetas se describe a continuación:

Mojado.

Todos los ladrillos se humedecerán antes de su puesta en obra de forma que se reduzca expansión potencial por humedad, ya que la citada operación acelera el proceso, disminuyendo la expansión residual o potencial del ladrillo ya colocado.

Colocado del ladrillo

Antes de proceder a la colocación de los ladrillos, se comprobará que la superficie de apoyo está perfectamente limpia y nivelada, de manera que permita el correcto arranque de la fábrica. Si hay alguna irregularidad, se rellenará con mortero.

Los ladrillos se colocarán siempre a restregón. Para ello se extenderá sobre el asiento, o la última hilada, la cantidad de mortero suficiente para que el tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas, y se igualará con la paleta. Se situará el ladrillo sobre el mortero a una distancia horizontal al ladrillo contiguo aproximadamente de cinco centímetros. Se apretará verticalmente el ladrillo y se restregará, acercándolo al ladrillo ya colocado, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel, quitando con la paleta el sobrante de mortero.

No se moverá ningún ladrillo después de realizar esta operación y si fuera necesario corregir la posición de alguno, se quitará, retirando también el mortero. Si después de restregar el ladrillo no queda la junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta. Se recogerán las rebabas del mortero sobrante en cada hilada, evitando que caigan al fondo de la cámara.

Las caras de las arquetas serán perfectamente planas, verticales y paralelas, controlando periódicamente la horizontalidad y verticalidad del paramento.

H. Pruebas en tuberías

Como ya se ha indicado anteriormente, las pruebas de las tuberías se realizarán con todas las piezas especiales, válvulas, etc.

Durante las pruebas se comprobará la estanqueidad de las juntas de todos los tubos que, como ya se dijo anteriormente, quedaban libres en el punteado.

A continuación, una vez realizadas las pruebas de presión y de estanqueidad de las tuberías, y recibida la aprobación expresa de la Dirección de Obra, se procederá al tapado de las tuberías y al relleno de las zanjas, tal y como se ha indicado en el apartado correspondiente.

TUBERÍAS COLGADAS

Estos trabajos consisten en la colocación de tuberías en aéreo, colgadas por métodos de izado de cargas oportunos.

Se remite a la descripción de los trabajos para la colocación de tuberías en zanja dado que ciertas actividades son comunes y las medidas de seguridad son similares. En este caso se dará mayor importancia a las medidas de seguridad relacionadas con el izado de cargas.

1. Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles

- Golpes y contactos con elementos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Contacto térmico
- Contacto eléctrico
- Posturas forzadas

2. Normas y medidas preventivas

Para la ejecución de estos trabajos se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad establecidas en el apartado respecto a la maquinaria, herramientas de trabajo y medios auxiliares a utilizar.

Se seguirá el procedimiento establecido, así como las medidas de seguridad en él indicadas.

No se realizarán acopios de material al borde de la zanja (mínimo 1 metro).

La excavación se realizará a contrapendiente.

Para profundidades elevadas se realizarán prezanjas para la colocación de la maquinaria.

El talud será el indicado por las características del terreno. En caso de taludes con gran pendiente se tomarán las medidas precisas para evitar derrumbes: entibaciones o similar.

Se evitará en la medida de lo posible el tráfico pesado en las inmediaciones de la zanja.

Para profundidades superiores a 1,50 m, habrá un trabajador en el exterior para controlar los trabajos.

En las zanjas se colocarán escaleras de mano para el acceso de los trabajadores.

Mientras las zanjas permanezcan abiertas se señalizarán “riesgo caída a distinto nivel”

Se tendrán en cuanta las medidas preventivas indicadas en las actividades de excavaciones y rellenos.

Se evitará mantenerse dentro del radio de acción de la maquinaria interviniente.

Se prohíbe el paso y/o estancia de personal bajo el radio de acción de tuberías, paquetes, o accesorios izados, tanto en el interior de la excavación como en el exterior.

Se evitarán acopios de tubería al borde de excavación, con la salvedad del tramo que se esté colocando.

Se seguirán además las Medidas Preventivas establecidas para los trabajos de Excavación de zanjas y pozos, las descritas para el Izado de cargas y las relativas a la realización de acopios.

Para el ejercicio de las pruebas y ensayos necesarios: Pruebas de Presión y Estanqueidad, se asegurará la estabilidad y apuntalamiento de los tapones que se disponga, mientras el transcurso de la prueba el personal mantendrá una distancia de seguridad respecto de la zona que previsiblemente pueda quedar afectada por la proyección incontrolada de tapes, únicamente el responsable de la toma de datos accederá a los manómetros y lo hará siempre de forma que quede posicionado por detrás de los tapes. Antes del inicio de éstos trabajos se informará sobre el ejercicio de los mismos y de las Medidas Preventivas indicadas al resto de personal que pudiera interferir o trabaje en las inmediaciones.

3. Protecciones colectivas:

- Señalización de la zona de trabajo.
- Señalización sobre los riesgos y uso de los equipos de protección individual necesarios.
- Escaleras de acceso a zanjas.
- Barandillas perimetrales de protección.

4. Protecciones personales:

- Casco de seguridad
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma de seguridad
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa de trabajo.

- Traje para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos y faciales.

5. Maquinaria

- Minidumper
- Retroexcavadora o mixta
- Escaleras
- Oficiales y peones en colocación de tubería
- Pala Mixta
- Bomba eléctrica para la extracción de agua y lodos
- Máquinas herramienta en general (radiales, cizallas, cortadoras y similares)

1.8.6 Instalación de equipos mecánicos y eléctricos

Descripción de los trabajos

Consiste en la colocación e instalación de los equipos mecánicos y eléctricos que formarán parte del sistema de salinización de agua.

Los elementos se descargarán mediante camión grúa y se acoplarán en los lugares señalados en los planos.

Para el izado y transporte se emplearán eslingas que los sujetarán de dos o cuatro puntos distantes para evitar su balanceo. Después de enganchada la carga se elevará ligeramente para permitir que adquiera su posición de equilibrio. Si la carga no estuviera bien equilibrada se volverá a depositar en el suelo y a destensar las eslingas para moverlas al punto correcto.

Si el desplazamiento con la carga fuese largo, el transporte se hará con la carga a poca altura y a velocidad moderada teniendo en todo momento el maquinista suficiente visibilidad y acentuando las precauciones por la posible interferencia de terceras personas.

Para todas las operaciones de izado, transporte, colocación de material en su posición correcta, se cortará el tránsito peatonal. Estas maniobras estarán dirigidas por una sola persona (jefe de maniobra) que será la que dé las instrucciones necesarias a los demás operarios para realizar esta maniobra sin riesgos para los propios operarios ni para las terceras personas. El responsable de estas operaciones deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.

Para colocar los elementos en su ubicación se asegurará de que no haya ningún operario en la zona de posicionamiento y se hará el descenso lentamente.

Se paralizará la labor de instalación bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

Las eslingas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de tal manera que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.

Todos los elementos, útiles y los accesorios de izado serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento. Estas revisiones se justificarán de forma documental, y se registrarán debidamente.

En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.

En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo y de los útiles accesorios mediante los que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.

Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad. Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones segura.

Para la manipulación de los equipos eléctricos se tomarán las medidas de seguridad detalladas anteriormente para la instalación de equipos electrógenos.

2. Riesgos más frecuentes:

- Caídas a mismo y distinto nivel
- Caída de objetos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos
- Atrapamientos por manejo de cargas
- Electrocución por la manipulación de equipos electricos

3. Protecciones colectivas:

- Vallas

- Topes para vehículos

4. Protecciones personales:

- Calzado de seguridad antideslizante.
- Casco.
- Guantes
- Equipamiento para protección eléctrica

1.8.7 Hinca de carriles

1. Riesgos más frecuentes

- Caídas de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Patologías no traumáticas

2. Normas y medidas preventivas

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación, lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante de la hincadora de carriles

Está previsto que los componentes lleguen a la obra eslingados en paquetes servidos sobre camión dotado con grúa de descarga.

La descarga se realizará según la secuencia que se expresa a continuación:

- Provéase de las eslingas de cuelgue de las piezas que va a descargar.
- Suba a la caja del camión por el lugar existente para ello; evitará maniobras peligrosas y accidentes.
- Conecte la eslinga a un paquete de carriles; áteles una cuerda para guía segura de cargas y descienda de la caja del camión por el lugar previsto para ello.

- Dé la orden al conductor para que levante el paquete eslingado. Guíelo usted con la cuerda que ató para esta operación. Deposítelo en el lugar previsto.
- Haga avanzar el camión 3 m. Con esta acción tendrá espacio para descargar el siguiente paquete.

Una vez realizada la descarga segura, debe presentar cada uno de los módulos de tablestacas. Para hacerlo de manera segura siga los pasos que le indicamos a continuación:

- Suelte los flejes de uno de los paquetes de los carriles; con la ayuda de dos trabajadores, sitúelas de forma paralela entre sí.
- Instale las argollas de suspensión en uno de los carriles que se dispone a hincar, átele una cuerda de guía segura de cargas; eslínguela al gancho de la grúa.
- Dé la orden al gruísta para que ice el carril. Por su seguridad, no la toque, guíela con la cuerda que ató hasta ponerla en el lugar de hinca.
- Acerque ahora el equipo de hinca y recíbalo al carril.
- Ordene al gruísta que afloje un poco el cuelgue.
- Ahora se va a producir un alto nivel sonoro, utilice los cascos auriculares. Conecte el equipo hincador y ordene al gruísta que, conforme se hinque, vaya soltando el cuelgue. Una vez hincado el carril 1 m, pare el equipo hincador y suelte la eslinga de la argolla de cuelgue.
- Conecte de nuevo el equipo hincador y complete la hinca.
- Retire el equipo hincador y proceda a conectar el siguiente tramo de carril, repitiendo todo este procedimiento.

Repita todo este procedimiento hasta hincar los carriles previstos.

3. Protecciones personales:

- Botas de seguridad
- Casco de seguridad
- Faja
- Guantes de seguridad
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante

4. Maquinaria

- Hincadora de carriles

1.9 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Como medida general deberá exigirse que toda la maquinaria y herramientas a utilizar en la obra marcado CE, cumplimiento del RD 1215, así como las autorizaciones de uso.

IMPORTANTE: todo trabajador que manipule una máquina o herramienta deberá disponer de la autorización necesaria.

1.9.1 Perforadora

1. Normas y medidas preventivas

- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.
- No arranque si la cabeza de corte no está separada del frente de perforación, ésta debe girar libremente.
- Respete escrupulosamente las instrucciones de los trabajos en recintos bajo presión.
- Evite golpes y contactos contra elementos móviles, inmóviles, objetos y/o herramientas.
- Preste atención a cualquier elemento que se esté moviendo en su zona de trabajo.
- Guarde los equipos que no esté utilizando en los lugares asignados a tal efecto.

- Utilice las herramientas en buen uso y sólo para los trabajos que fueron concebidas (no las guarde en los bolsillos).
- No guarde las herramientas afiladas con los filos de corte sin cubrir.
- Compruebe que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Nunca desconecte una manguera o conducto bajo presión.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer bien ajustadas.
- Use guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
- Cuando reponga picas tenga en cuenta que pueden estar a elevada temperatura.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas.
- Evite intervenciones de mantenimiento eléctrico en presencia de tensión. Si es inevitable haga que esta operación la efectuará solamente un electricista cualificado con herramientas apropiadas.
- Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuado para el uso a la intemperie.
- Compruebe el estado de los pulsadores o elementos de desconexión y parada de emergencia.
- Está prohibido puentear componentes de las instalaciones.
- Conecte la máquina a cuadros con las debidas protecciones eléctricas.
- Evite la entrada de humedad en los componentes eléctricos.
- Compruebe que las palancas y mandos de la máquina tienen mango o material aislante.
- No utilice mangueras eléctricas peladas o en mal estado.
- Realice las conexiones mediante enchufes y clavijas normalizadas. No haga empalmes manuales.

- Compruebe la estanqueidad de botoneras y mandos eléctricos.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
- En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, pare la máquina y avise a su superior.
- Asegúrese de que el sistema de extinción de incendios funciona correctamente.
- Compruebe la existencia y fiabilidad del extintor si su equipo lo tiene incorporado.
- El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movimientos de todos los equipos en operación.
- Utilice protectores auditivos si el nivel de ruido ambiental es elevado.

2. Riesgos frecuentes

- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos.
- Vuelco de la máquina.

3. Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes.
- Chaleco reflectante

1.9.2 Dúmper

1. Normas y medidas preventivas

Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

Debería prohibirse circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes, deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud o el tipo de antelación.

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición.

Las cargas nunca dificultarán la visión del conductor.

El conductor del dúmper será persona cualificada en posesión del permiso de conducir, no dejando que los operarios lo manejen indiscriminadamente.

No se permitirá el transporte de operarios sobre el dúmper, manejándolo únicamente el conductor.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

Mantener los frenos siempre en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre barrizales.

Dotarlo de pórtico de seguridad que protege el puesto del conductor así como de arnés de amarre al propio vehículo.

Se debe comprobar que el vehículo esté bien compensado por diseño, debiendo colocarle en caso contrario un contrapeso en la parte trasera que equilibre el conjunto cuando esté cargado.

El lado del volquete próximo al conductor debe estar más elevado que el resto, para protegerlo del retroceso del propio material transportado.

Los dúmper deberían disponer de bocina, sistema de iluminación y espejo retrovisor.

2. Riesgos más frecuentes

- Vuelco de la máquina en tránsito o durante el vertido.
- Atropello de personas.
- Colisiones por falta de visibilidad.
- Ruidos y vibraciones.
- Trabajos en ambientes polvorientos.

- Golpes con la manivela de puesta en marcha.

3. Protecciones colectivas

- Pórtico de seguridad y arnés.
- Sistema de iluminación.
- Asiento anatómico.

4. Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo.

1.9.3 Hincadora de carriles

1. Normas y medidas preventivas

A la llegada del equipo a obra se deberá tener prevista una zona de descarga para posicionamiento de los camiones y bajada de la máquina que evite los vuelcos o hundimientos de la misma.

Dicha plataforma será lo más nivelada posible capaz de soportar los equipos y de las dimensiones suficientes.

Carga-descarga del equipo.

Durante la carga o descarga los camiones utilizarán calzos o topes en las ruedas traseras y con los dispositivos de blocaje del camión accionados con el fin de evitar posibles desplazamientos, asimismo se evitará la presencia de personas, máquinas o vehículos que puedan entorpecer las correctas maniobras.

La visibilidad desde el puesto de trabajo y del operador deberá ser tal que, durante las operaciones de maniobras, el conductor pueda hacerlo sin crear peligro para él mismo o para otras personas.

Las maniobras que representen riesgos para el operario e inestabilidad de la maquinaria, por falta de visibilidad del vehículo o de la carga, serán auxiliadas y dirigidas por otras personas. Para

evitar confusiones y establecer un sistema de comunicaciones claro se debe utilizar un código gestual de señalización para dirigir las operaciones de carga y descarga entre maquinista y la persona que dirija las maniobras.

Para el montaje del equipo se seguirán las instrucciones establecidas en el manual de montaje / desmontaje por personal especializado

Todos los sistemas de apriete de, tornillos, bulones, pasadores, articulaciones, etc., deberán dotarse de un dispositivo de seguridad que impida la apertura intempestiva de las piezas en su curso de utilización.

Se verificará el estado de todos los cables de acero, poleas, tambores, etc., así como el posicionamiento y apriete de sujetacables y todos aquellos elementos o accesorios de elevación que puedan creas situaciones de peligro durante el funcionamiento normal del equipo

Asimismo se deberá comprobar el correcto funcionamiento de las válvulas de retención del cilindro hidráulico central que acciona el cuello de cisne por ser éste uno de los puntos más críticos del equipo, ya que en caso de rotura de la canalización hidráulica, si dicha válvula no funcionara correctamente se podría ocasionar algún siniestro indeseado.

a) Puesta en marcha del equipo.

- Siempre y antes de proceder a la hinca, es obligación del maquinista proceder a efectuar las siguientes comprobaciones:
- Reconocimiento de las zonas de rodadura, rampa y plataformas de trabajo, estén en buenas condiciones de trabajo y seguridad.
- Verificación de niveles de aceite y engrase.
- Comprobación de los mandos en vacío.
- Comprobación de la actuación correcta de los dispositivos de seguridad.
- Correcta puesta fuera de servicio de la máquina.
- Estado de los circuitos hidráulicos y válvulas de seguridad.

b) Comprobaciones de seguridad del entorno de las zonas de actuación.

- Que el entorno de la obra a ejecutar no conlleva riesgos para nuestra actividad, como edificios adyacentes, taludes, etc., que como consecuencia de nuestros trabajos pueda verse afectados produciendo agrietamiento, desplomes o caídas de objetos, etc.

- Que no existan riesgos de electrocución derivados de un posible contacto con instalaciones eléctricas, tanto aéreas como subterráneas, en el solar o inmediaciones.
- Que no haya riesgo de explosión a consecuencia de contacto con instalaciones de gas, agua, etc.

2. Riesgos más frecuentes

- Atropellos
- golpes y choques con y contra vehículos
- Exposición al ruido
- Sobreesfuerzos
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por manipulación
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Exposición a vibraciones•Atrapamiento por y entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas

1.9.4 Camión grúa

1. Normas y medidas preventivas

Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad

Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma

El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad y chaleco reflectante (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

El camión dispondrá de avisador acústico de marcha atrás y rotativo luminoso.

Se estudiará previamente al comienzo de los trabajos la existencia de posibles obstáculos en la trayectoria a realizar con la carga, tales como líneas eléctricas aéreas.

Se utilizará exclusivamente para el movimiento de cargas, nunca para el desplazamiento de personas.

A partir del 17 de Julio de 2005 es obligado según el RD 837/2003 que los operadores de grúa autopropulsada, siempre que no se use sólo para el transporte y descarga de materiales, dispongan del carnet de gruista tal como se indica en ese Real Decreto antes mencionado.

2. Riesgos frecuentes

- Carencia o uso inadecuado de calzos inmovilizadores o gatos estabilizadores. •Carencia de pestillos de seguridad en ganchos o aparejos
- Superación de la carga máxima admisible dada por el fabricante
- Operaciones con cargas suspendidas sobre personas o sin visibilidad del gruista.
- Golpes o roturas de cables por arrastre de cargas o tirones sesgados.
- Estacionamiento o apoyo a menos de dos metros de bordes de excavaciones

- Abandono de la grúa con la carga suspendida
- Acceso de personas ajenas a la máquina.
- Izado de cargas con anclajes o ataduras a la estructura o a otras cargas
- Caída de materiales por sujeciones inadecuadas de la carga
- Vuelco.

3. Protecciones individuales

- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada
- Chaleco reflectante
- Guantes•Casco de seguridad

1.9.5 Camión hormigonera

1. Normas y medidas preventivas

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

2. Riesgos frecuentes

- Atropellos o golpes a personas por los vehículos en movimiento.

- Deslizamientos y/o vuelcos de vehículos sobre planos inclinados del terreno.•Vehículos sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas de personas desde la cabina
- Choques de vehículos con otros o con máquinas
- Plataformas y escaleras de subida a la cabina deslizantes
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamiento por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales transportados o en su carga
- Exposición a elevados niveles de ruido
- Vibraciones transmitidas por el vehículo
- Exposición a ambientes pulvígeno
- Embarramientos en charcos o blandones del terreno

3. Protecciones individuales

- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.
- Guantes

1.9.6 Cortadora de material cerámico

1. Normas y medidas preventivas

El disco de corte llevará una carcasa protectora que impida que en caso de rotura de la hoja puedan producirse lesiones por la proyección de los trozos del disco.

Los órganos móviles de la máquina (poleas, parte inferior del disco, etc.) estarán protegidos con resguardos adecuados.

Se deberán usar gafas de seguridad u otro medio (pantalla en la propia máquina) que impida la proyección de partículas a los ojos.

Preferentemente se utilizarán las de vía húmeda o de lo contrario deberán estar equipadas con aspiradores de polvo o, en su defecto, se utilizarán mascarillas con el filtro adecuado al tipo de polvo.

Los interruptores de corriente estarán colocados de manera que, para encender o apagar el motor, el operario no tenga que pasar el brazo sobre el disco.

La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.

2. Riesgos más frecuentes

- Proyección de partículas y polvo.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.

3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.
- Gafas antiproyecciones.

1.9.7 Espadón

1. Normas y medidas preventivas

En este apartado se estudian las máquinas de corte con disco de pavimentos ya ejecutados. Se trata de máquinas con la seguridad integrada por lo que los riesgos estriban en el incorrecto manejo, la manipulación de los elementos de protección o la supresión de algunos de ellos.

Antes de proceder al corte se estudiará la zona de trabajo con el fin de descubrir posibles conducciones enterradas, armaduras, etc. y se replanteará la línea de corte con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía sin riesgos adicionales.

Los espadones tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riesgos de atrapamiento o corte.

Serán preferiblemente de vía húmeda para evitar los riesgos adicionales por el polvo.

Si son de accionamiento a motor de explosión, el combustible se verterá en el depósito del motor con embudo para evitar derrames que luego puedan producir un incendio.

Si son eléctricos, el manillar estará revestido con material aislante de la energía eléctrica.

2. Riesgos más frecuentes

- Contactos con líneas eléctricas enterradas.
- Atrapamientos.
- Polvo.
- Ruido.
- Proyección de partículas.

3. Protecciones personales

- Casco.
- Calzado de goma.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de uso general.
- Guantes impermeabilizados.
- Protección auditiva.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo.

1.9.8 Hormigonera portátil

1. Normas y medidas preventivas

La hormigonera tendrá protegido mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión: correas, corona y engranaje.

Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

La carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.

2. Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos.
- Contactos con la electricidad.
- Golpes por elementos móviles.
- Ruido.

3. Protecciones personales

- Casco.
- Guantes de goma.
- Botas de seguridad impermeables.
- Protectores auditivos.

1.9.9 Martillo neumático

El martillo neumático es, en esencia, una máquina con un cilindro en el interior, en cuyo émbolo va apoyada la barrena o junta para taladrar en terrenos duros (rocas) o pavimentos, hormigón armado, etc.

1. Normas y medidas preventivas

La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.

Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera; puede volverse contra uno mismo o un compañero.

Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas o tubos.

Mantener los martillos bien cuidados y engrasados.

Poner mucha atención en no apuntar, con el martillo, a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.

No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.

Asegúrese del buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que si no está sujeta, puede salir disparada como un proyectil.

Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.

No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.

2. Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos por órganos en movimiento.
- Proyección de partículas.
- Proyección de aire comprimido por desenchufado de manguera.
- Golpes en pies por caída del martillo.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.

3. Protecciones personales

- Casco.
- Botas con puntera metálica.
- Gafas.
- Mascarilla.
- Faja antivibratoria.
- Auriculares.

1.9.10 Moto compresor

Se trata de una maquinaria autónoma (motor de gasoil, etc.) capaz de proporcionar un gran caudal de aire a presión, utilizado para accionar martillos neumáticos, perforadores, etc.

1. Normas y medidas preventivas

Las tapas del compresor deben mantenerse cerradas cuando esté en funcionamiento. Si para refrigeración se considera necesario abrir las tapas, se debe disponer una tela metálica tupida que haga las funciones de tapa y que impida en todo momento el contacto con los órganos móviles.

Todas las operaciones de manutención, ajustes, reparaciones, etc., se deben hacer siempre a motor parado.

Si se usan en un local cerrado habrá que disponer de una adecuada ventilación forzada.

El compresor se debe situar en terreno horizontal, calzando las ruedas; caso de que sea imprescindible colocarlo en inclinación deberán calzar las ruedas y amarrar el compresor con cable o cadena a un elemento fijo y resistente.

La lanza se debe calzar de forma segura con anchos tacos de madera, o mejor dotarla de un pie regulable.

Se deben proteger las mangueras que surten el aire contra daños por vehículos, materiales, etc. y se deberán tender en canales protegidos al atravesar calles y caminos. Las mangueras de aire que se llevan en alto o verticalmente deben ir sostenidas con cable de suspensión, puente o de otra manera. No es recomendable esperar que la manguera de aire se sostenga por sí misma en un trecho largo.

Se debe cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares de donde puedan emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producirse explosiones.

2. Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos por órganos móviles.
- Emanaciones tóxicas en lugares cerrados.
- Golpes y atrapamientos por caída del compresor.
- Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.
- Explosión e incendio.

1.9.11 Motosierra

1. Normas de seguridad

El manejo de motosierras se realizará únicamente por trabajadores designados que hayan recibido formación específica.

Todas las motosierras a utilizar en esta obra estarán equipadas y en perfecto estado de funcionamiento, con los siguientes sistemas de seguridad:

Bloqueador o freno de la cadena de corte que actuando sobre el tambor del embrague, frene la cadena en décimas de segundo, cuando el operario suelte su mano izquierda, o ésta tropiece contra la horquilla del bloqueador que actuará además de protector de la mano.

Protector de la mano que evite el deslizamiento de la mano izquierda sobre la cadena de corte. Podrá actuar además como disparo del bloqueador de la cadena.

Bloqueador del acelerador que evitará aceleraciones involuntarias del motor, obligando al operario a accionarlo previamente para poder actuar sobre el mando del acelerador.

Protector contra la rotura de la cadena. Consistirá en un ensanchamiento de la parte inferior de la empuñadura trasera que proteja la mano derecha de la posible proyección de la cadena.

Amortiguación de las vibraciones. Las empuñaduras tanto delanteras como traseras deberán estar unidas al conjunto de la motosierra por elementos amortiguadores que eviten los efectos de las vibraciones sobre el organismo.

Sistema antirruido, un sistema eficaz de reducción del nivel de ruido fundamental-mente del escape del motor. En dicho silencioso deberá observarse una limpieza y ajuste periódico que garantice la máxima reducción del ruido.

Asimismo, la sustitución de piezas móviles metálicas, por piezas plásticas de alta dureza, favorecen la disminución del ruido.

Dientes de apoyo, situados a uno de los dos costados de la salida de la espada; tienen la misión de sujetar la motosierra contra la madera para evitar su rechazo durante el corte.

Calentador de empuñaduras. Esto se consigue mediante un sistema de conducción de aire a través de los puños delanteros y traseros. Durante el verano se puede cerrar.

Durante el transporte y almacenaje de la motosierra, la espada y la cadena de ésta deberán estar protegidas por una funda.

Durante el traslado de la motosierra por el monte y de un punto a otro, se llevará el motor de la misma parada. Solamente en el caso de que la distancia de un árbol a otro sea corta y el terreno no presente dificultades se podrá realizar con el motor en marcha.

En cualquier caso la espada deberá llevarse hacia adelante.

Los depósitos o bidones para repostar las motosierras serán de material irrompible, con cierre hermético y boquilla de vertido. Se mantendrán siempre cerrados y con un letrero indicando su contenido. Los que contengan gasolina serán de color rojo. Las operaciones de repostado tendrán lugar en espacios despejados, libres de maleza y restos vegetales, no debiendo existir hogueras o fuego en sus proximidades.

El llenado de combustible y lubricantes se realizará con el motor parado, evitándose los derrames y quedando totalmente prohibido fumar.

No se hará funcionar la motosierra cerca del lugar de ubicación de los depósitos de combustible.

Para arrancar la motosierra se sujetará fuertemente sobre el suelo y se asegurará que otras personas estén a una distancia prudencial antes de accionar el tirador.

La empuñadura del tirador de arranque deberá ser de tal forma que puedan escurrirse los dedos en el caso de quedarse enganchado el sistema a mitad de recorrido o que el motor

No enrollarse en la mano o dedos la cuerda de arranque.

Funcionando al ralentí, la cadena de la motosierra debe permanecer parada. En caso contrario, se actuará sobre el regulador hasta conseguirlo.

Diariamente se revisará el carburante, aceite para la cadena, cadena y espadín, filtro del aire y sistema de arranque. Después del trabajo se hará una limpieza general de la máquina; se afilará la cadena comprobando los ángulos de los dientes, se engrasará la polea del espadín y se limpiarán los orificios de salida del aceite de engrase y el filtro de aire.

2. Riesgos más frecuentes

- Contacto con la cadena.
- Proyección de partículas.
- Quemaduras, al tocar el escape del motor.
- Ruidos.
- Vibraciones.

- Golpes y heridas, por rotura de la cadena.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos y golpes por ramas o troncos.
- Incendios, al repostar el depósito de gasolina.
- Sobresfuerzos.

3. Protecciones personales

- Casco de seguridad con pantalla facial.
- Protectores auditivos.
- Guantes de dorso reforzado.
- Pantalón reforzado.
- Botas de seguridad.
- Espinilleras

1.9.12 Rotaflex

1. Normas y medidas preventivas

Utilizar la rotaflex para cortar no para desbastar con el plano del disco, ya que el disco de widia o carborundo se rompería.

Cortar siempre sin forzar el disco, no apretándolo lateralmente contra la pieza ya que podría romperse y saltar.

Utilizar carcasa superior de protección del disco así como protección inferior deslizante.

Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y puede romperse.

Apretar la tuerca del disco firmemente, para evitar oscilaciones.

El interruptor debe ser del tipo «hombre muerto», de forma que al dejar de presionarlo queda la máquina desconectada.

Utilizar únicamente el tipo de disco adecuado al material que se quiera cortar.

2. Riesgos más frecuentes

- Proyección de partículas
- Rotura del disco.
- Cortes.
- Polvo.

3. Protecciones personales

- Guantes de cuero
- Gafas o protector facial
- Mascarilla.

1.9.13 Sierra circular

1. Normas y medidas preventivas

El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.

La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

No deberá ser utilizado por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúa la alimentación.

Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.

Para las piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado.

Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

2. Elementos de protección de la máquina

Cuchillo divisor: En evitación de rechazos por pinzamiento del material sobre el disco, el cuchillo divisor actúa como una cuña e impide a la madera cerrarse sobre aquel. Sus dimensiones deben ser determinadas en función del diámetro y espesor del disco utilizado.

Carcasa superior: La misión de este resguardo es la de impedir el contacto de las manos con el disco en movimiento y proteger contra la proyección de fragmentos. El soporte más adecuado del resguardo es el situado sobre el propio bastidor de la máquina, siempre que cumpla el requisito de solidez y no entorpezca las operaciones. Será regulable automáticamente, es decir, el movimiento del resguardo será solidario con el avance de la pieza.

Resguardo inferior: Para conseguir la inaccesibilidad a la parte del disco que sobresale bajo la mesa se emplea un resguardo envolvente de la hoja de la sierra, que debe permitir el movimiento de descenso total de la misma. Este resguardo puede estar dotado de una tobera para la extracción de serrín y viruta.

Resguardo de la correa de transmisión: El acceso voluntario o involuntario, de las manos del operario a las correas de transmisión debe impedirse mediante la instalación de un resguardo fijo. Este resguardo estará construido de metal perforado, resistente y rígido, con dimensiones de la malla tales que los dedos no puedan alcanzar el punto de peligro.

3. Riesgos más frecuentes

- Contacto con el dentado del disco en movimiento.
- Este accidente puede ocurrir al tocar el disco por encima del tablero, zona de corte propiamente dicha, o por la parte inferior del mismo.
- Retroceso y proyección de la madera.
- Proyección del disco o parte de él.
- Atrapamiento con las correas de transmisión.

4. Protecciones personales

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Gafas o pantallas faciales.

1.9.14 Taladro portátil

1. Normas y medidas preventivas

Se debe seleccionar la broca correcta para el material que se va a taladrar.

Si la broca es lo bastante larga como para atravesar el material, deberá resguardarse la parte posterior para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos.

No se debe utilizar la broca empujando lateralmente para ampliar el diámetro del agujero ya que se puede producir la rotura de la misma y ser causa de accidente.

2. Riesgos más frecuentes

- Contacto eléctrico.
- Cortes por la broca.
- Proyección de partículas.

3. Protecciones personales

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.

1.10 MEDIOS AUXILIARES

1.10.1 Eslingas y estrobos. Cables

1. Normas y medidas preventivas

Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero). Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.

No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.

Hay que evitar la formación de cocas y utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.

Se deben elegir cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º. Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.

Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones. Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas. Se cepillarán y engrasarán periódicamente y se colgarán de soportes adecuados.

2. Comprobaciones

Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.

Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.

Las horquillas de las grapas se colocarán, invariablemente, sobre el ramal muerto del cable, quedando la base estriada de la grapa sobre el ramal tenso.

A continuación transcribimos lo que la Norma DIN 15060 dice a este respecto:

Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido hilos rotos como para hacer cumplir cualquiera de las condiciones señaladas en el siguiente cuadro:

NÚMERO DE ALAMBRE EN EL CABLE DIN-655	NÚMERO DE ROTURAS DE ALAMBRES EN EL MOMENTO DE LA RETIRADA			
	ARROLLAMIENTO CRUZADO En una longitud de		ARROLLAMIENTO LANG En una longitud de	
	6 d	30 d	6 d	30 d

6 x 19 = 114	8	16	3	6
6 x 37 = 222	30	60	10	20
8 x 37 = 296	40	80	12	24

Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.

Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando éste presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

3. Eslingas planas de banda textil

Consisten en una o varias bandas textiles flexibles, de fibra sintética (poliamida, poliéster o polipropileno) generalmente rematadas por anillos formados por la propia banda o metálicos que facilitan el enganche de la carga al equipo elevador.

Deben llevar una etiqueta en la que conste:

- Material con el que está fabricada.
- Carga máxima de utilización.
- Nombre del fabricante.
- Fecha de fabricación.

Emplear solamente eslingas que estén perfectamente identificadas en cuanto a su material, carga máxima de utilización, etc. y en idóneas condiciones.

Las eslingas deberán examinarse antes de la puesta en servicio, para cerciorarse de que no existen cortes transversales, abrasión en los bordes, deficiencias en las costuras, daños en los anillos u ojales, etc.

Una eslinga con cortes en los bordes o con deterioro en las costuras debe ser retirada inmediatamente.

En los anillos y ojales textiles formados por la misma banda no se deben enganchar elementos con bordes cortantes, ángulos agudos, etc. que puedan deteriorarlos.

No se deben emplear eslingas de banda textil en lugares con altas temperaturas o riesgo de contacto con productos químicos.

Toda eslinga que se ensucie o se impregne de cualquier producto durante su uso, se lavará inmediatamente con agua fría. Para su secado o almacenamiento, se evitarán fuentes de calor intenso y se protegerán de las radiaciones ultravioleta.

1.10.2 Grupo electrógeno portátil

Utilizado para obtener electricidad en aquellas obras en las cuales no se pueda acceder al tendido eléctrico comercial.

Las principales medidas de seguridad a tener en cuenta son:

- Han de instalarse de forma que resulten inaccesibles para personas no especializadas y autorizadas para su manejo.
- El lugar de ubicación ha de estar perfectamente ventilado con el fin de evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El neutro ha de estar expuesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica de puesta a tierra no superior a 20 W.
- La masa del grupo ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
- El grupo alimentará a un cuadro general que, además del utillaje de uso y protección de la instalación, dispondrá:
    - Sistema para puesta a tierra general de las masas, de instalación independiente eléctricamente de las anteriores.
    - Sistema de protección diferencial de sensibilidad acorde a la resistencia eléctrica de la puesta a tierra, siendo la sensibilidad mínima 300 mA (IF £ 300 mA).
- A la puesta a tierra general se conectarán las masas de la maquinaria eléctrica de la instalación.
- Cuando la potencia instalada lo aconseje, el cuadro general alimentará cuadros parciales, que cumplirán los requisitos exigidos al general, y que permitirán la diversificación de los circuitos y la selectividad de las protecciones.
- Todos los instrumentos de control deberán conservarse en perfecto estado de uso.
- Todas las operaciones de mantenimiento, reparación, etc... deberán hacerse a máquina parada y únicamente por personal especializado.

1.10.3 Oxicorte

Esta técnica se utiliza para cortar metales basándose en la oxidación provocada por el dardo de una llama a elevada temperatura.

El equipo de oxicorte está compuesto de:

- Dos botellas de gases.
- Manorreductores para ambas botellas.
- Mangueras o canalizaciones.
- Soplete.
- Válvulas antirretroceso.

1. Normas de seguridad

Para prevenir el riesgo de incendios y explosiones es preciso:

- Evitar las fugas de gases revisando cuidadosamente las válvulas, canalizaciones, sopletes y las uniones entre ellos, que deberán hacerse con abrazaderas.
- Evitar los accesorios de cobre en el equipo de acetileno.
- Alejar las botellas de toda fuente de calor y protegerlas del sol. Las botellas de oxígeno se almacenarán siempre en locales distintos de las de acetileno.
- Mantener las botellas en posición vertical y sujetas por abrazaderas metálicas. Si esto no es posible, utilizarlas en posición inclinada cuidando que la cabeza quede en posición más alta 40 cm. y el grifo hacia arriba.
- Si las botellas han estado almacenadas en posición horizontal, antes de su uso deberán permanecer verticalmente un mínimo de 12 horas.
- La estanqueidad de las mangueras y posibles fugas de gas por juntas, etc., se verificarán con agua jabonosa, nunca con una llama.
- Evitar todo contacto del oxígeno con materias grasas (manos mancha¬das de grasa, trapos, etc.).
- Prevenir el retroceso de la llama del soplete por la canalización, utilizando válvulas antirretroceso en botellas y soplete.
- Utilizar una técnica correcta de soldadura e impedir que cualquiera pueda tener acceso a los sopletes.

- Las ojivas (parte superior) de las botellas que contienen oxígeno van pintadas de blanco, y las que contienen acetileno de marrón. La manguera del oxígeno es azul y la de acetileno roja.
- No se intercambiarán los tubos o mangueras en el montaje del soplete, ya que el caucho impregnado de acetileno se inflama al contacto del oxígeno a presión.

2. Riesgos más frecuentes

- Explosiones e incendios.
- Producción de gases y vapores de toxicidad variable.
- Quemaduras.
- Radiaciones.

3. Protecciones personales

- Casco.
- Gafas de cristal inactínico (din 7 u 8).
- Botas con puntera metálica.
- Guantes de soldador
- Mandil de soldador.
- Mascarilla con filtros apropiados para vapores de plomo o zinc.

1.10.4 Soldadura eléctrica

1. Normas y medidas preventivas

Protección de la vista contra impactos de partículas, por medio de gafas especiales o pantallas de soldador. Utilización de prendas ignífugas, guantes de cuero con remate. La cabeza, cuello, parte del tórax y la mano izquierda, incluso el antebrazo, van protegidas directamente por la pantalla de mano. Conviene, sin embargo, llevar un peto de cuero para cuando no se usa la careta normal.

Utilización de guantes secos y aislantes, en perfecto estado de conservación. Los mangos de los portaelectrodos deben estar perfectamente aislados y conservarse en buen estado.

Se debería disponer de un dispositivo que permita desconectar automáticamente el equipo de la red, cuando está trabajando en vacío.

Puesta a tierra correcta y robusta de la máquina y también del conductor activo que va conectado a la pieza de soldar.

Los conductores han de encontrarse en perfecto estado, evitándose largos látigos que podrían pelarse y establecer cortocircuitos.

No se deben dejar los grupos bajo tensión, si se va a realizar una parada relativamente larga.

No se deben dejar las pinzas sobre sitios metálicos, sino sobre aislantes.

Tener cuidado con la tensión de marcha en vacío que puede alcanzar 80 V. y no cebar el arco sin protección.

Utilizar máscara con cristal inactínico contra las radiaciones.

2. Riesgos más frecuentes

- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos.
- Radiaciones.
- Producción de gases y vapores de toxicidad variable.

3. Protecciones colectivas

- Puestas a tierra robustas.
- Ventilación forzada, si fuera necesaria.

4. Protecciones personales

- Gafas o pantallas de soldador.
- Guantes, mandil y polainas de soldador.
- Calzado de seguridad.

1.10.5 Cesta suspendida mediante grúa

1. Normas y medidas preventivas

- Detener trabajos en condiciones meteorológicas adversas (vientos superiores a 25 km/h, tormenta, niebla u otras condiciones meteorológicas susceptibles de perjudicar la seguridad del personal.

2. Riesgos más frecuentes

- Caída distinto nivel
- Golpes y heridas

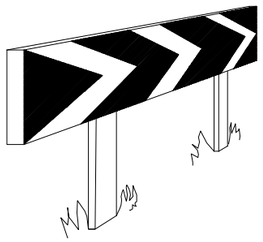
3. Protecciones colectivas

- Anclaje cesta mediante arnés
- barandilla cesta

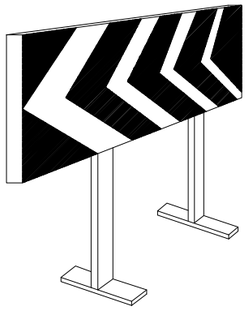
4. Protecciones individuales

- Arnés de seguridad
- Calzado de seguridad
- Gafas
- Guantes
- Casco de seguridad

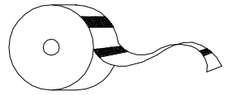
2. PLANOS



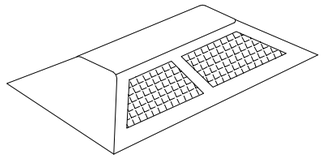
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



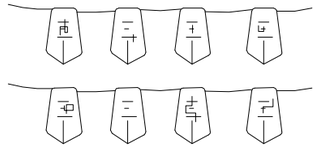
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



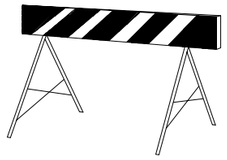
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



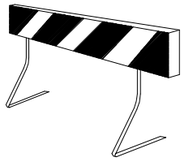
CAPTAFARO HORIZONTAL
"OJOS DE GATO"



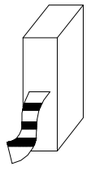
CORDON BALIZAMIENTO



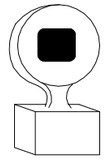
VALLA DE OBRA MODELO 2



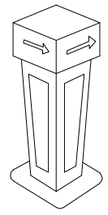
VALLA DE OBRA MODELO 1



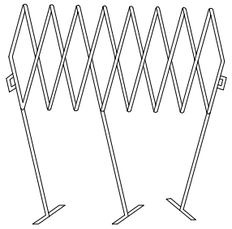
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



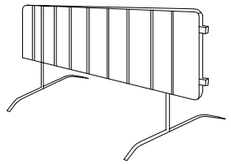
LAMPARA AUTONOMA FIJA
INTERMITENTE



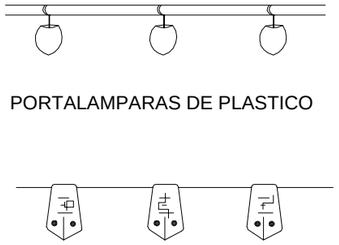
HITO LUMINOSO



VALLA EXTENSIBLE

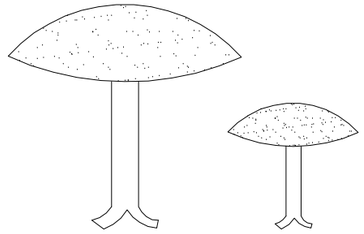


VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

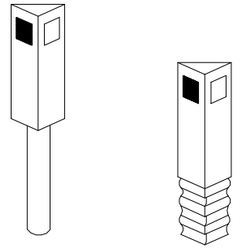


PORTALAMPARAS DE PLASTICO

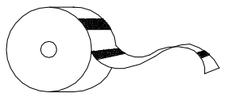
CORDON BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLEXIVO



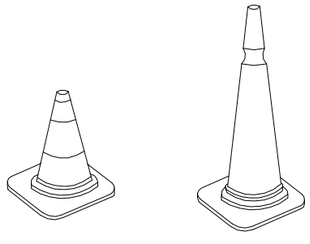
CLAVOS DE DESACELERACION



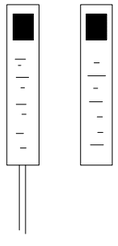
HITOS CAPTAFAROS PARA
SEÑALIZACION LATERAL DE
AUTOPISTAS EN POLIETILENO



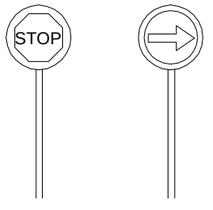
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



CONOS



HITOS DE PVC

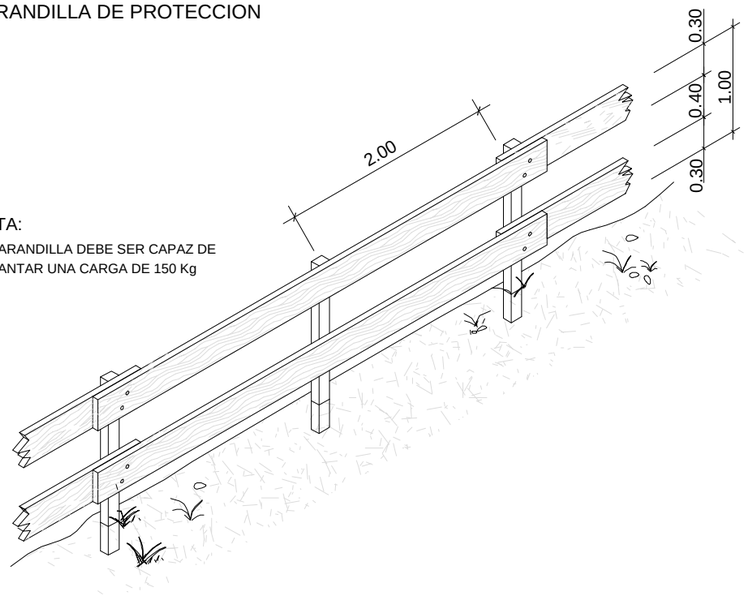


PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACION

LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS SERÁN LAS DEFINIDAS EN LAS NORMAS 8.1-1C "SEÑALIZACIÓN VERTICAL" Y 8.3-1C "SEÑALIZACIÓN DE OBRAS" ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS DE LAS CANTERAS (PG-3)

PROTECCIONES COLECTIVAS

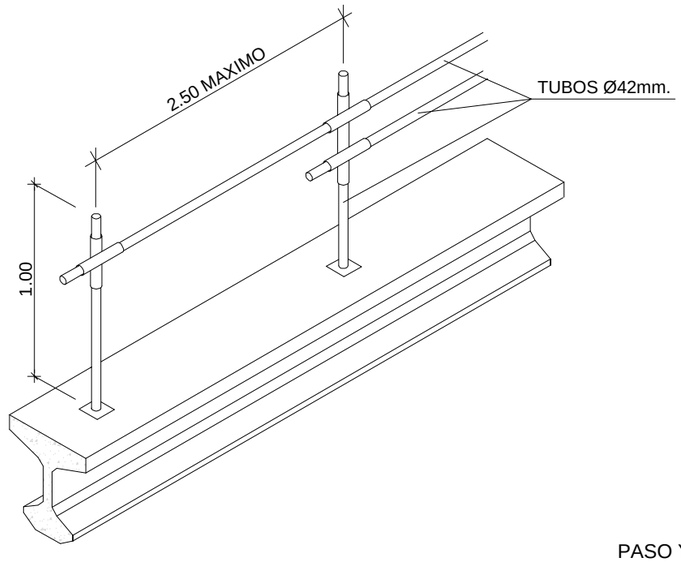
BARANDILLA DE PROTECCION



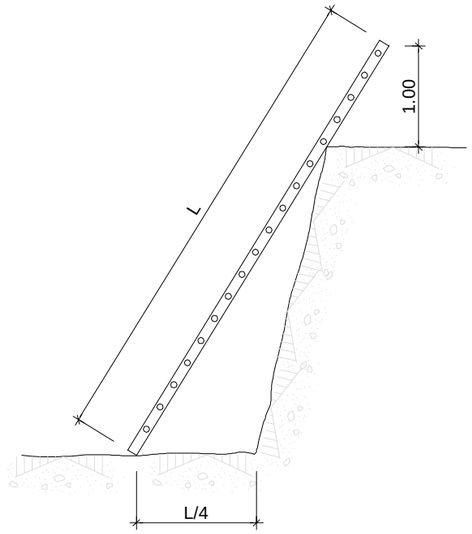
NOTA:

LA BARANDILLA DEBE SER CAPAZ DE AGUANTAR UNA CARGA DE 150 Kg

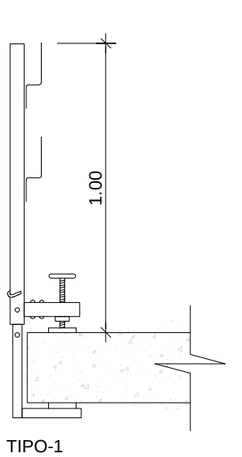
MODELO DE LINEA DE ANCLAJE PARA CINTURONES DE SEGURIDAD



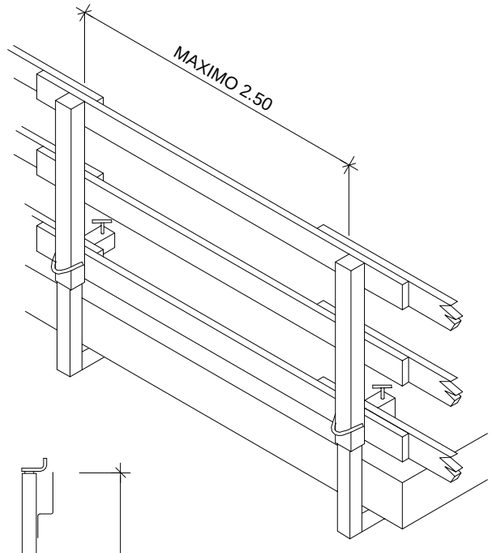
ESCALERAS DE MANO

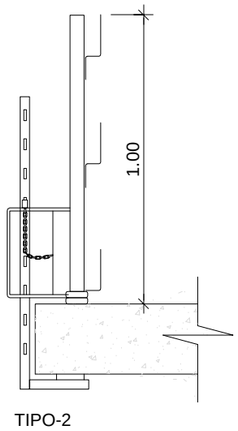


BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"

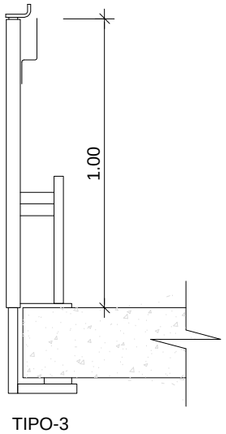


TIPO-1



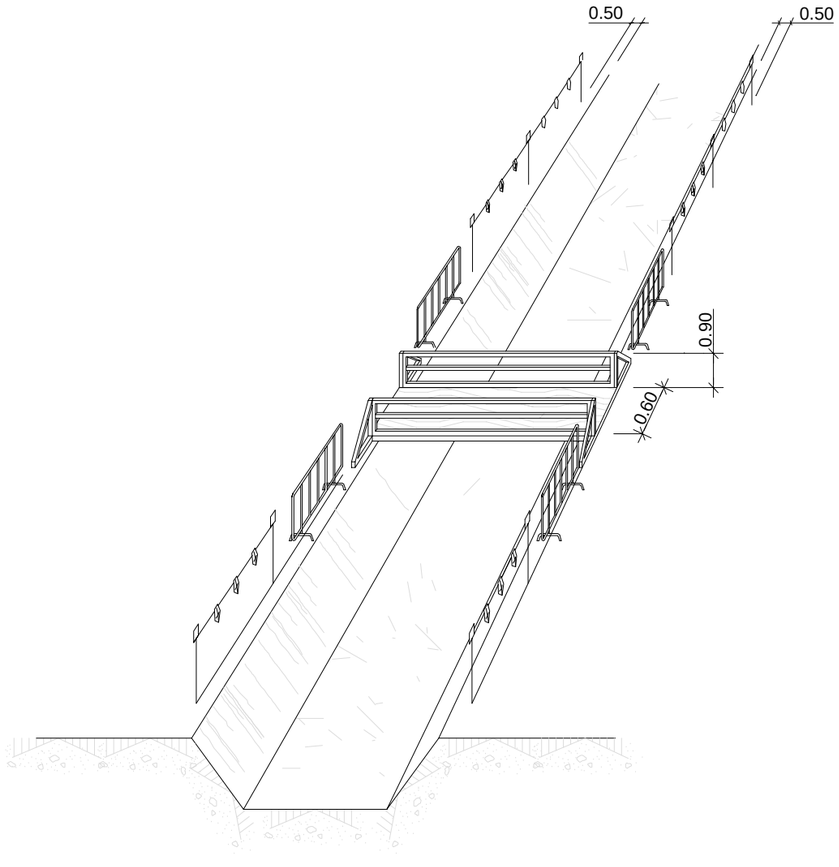


TIPO-2

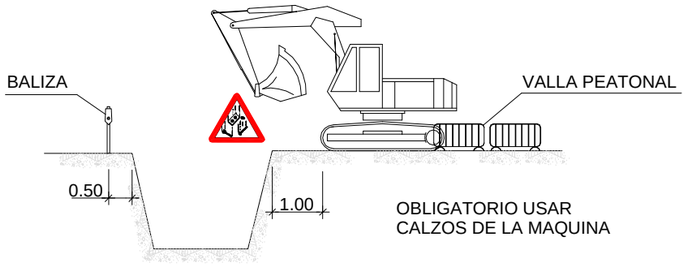


TIPO-3

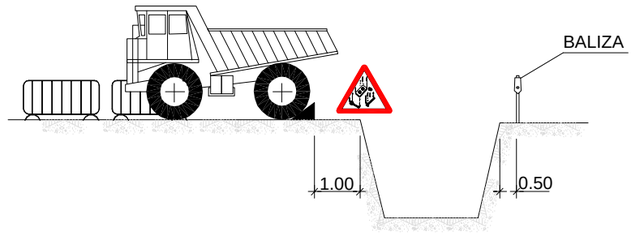
PASO Y PROTECCION EN ZANJAS

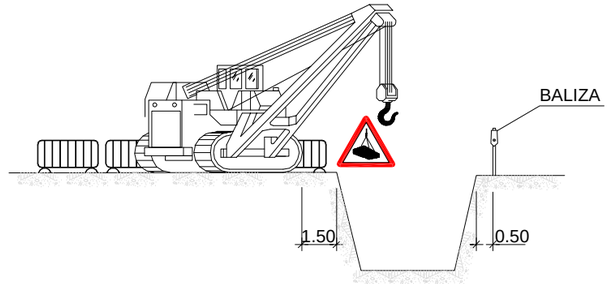


EXCAVACION

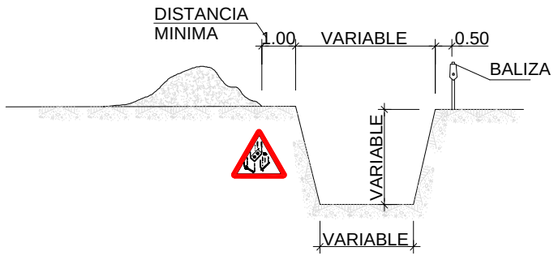


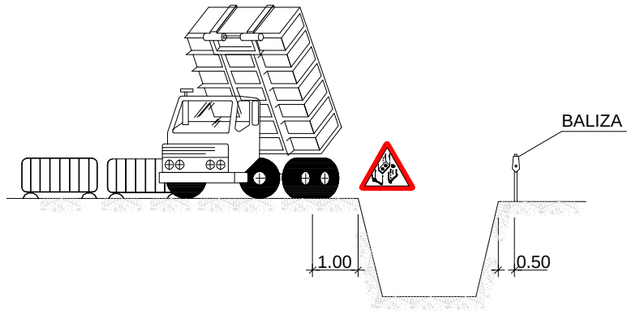
CARGA Y DESCARGA



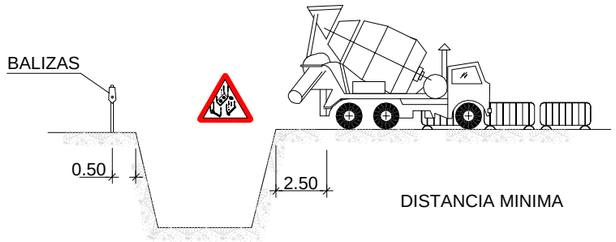


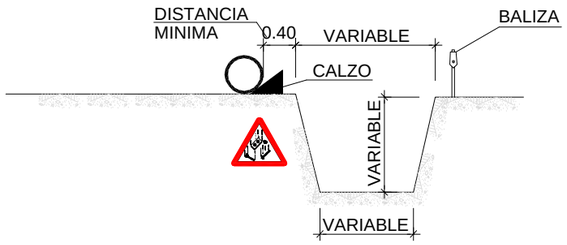
ACOPIOS



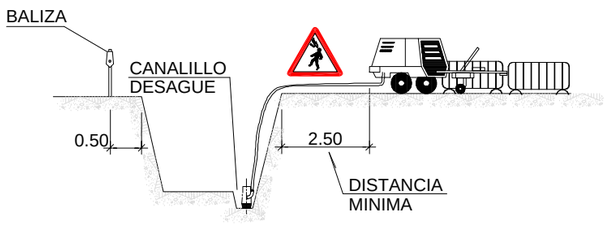


ELEMENTOS VIBRATORIOS





AGOTAMIENTOS



NOTA:

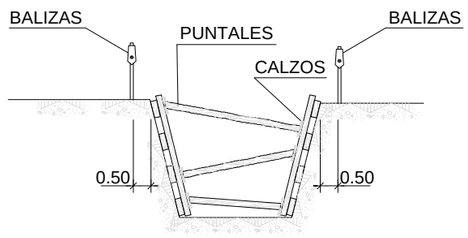
SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO.

LOS PRECIOS DE ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DE LAS VALLAS, ESTÁN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES.

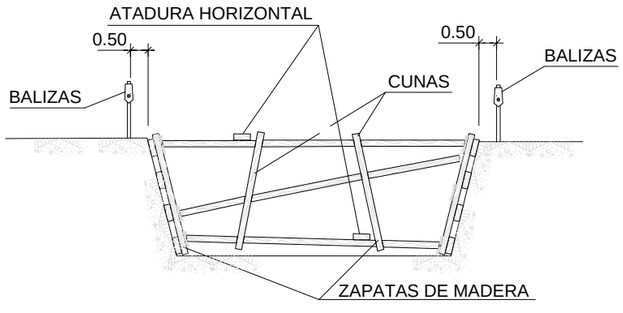
POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

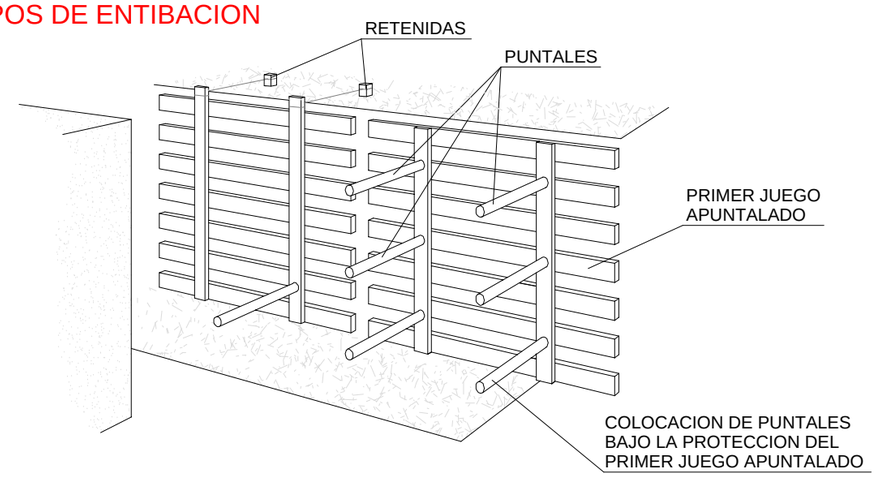
POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION

ANCHURA ≤ 3.00m.



ANCHURA ≤ 6.00m.

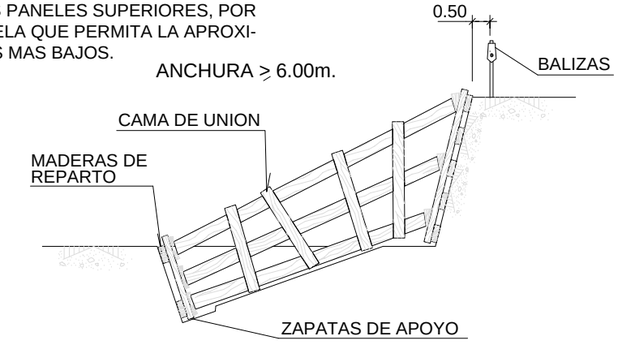




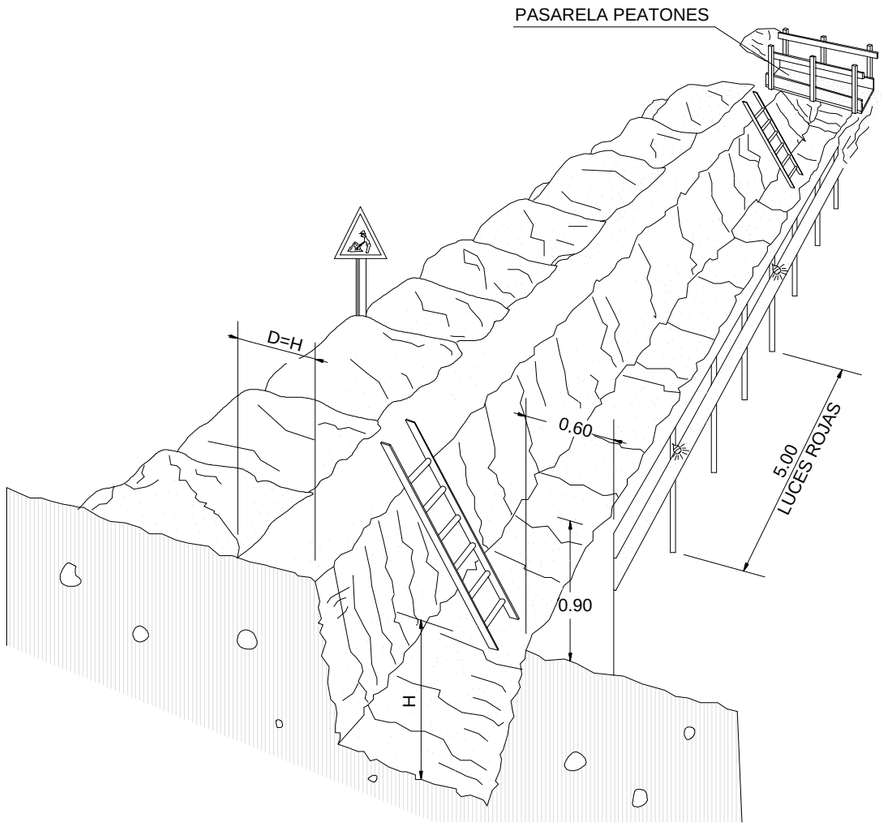
LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCIENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARAN PRIMERO

LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXI-MACION: DESPUES LOS MAS BAJOS.

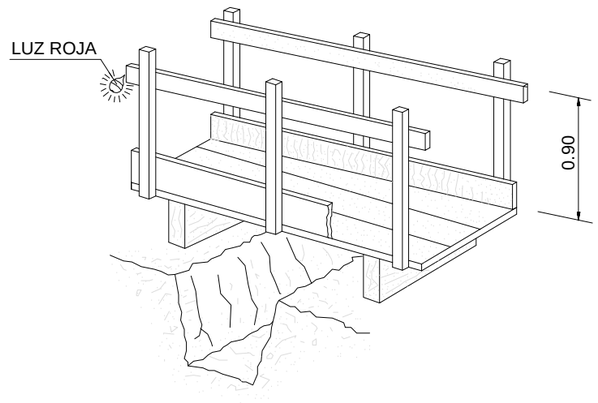
ANCHURA ≥ 6.00m.



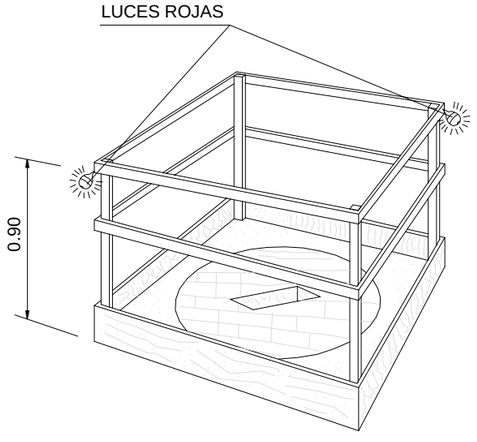
PROTECCIONES EN ZANJAS, HUECOS Y ABERTURAS



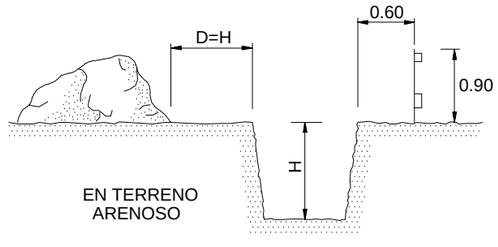
DETALLE DE PASARELA PEATONES



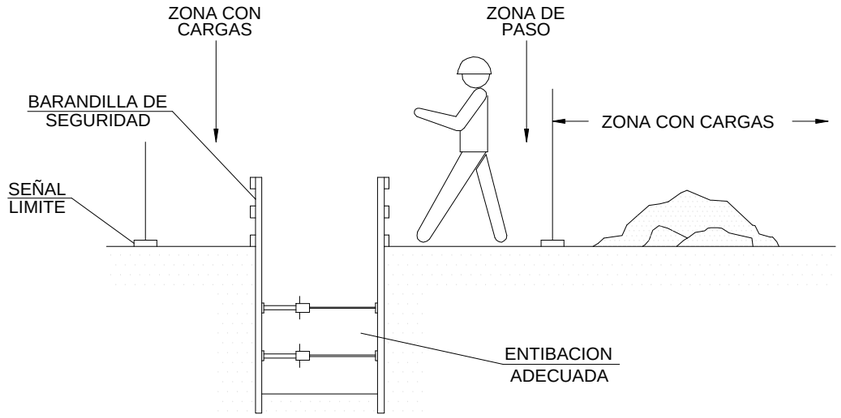
EN HUECOS Y ABERTURAS

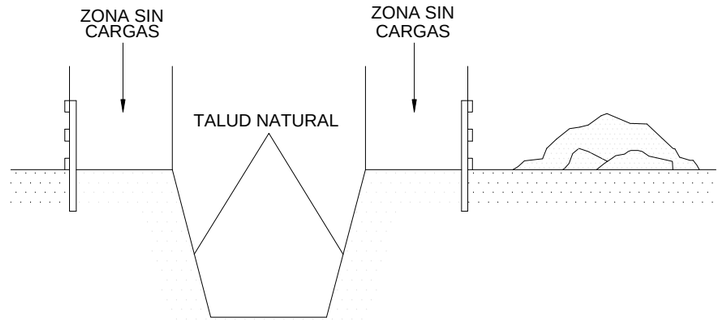


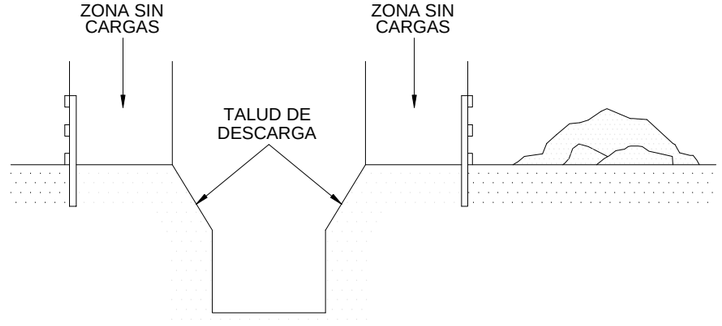
EN ZANJAS



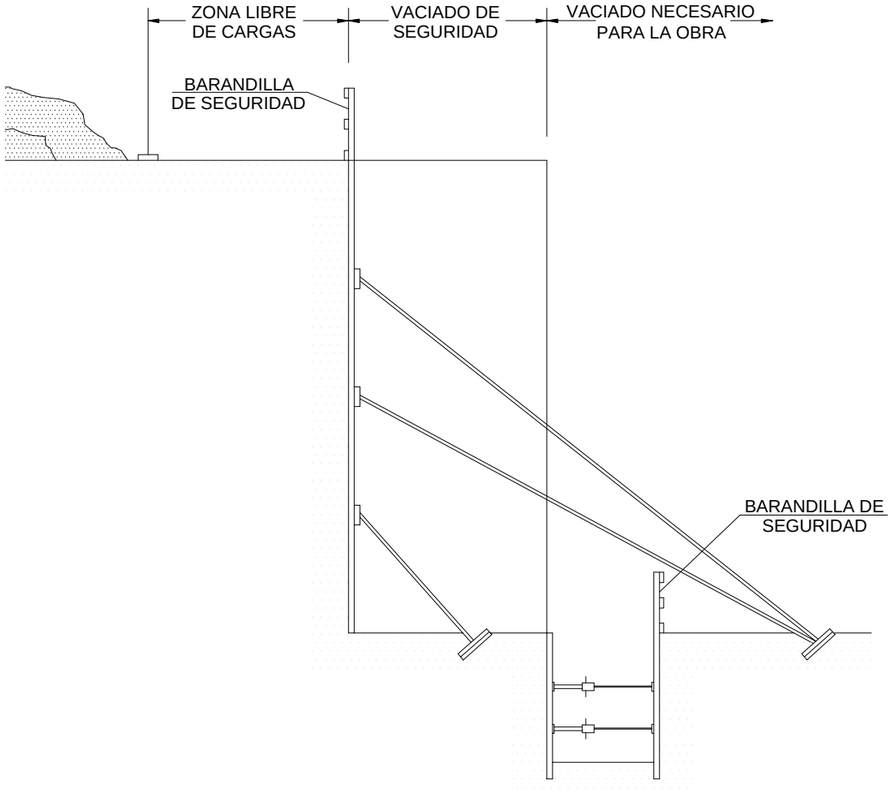
PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS

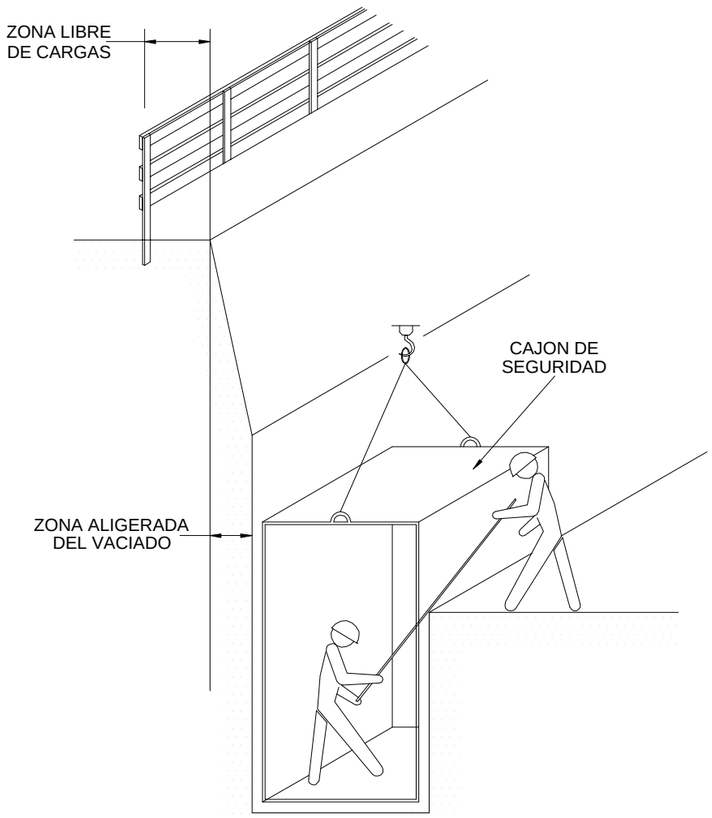


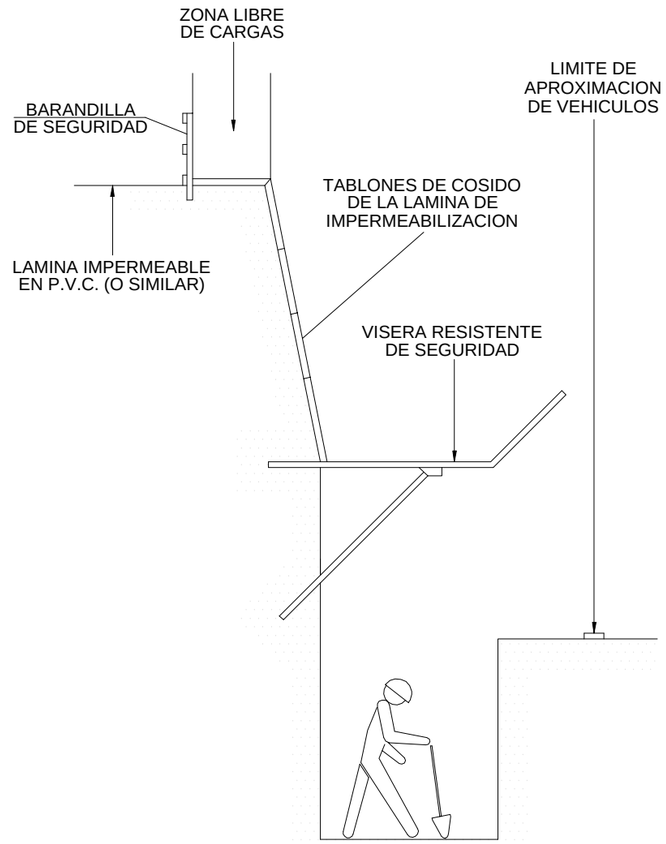




PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS







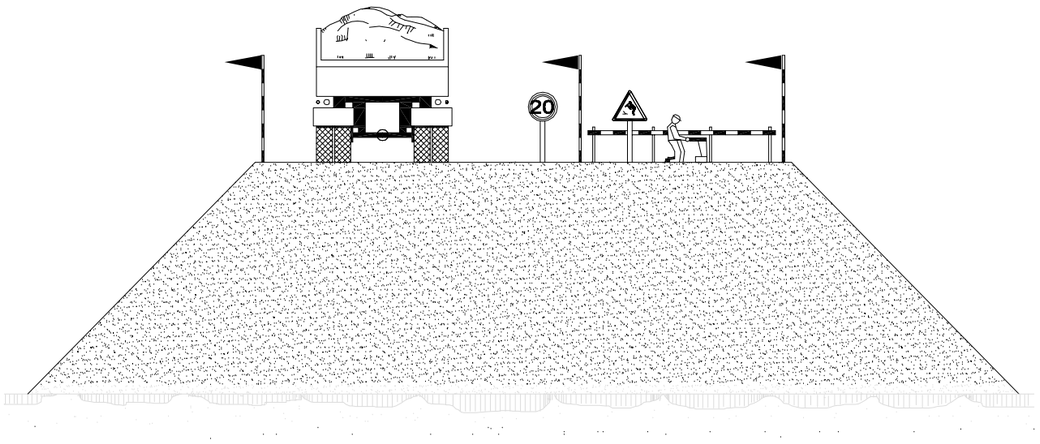
EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



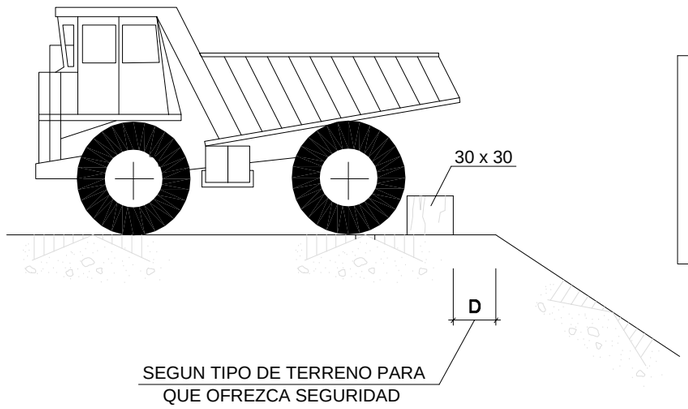
LIMITACION VELOCIDAD

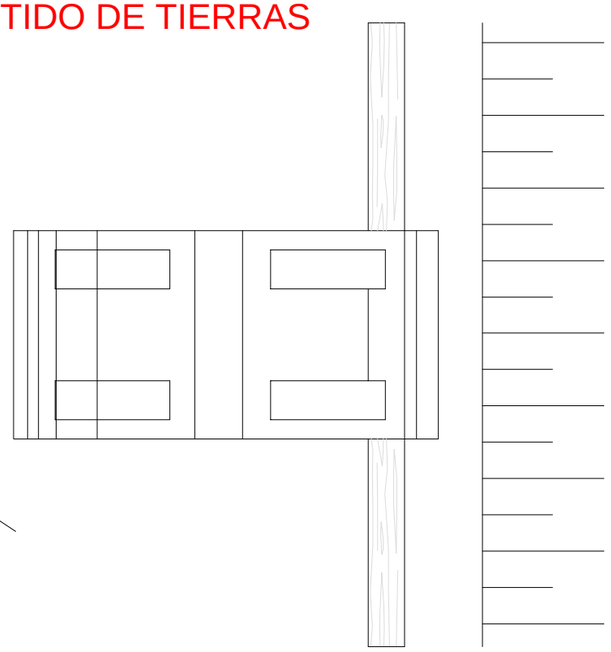


HOMBRE TRABAJANDO



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS





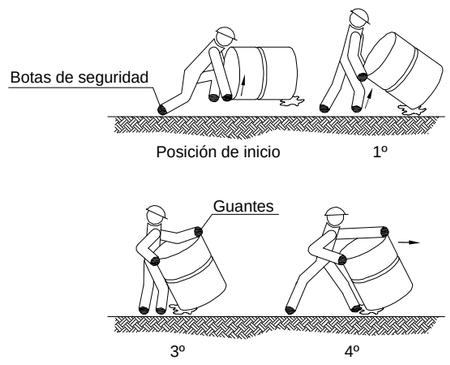
MOVIMIENTO DE CARGAS

- COMO TUMBAR.



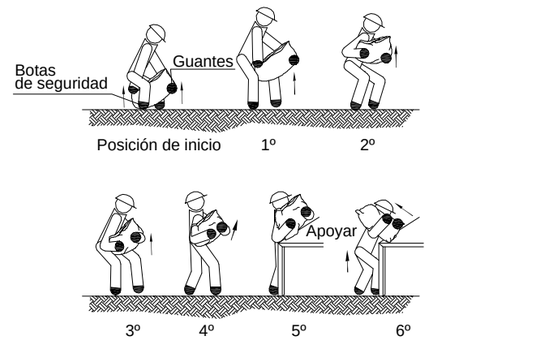
MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE BIDONES POR UNA PERSONA) (I)

- COMO ELEVAR.

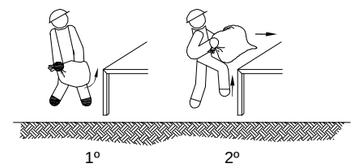


MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE BIDONES POR UNA PERSONA) (II)

- COMO LEVANTAR Y CARGAR SOBRE EL HOMBRO.

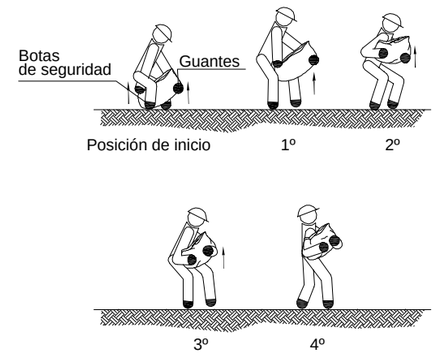


- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.

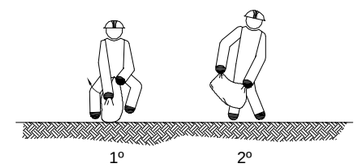


MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTEGER LA ESPALDA
(MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA) (I)

- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR EN DISTANCIAS CORTAS.

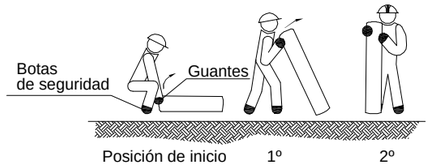


- COMO RECOGER DEL SUELO Y TRANSPORTAR

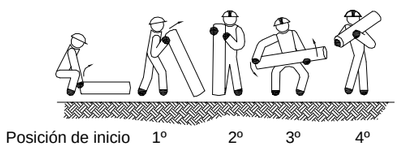


MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTEGER LA ESPALDA
(MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA) (II)

- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.



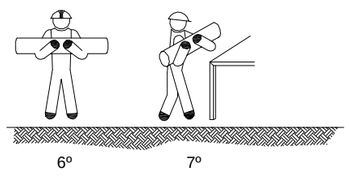
- COMO PONER SOBRE EL HOMBRO Y TRANSPORTAR



MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE TUBOS Y BARRAS) (I)

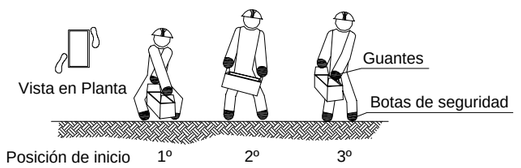
- COMO LEVANTAR, TRANSPORTAR Y DEPOSITAR SOBRE UNA MESA.



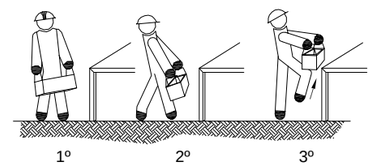


MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE TUBOS Y BARRAS) (II)

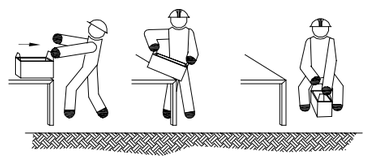
- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.



- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.

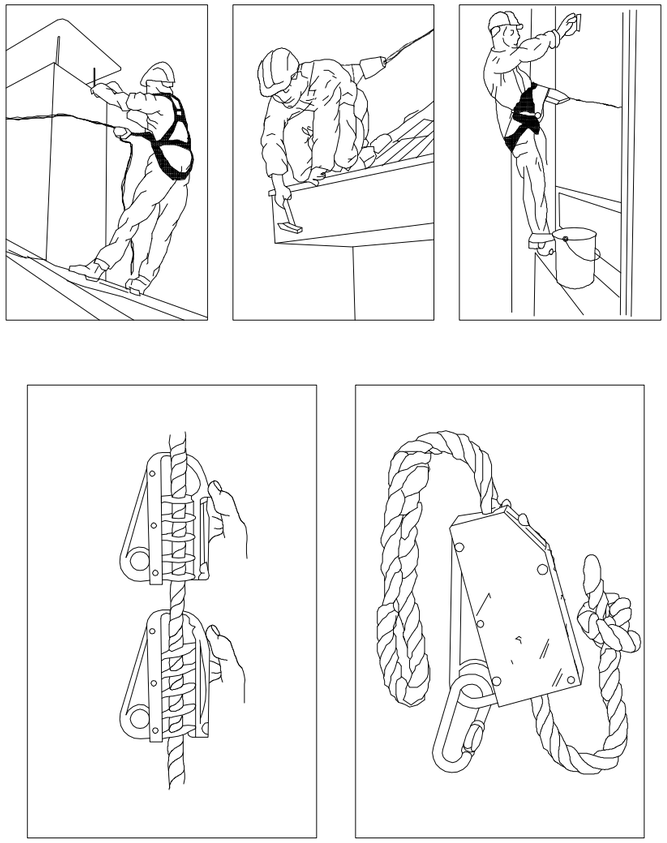


- COMO RECOGER DE UNA ESTANTERIA O BANCO Y DEPOSITAR EN EL SUELO.

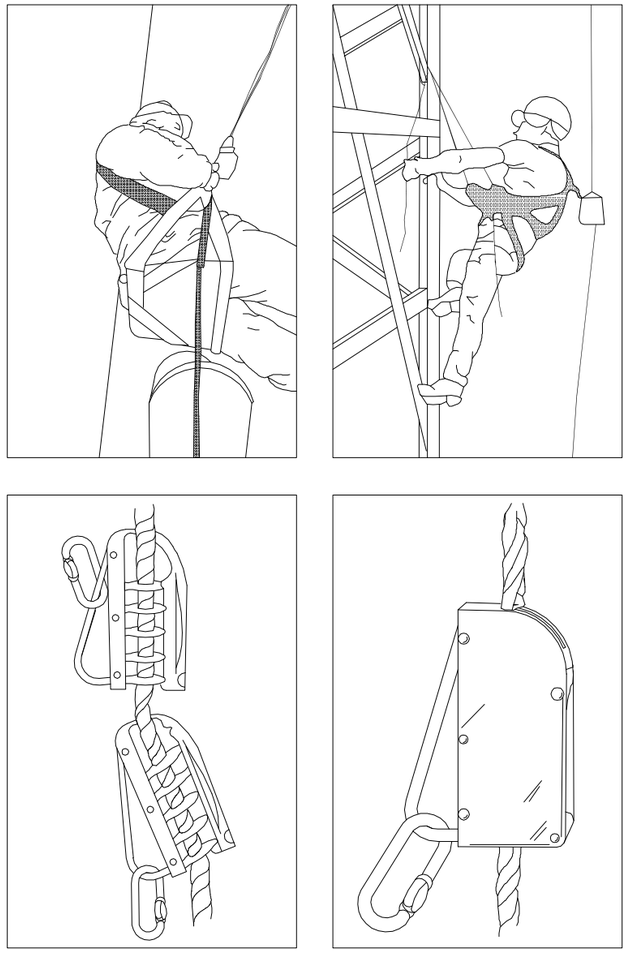


MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE CAJAS CON ASAS)

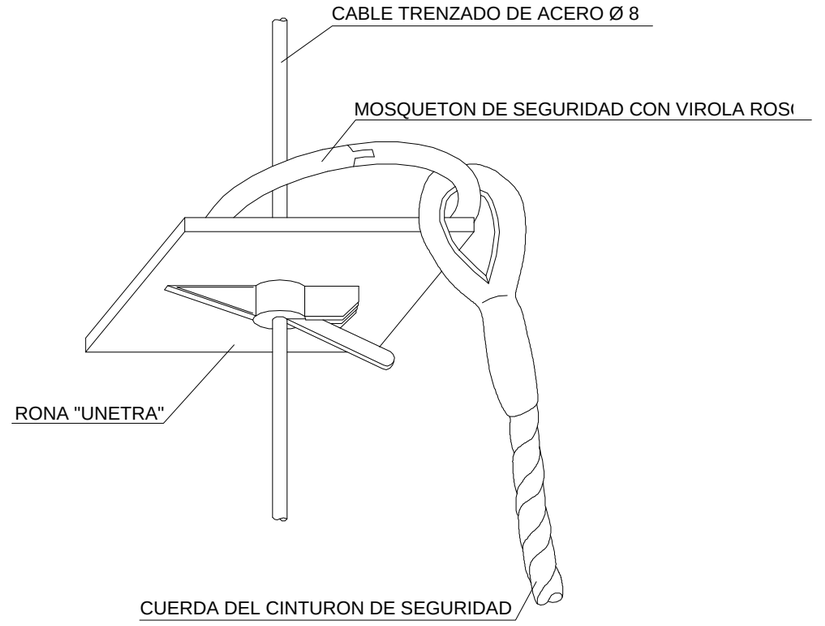
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)

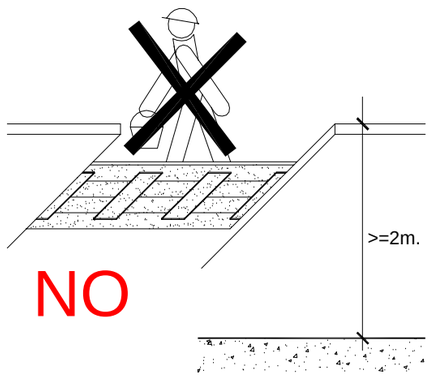


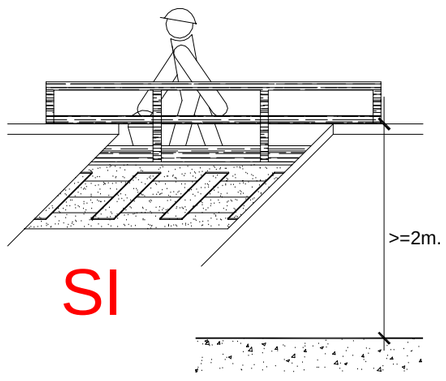
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro automáticos anticaidas)

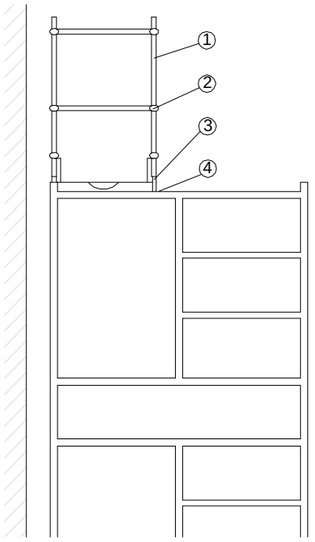


ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD

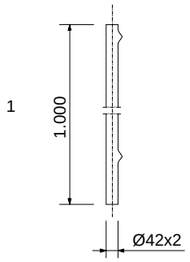




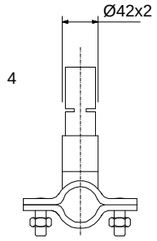




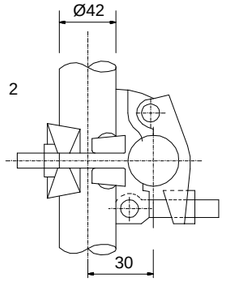
PIE DE BARANDILLA



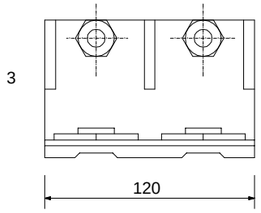
BRIDA CON ENCHUFE

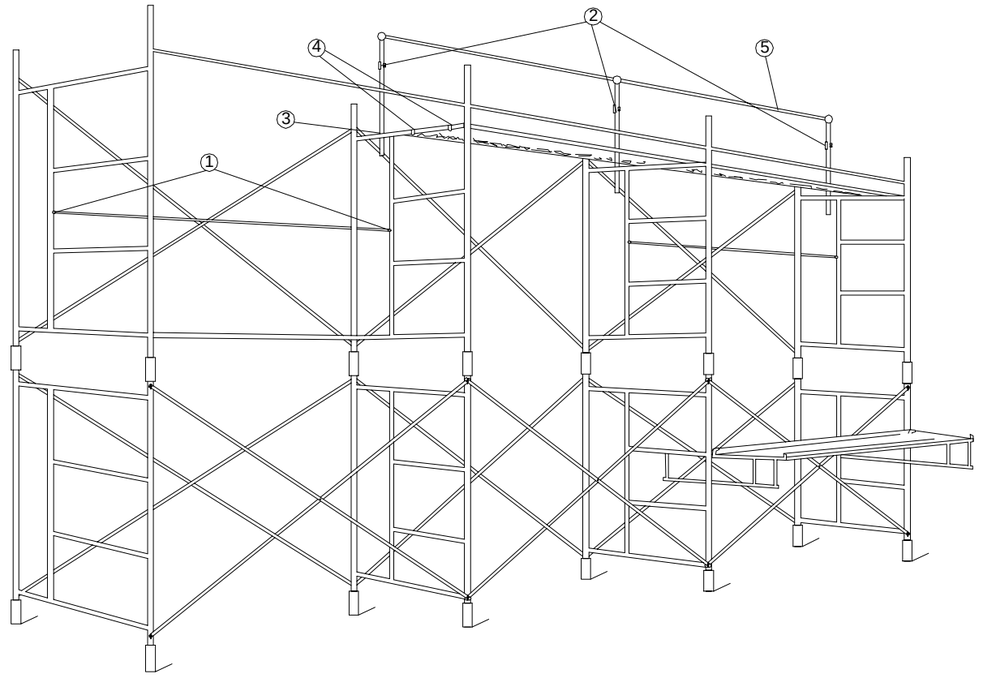


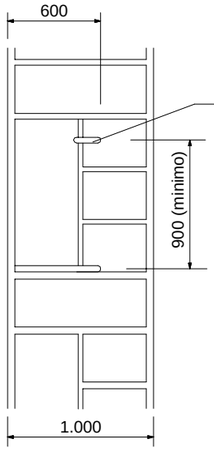
ABRAZADERA DOBLE FIJA
DE HIERRO FORJADO



ABRAZADERA DE EMPALME

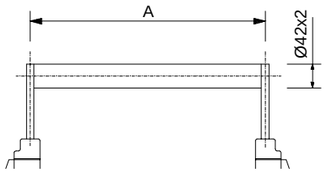




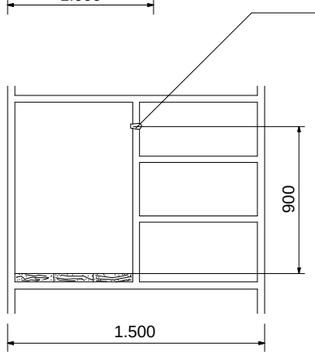


TIRANTE PARA BARANDILLA
INTERIOR. TIPO G-100

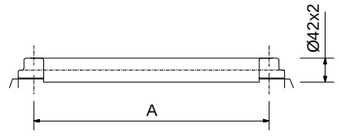
ANDAMIO TIPO (m)	PESO/KG.	MEDIDAS A
DE 1.50	3.90	1.520
DE 2.00	4.90	2.035
DE 2.50	5.80	2.500
DE 3.00	5.90	3.043
DE 3.50	7.80	3.500
DE 4.00	8.90	4.025



TIRANTE PARA BARANDILLA
INTERIOR. TIPO G-150

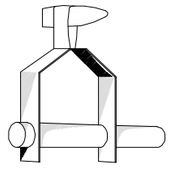


ANDAMIO TIPO (m)	PESO/KG.	MEDIDAS A
DE 1.50	3.20	1.520
DE 2.00	4.20	2.035
DE 2.50	5.20	2.500
DE 3.00	6.20	3.043
DE 3.50	7.20	3.500
DE 4.00	8.20	4.025

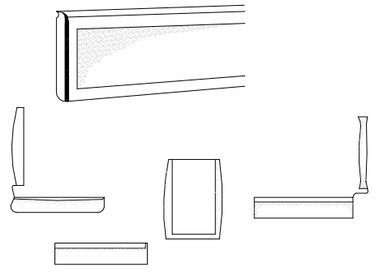


1

BOCA CON CUÑA PARA
FIJACION DE BARANDILLA

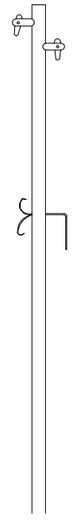


FIJACIONES DE
RODAPIE



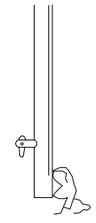
2

PILARILLO PARA FIJACION
DE BARANDILLA



3

CASQUILLO CON
BOCA



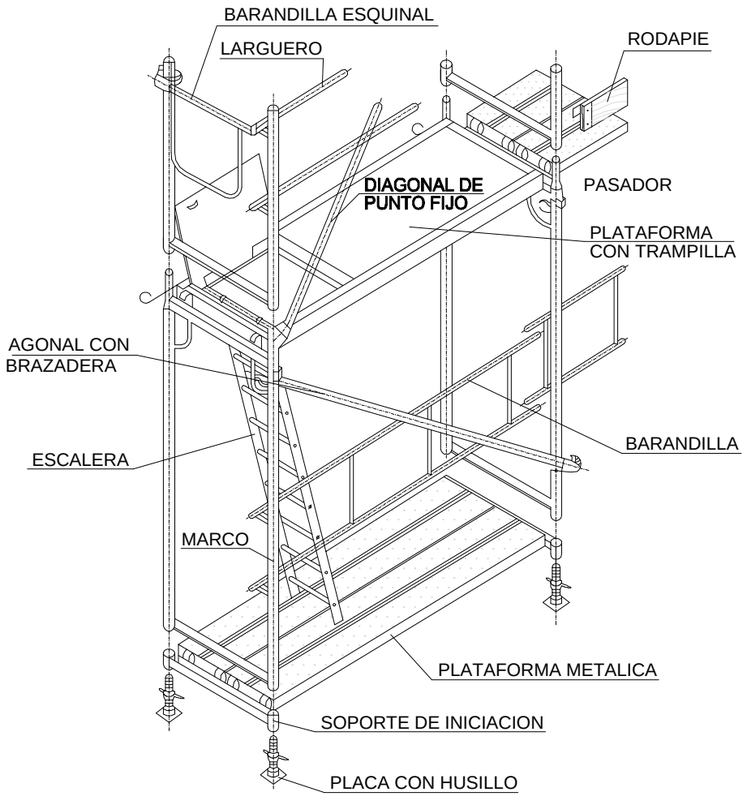
5 ALARGADERA DE BARANDILLA



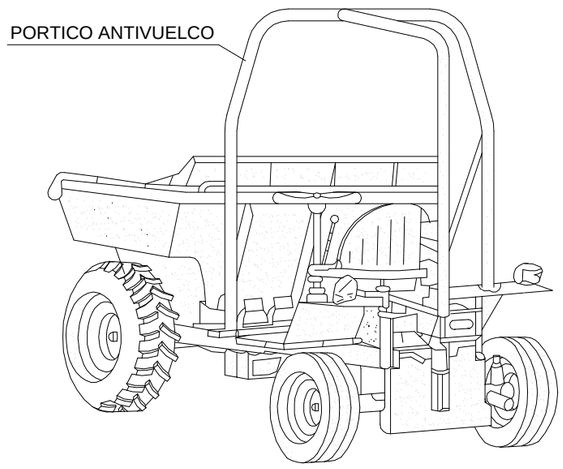
4 PORTAPISO O PLATAFORMA METALICA
DE 0.30 X 2 Y 3 mts.

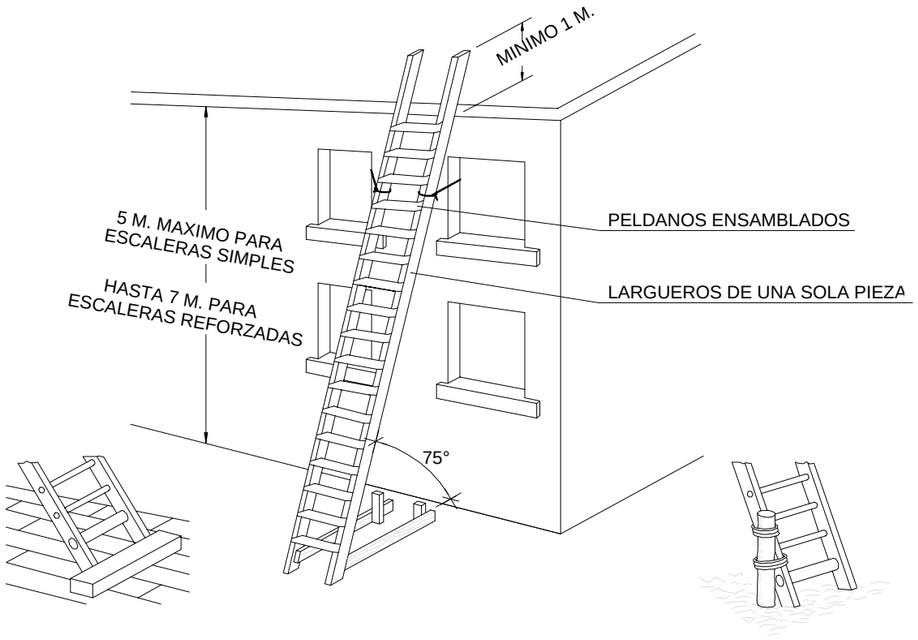


ANDAMIO TUBULAR. COMPONENTES

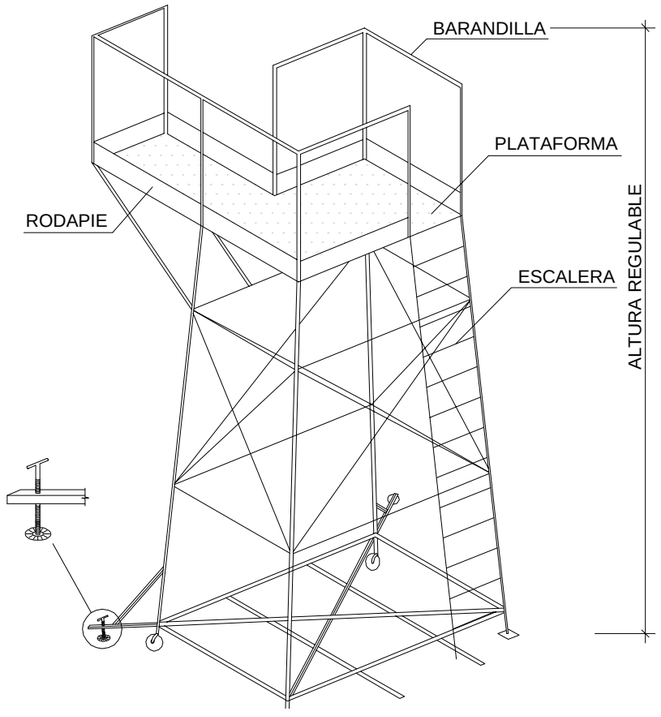


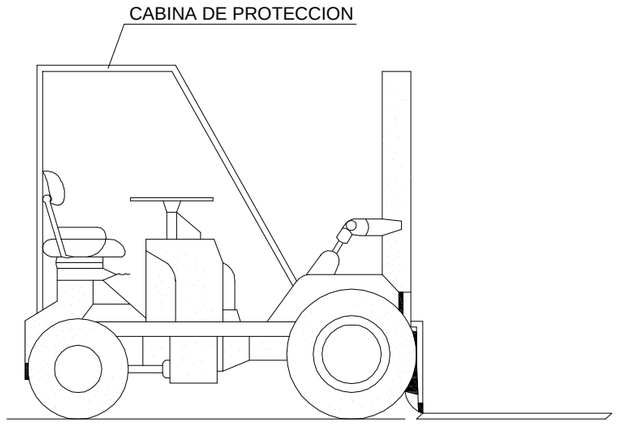
DUMPER



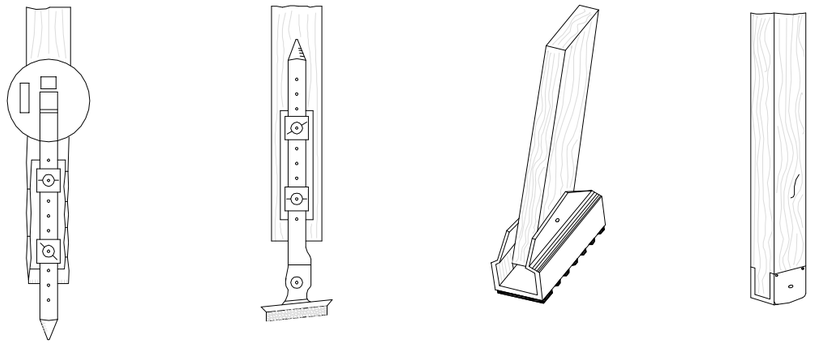


TORRETA PARA HORMIGONADO DE PILARES

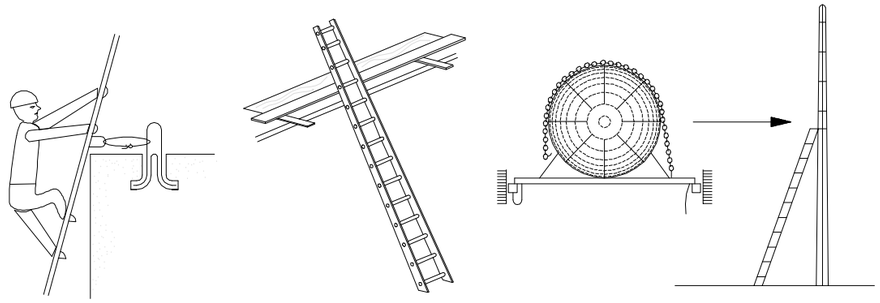




ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR. DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO

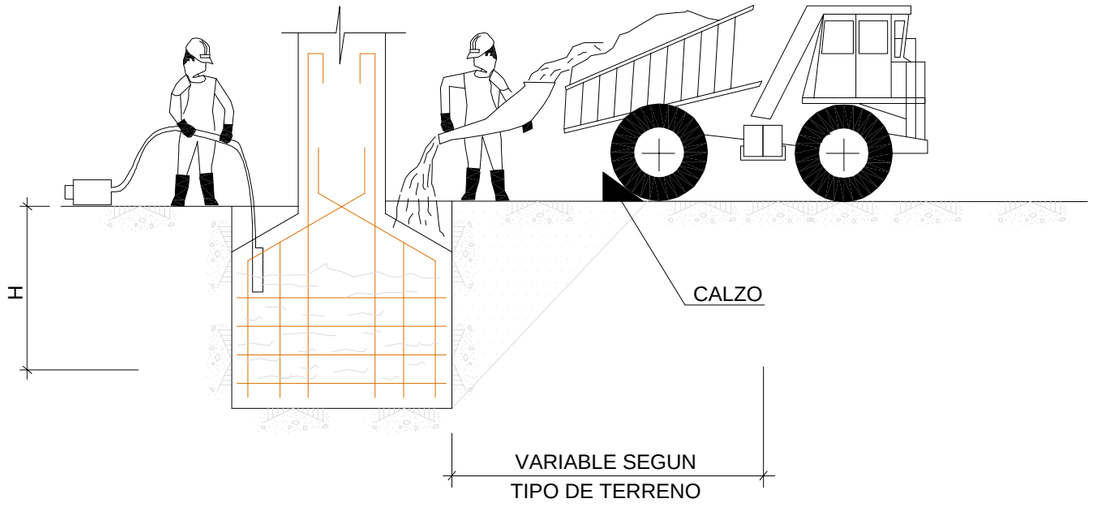


SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR

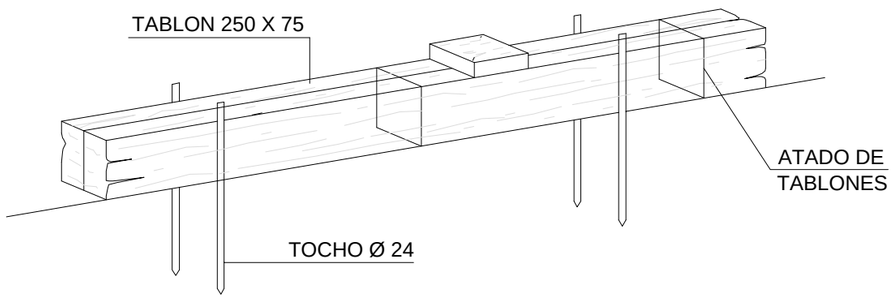


HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO
EN ZANJAS O CIMENTACIONES

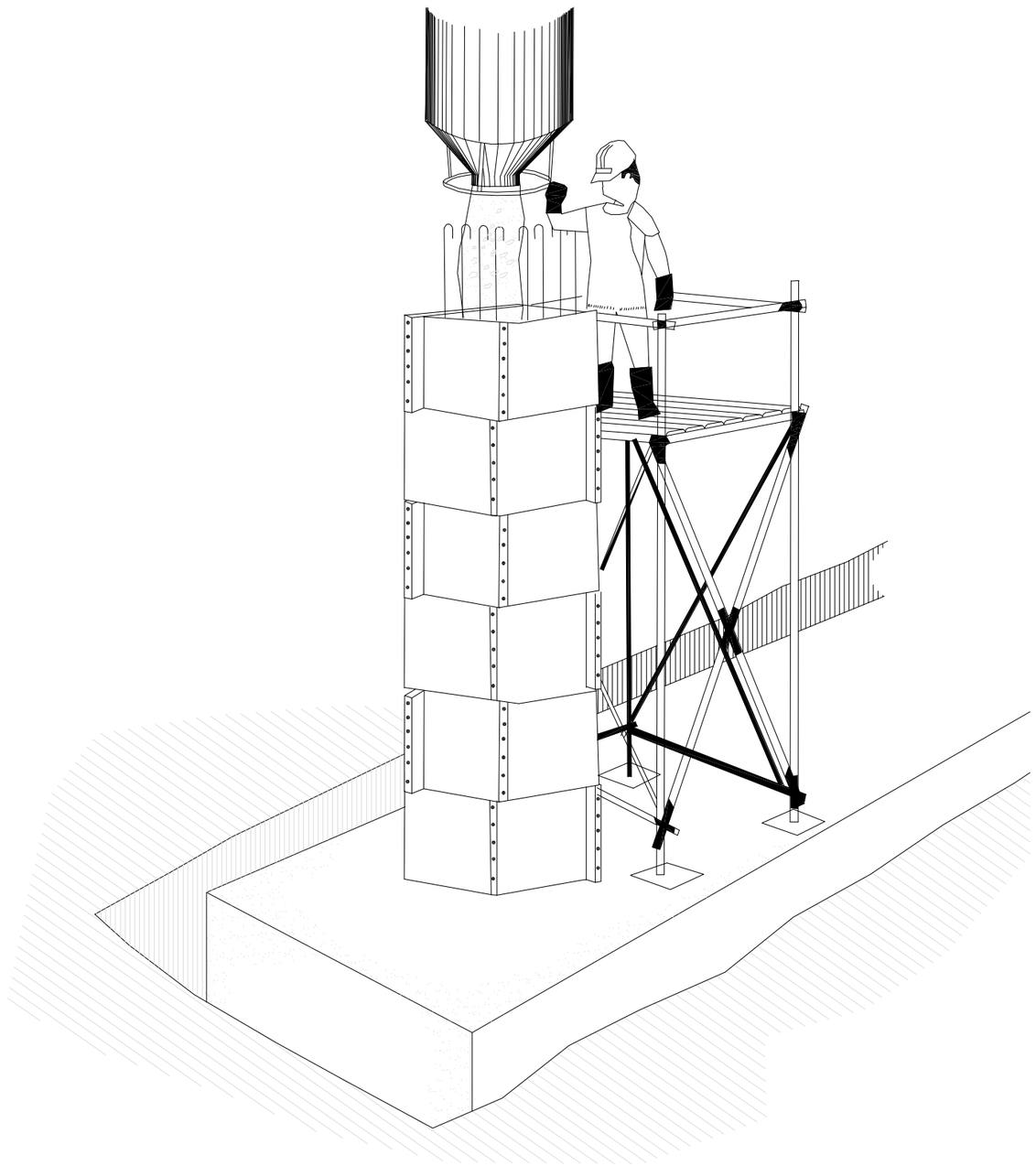
CONJUNTO



DETALLE DEL CALZO



ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS



3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

3.1.1 Disposiciones generales

- Orden de 28 de agosto de 1.970 (BOE 5/7/8/9-9-70). Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
  Modificada por Orden de 27 de julio de 1.973.
- Ley 8/1.980 de 10 de marzo. Estatuto de los trabajadores:
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE 10-11-95) por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Instrucción de 26 de febrero de 1996, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, para la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en la Administración del Estado.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Modificado por Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.
- Orden de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el RD 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 de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- 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 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre 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 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Resolución de 11 de abril de 2006, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y edificación.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Obras Públicas.
- Orden de 31 de agosto de 1.987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías de carretera fuera de poblado.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1941/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre máquinas.
- 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 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.
- Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Decreto 2413/1973.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de los trabajado¬res frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 1513/1991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.

- 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 604/2006 por el que se modifican el Real Decreto 39/199, por el que se aprueba el RSP, y el RD 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1109/2007 por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 614/2001 sobre las disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 171/2004, 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 2177/2004 por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, donde se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Ley 54/2003 sobre la reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 32/2006 sobre reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- 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.
- Convenio Colectivo de la Construcción.

3.2 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

3.2.1 Promotor

El promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra cuando en la elaboración del mismo intervengan varios proyectistas.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra de un Estudio de Seguridad y Salud será requisito necesario para el visado de aquel en el colegio profesional correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal, demás autorizaciones y trámites por parte de las Administraciones Públicas.

Asimismo, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el documento "Presupuesto" del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad, no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa.

3.2.2 Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

3.2.3 Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Coordinará 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.
- Coordinará 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 9 del Real Decreto 1627.

- Aprobará el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones contenidas en el mismo.
- Coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

3.2.4 Empresa Constructora

El contratista tiene la obligación preventiva de realizar la coordinación de actividades empresariales con los diferentes agentes concurrentes en la obra, obligaciones consignadas en el Art. 24 de la Ley de Prevención, los procedimientos y organización preventiva a disponer por la empresa en la obra (art. 22 bis del RD 39/97) o el control de la subcontratación obligaciones consignadas en la Ley 32/06 y RD 1109/07.

El Contratista estará obligado responsablemente a cumplir y a hacer cumplir a su personal y al personal de los posibles gremios o empresas subcontratadas, empresas de suministros, transporte, mantenimiento o cualquier otra, todas las disposiciones y normas legales existentes a nivel internacional, estatal, autonómico, provincial y local que sean de aplicación y estén vigentes o entren en vigencia durante la realización de la obra.

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto ordene la Promoción o la Dirección Facultativa será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aún cuando no esté estipulado expresamente en el mismo.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre las subcontratas o cualquier empresa de suministros, transporte, mantenimiento u otras y la Promotora como consecuencia del desarrollo de aquellos trabajos parciales correspondientes al subcontrato o a compras y pedidos. El Contratista será, en todo caso, responsable de las actividades de las citadas empresas y de las obligaciones derivadas.

Es responsabilidad del Contratista la ejecución correcta de las medidas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de las consecuencias que se deriven tanto el Contratista como las subcontratas o similares (suministro, transporte, mantenimiento u otras) que en la obra existieran respecto a las inobservancias de dichas medidas que fueren a los segundos imputables.

El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, será el único responsable frente al propio personal y la Administración, Organismos Públicos y privados o cualquier otro ente y/o persona física o jurídica de la correcta aplicación y cumplimiento de las obligaciones derivadas de

la legislación vigente, especialmente en materia laboral y de seguridad e higiene. Esta responsabilidad se extiende en caso de accidente sufrido durante la realización de los trabajos.

El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, responderán íntegramente con entera indemnidad de la Promoción y de la Dirección, aún cuando cualquiera de estas últimas, una de ellas o las dos, fueran solidariamente sancionadas.

El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, será el único responsable de los daños y perjuicios, de cualquier índole, causados a terceras personas, bienes o servicios con motivo de los trabajos.

El Contratista no podrá ceder ni traspasar ninguna de las obligaciones responsables asumidas a terceras personas sin el previo consentimiento escrito y expreso de la Promoción.

Por el hecho de autorizarse la cesión o traspaso citados en el punto anterior, el Contratista no quedará relevado bajo ningún concepto de las obligaciones y responsabilidades que pudieran derivarse para la Promoción o para la Dirección, por las acciones u omisiones cometidas por el tercero subrogado, respondiendo en su mérito solidariamente con este.

Son obligaciones generales del Contratista, y de los posibles subcontratistas y similares (suministros, transporte, mantenimiento u otras) si los hubiera, cumplir con los establecido por la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y cuantas, en materia de Seguridad y Salud Laboral, fueran de aplicación en los centros o lugares de trabajo de la Empresa, por razón de las actividades laborales que en ella se realicen.

La empresa constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud contará con la aprobación de la Administración, previo informe favorable del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, y será previo al comienzo de la obra.

3.2.5 Recurso Preventivo

Tal y como se desprende de la Ley 54/2003, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales en su artículo séptimo, se contempla la presencia de recurso preventivo en obras de construcción, es obligación del contratista el realizar un nombramiento formal de recurso preventivo.

La presencia en obra de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales:
  - Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo
  - Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento
  - Actividades en las que se utilicen maquinas que carezcan de declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia de tal declaración.
  - Trabajos en espacios confinados
  - Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos, éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

3.2.6 Trabajadores

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad y Salud Laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta así como sus correspondientes medidas de prevención. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos son las siguientes:

1. Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo, y por la aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

2. Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.

- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.

- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

3.3 ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA SEGURIDAD EN OBRA

3.3.1 Servicio Técnico de Seguridad y Salud

Se indicará, si ha lugar, la composición, tiempo de dedicación a la obra, experiencia, titulación, etc.

3.3.2 Vigilancia de la salud de los trabajadores

Reconocimientos: Se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico) para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar.

Periódicamente se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra.

Botiquín de primeros auxilios: El contenido de los botiquines se ajustará a lo especifica-do en el capítulo 2.7. “Requisitos a cumplir por las instalaciones de higiene, sanitarias y locales provisionales de obra” del presente Pliego de Condiciones. Estará atendido por personal con la suficiente formación para ello.

3.3.3 Comité de Seguridad y Salud

La constitución y fines del Comité se llevarán a efecto según lo preceptuado en los Arts. 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos, Ley 31/1995, de 8 de Noviembre.

3.3.4 Organización de la actividad preventiva del contratista

Conforme a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las empresas intervinientes en la ejecución de la obra designarán sus representantes en materia de seguridad y salud.

3.3.5 Índices de control de accidentes

Se llevarán en obra (calculados con carácter mensual) los siguientes índices:

- Índice de incidencia

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

- Índice de frecuencia

Definición: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

- Índice de gravedad

Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

- Duración media de incapacidad

Definición: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja

3.3.6 Partes

- Informes de accidentes

Por cada accidente ocurrido, aunque haya sido sin baja, se rellenará un informe (independientemente y aparte del modelo oficial que se rellene para el envío a los Organismos Oficiales) en el que se especificarán los datos del trabajador, día y hora, lesiones sufridas, lugar donde ocurrió, maquinaria, maniobra o acción causante del accidente y normas o medidas preventivas a tener para evitar su repetición.

El informe deberá ser confeccionado por el responsable de seguridad de la obra, siendo enviadas copias del mismo a la Dirección Facultativa, constructor o Contratista Principal y Comité de Seguridad y Salud o Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos.

- Parte de deficiencias

El responsable de seguridad de la obra, emitirá periódicamente partes de detección de riesgos en los que se indicarán la zona de obra, los riesgos observados y las medidas de seguridad a implantar (o reparar) para su eliminación.

Copia de estos partes será enviada a la Dirección Facultativa, constructor o Contratista Principal y Comité de Seguridad y Salud o Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos.

3.3.7 Libro de Incidencias

Con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud en la obra, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto y facilitado por la Administración. Dicho libro constará de hojas duplicadas.

Las anotaciones de dicho libro podrán ser efectuadas por el constructor o contratista principal, subcontratistas y trabajadores autónomos, por personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, por los representantes de los trabajadores, por técnicos de Inspección de Trabajo y Seguridad Social, por la dirección facultativa. Dichas anotaciones estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias previamente anotadas en dicho Libro por las personas facultadas para ello, así como el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

3.3.8 Control de entrega de equipos de protección individual

Cada trabajador que reciba prendas de protección personal firmará un documento justificando su recepción.

En dicho documento constará el tipo y número de prendas entregadas, así como la fecha de dicha entrega y se especificará la obligatoriedad de su uso para los trabajos que en dicho documento se especifiquen.

3.4 FORMACIÓN DEL PERSONAL

Se impartirán al personal de obra al comienzo de la misma y posteriormente con carácter periódico, charlas (o cursillos) sobre Seguridad y Salud Laboral, referida a los riesgos inherentes a la obra en general.

Se impartirán charlas (o cursillos) específicas al personal de los diferentes gremios intervinientes en la obra, con explicación de los riesgos existentes y normas y medidas preventivas a utilizar.

Se informará a todo el personal interviniente en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc. y medidas a tomar en cada caso.

3.5 REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE, SANITARIAS Y LOCALES PROVISIONALES DE OBRA

Serán muchos los condicionantes que habrá que analizar a la hora de decidir el inicio de un trabajo y que en el momento de redactar este Estudio no es posible determinar.

Esta situación de localización, simultaneidad y prioridad de la secuencia de los trabajos será determinante a la hora de estudiar la implantación general de la obra y definir los accesos, zonas

restringidas, situación de casetas e instalaciones sanitarias, espacios para acopios, parque de maquinaria y vehículos, etc.

El Plan de Seguridad analizará minuciosamente este apartado que por estar íntimamente ligado al plan de obra, supone un punto importante desde el aspecto de la seguridad.

Por tanto, todas las generalidades que se describen a continuación deberán ser adaptadas a las condiciones reales de la obra.

Los suelos, paredes y techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Todos estos locales dispondrán de luz y calefacción y se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza.

Botiquín

En todo centro de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de personal con la suficiente formación para ello.

Cada botiquín contendrá como mínimo: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, vendas, pinzas y guantes desechables.

El material se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

Vestuarios y aseos

Todo centro de trabajo dispondrá de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno y otro sexo, si hubiere lugar.

La superficie mínima de los mismos será de dos metros cuadrados por cada trabajador que haya de utilizarlos, y la altura mínima del techo será de 2,30 metros.

Estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

Se dotará por la Empresa de toallas individuales o bien dispondrá de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar los usados.

Retretes

En todo centro de trabajo existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Se instalarán con separación por sexos cuando se empleen más de diez trabajadores.

En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.

Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos-vestuario.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Duchas

Se instalará una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta que trabajen en la misma jornada.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios y de aseo o en locales próximos a los mismos, con la debida separación para uno y otro sexo.

Cuando las duchas no comuniquen con los cuartos vestuario y de aseo se instalarán colgadores para la ropa, mientras los trabajadores se duchan.

Comedores

En la actualidad la tendencia es que los operarios salgan a comer fuera de la obra en los establecimientos próximos.

No obstante, si algún operario comiera en la obra, el comedor deberá tener las siguientes características:

Deben estar ubicados en lugares próximos a los de trabajo, separados de otros locales y de focos insalubres o molestos.

Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima del techo será de 2,60 metros.

Estarán provistos de mesas, asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador.

Dispondrán de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.

Independientemente de estos fregaderos existirán unos aseos próximos a estos locales.

Cuando no existan cocinas contiguas se instalarán hornillos o cualquier otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida.

3.6 NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

Instalación eléctrica provisional de obra

Esta instalación cumplirá lo establecido en el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" y concretamente en las instrucciones: MI BT O27, en su apartado "Instalaciones en locales mojados", MI BT 028 en el apartado "Instalaciones temporales. Obras", MI BT 021 "Protección contra contactos indirectos: Separación de circuitos y Empleo de pequeñas tensiones de

seguridad", MI BT 020 "Protección de las instalaciones" y MI BT 039 "Puestas a tierra" en las que se dice que:

- Las instalaciones a la intemperie son consideradas como locales o emplazamientos mojados.

- Las canalizaciones serán estancas y para terminales, empalmes y conexiones se usarán sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua.

- Los aparatos de mando, protección y tomas de corriente serán del tipo protegido contra las proyecciones de agua, o bien, se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen una protección equivalente.

- Se instalará un dispositivo de protección en el origen de cada circuito.

- Queda prohibida la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de pequeñas tensiones de seguridad (24 voltios).

- Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión, protegidas contra las proyecciones de agua. La cubierta de los portalámparas será en su totalidad de materia aislante hidrófuga, salvo cuando se instalen en el interior de cubiertas estancas destinadas a los receptores de alumbrado, lo que deberá hacerse siempre que éstas se coloquen en un lugar fácilmente accesible (esto no rige cuando los receptores de alumbrado están alimentados a 24 voltios).

- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones exteriores serán de 1.000 voltios de tensión nominal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible aislados con elastómeros o plástico de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

Contador. Caja general de protección. Acometida

El Plan de Seguridad analizará minuciosamente la ubicación de estos elementos por estar íntimamente ligado al plan de obra y a la propuesta de ubicación de las instalaciones provisionales de obra.

Generalmente, la compañía suministradora exige un módulo normalizado para la ubicación de los contadores y de la caja general de protección con sus cartuchos fusibles. Su grado de protección será tipo intemperie IP.55.

La acometida se realizará grapada a las fachadas próximas o mediante postes de sujeción. Los conductores serán de 1.000V. de tensión nominal. Se debe respetar una altura mínima al suelo de 2,5 m. y, en recorridos por debajo de esta altura, se asegurará una protección mecánica de IP.55.7

Cuadro general

De la caja general de protección se realiza la derivación al equipo de medida y al cuadro general de mando y protección. Dicha derivación será, como todas las utilizadas para instalaciones exteriores de 1.000V. de tensión nominal. En instalaciones interiores podrán ser de 440 V. como mínimo de tensión nominal.

El cuadro general de mando y protección será de tipo estanco, con un grado de protección mínimo IP.55.7., contra chorro de agua y polvo. Si es metálico estará debidamente conectado a tierra.

Los elementos que se instalan adosados a la superficie del cuadro (tomas de corriente, mando de accionamiento, etc) tendrán el mismo tipo de aislamiento y grado de protección.

Dentro del cuadro se instalarán, como mínimo, los siguientes elementos:

- Interruptor automático de corte omnipolar, accesible desde el exterior del cuadro, sin tener que abrir la tapa, que corte la corriente eléctrica a la totalidad de la obra.

- Interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad para la instalación de fuerza.

- Interruptores automáticos magnetotérmicos en los diferentes circuitos de fuerza.

- Interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad para la instalación de alumbrado.

- Interruptores automáticos magnetotérmicos en los diferentes circuitos de alumbrado.

- Salidas para tomas de corriente y cuadros secundarios con sus correspondientes protecciones.

- Transformador de seguridad con salida a 24 V.

- Salida de enlace con toma de tierra.

Los cuadros se mantendrán siempre con la puerta cerrada y la llave estará en posesión de una persona responsable.

Aunque, como hemos dicho antes, están preparados para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras de protección adicional.

En las puertas se colocarán señales normalizadas de "riesgo eléctrico".

Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares, deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales, barro, etc, en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

Las tomas de corriente serán estancas y adecuadas para el uso a la intemperie. Su grado de protección corresponderá a IP.44.7. Se ubicarán preferentemente en los laterales del cuadro para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.

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

Los interruptores, en general, de la instalación serán tipo intemperie.

Se comprobará diariamente el buen estado de los interruptores diferenciales accionando el pulsador de prueba.

Cuadros secundarios

Los diferentes cuadros secundarios que se puedan utilizar en la obra cumplirán los mismos requisitos que el cuadro general.

Deberán contener el interruptor general automático de corte omnipolar, los diferenciales de fuerza y alumbrado y los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos (magnetotérmicos).

Los cuadros secundarios de distribución serán de las mismas características que los cuadros generales, pero si se instalan en interiores o locales secos, su grado de protección será de IP.543.

Conductores

El grado de protección para los conductores será IP.44 para ambientes húmedos y polvorientos.

No se colocarán por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopio de cargas; en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente y debidamente señalizada.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablones. La profundidad mínima de la zanja será de 40 cm. y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Asimismo, deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.

Sus extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohibe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.

En caso de tener que realizar empalmes, éstos se realizarán por personas especializadas, y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor. Siempre se colocarán elevados prohibiéndose mantenerlos en el suelo.

Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástica, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores, y de cualquier modo, las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los cables para conexión a las tomas de corriente de las diferentes máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno más para la conexión a tierra en el enchufe.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas será colgado a una altura sobre el pavimento de unos 2 m. para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.

Las mangueras de alargadera, por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Las clavijas para la toma de corriente del conjunto de las instalaciones provisionales interiores deben ser las mismas en el conjunto de la obra. La elección debe ser efectuada en el comienzo de la obra y puesta en conocimiento de todas las empresas a las cuales se les debe prohibir introducir en la obra clavijas de otro standard no compatibles.

Puesta a tierra

Consiste en unir a la masa terrestre un punto de una instalación eléctrica de baja resistencia.

La toma de tierra de la instalación estará constituida por:

Punto de puesta a tierra, constituido por un dispositivo de conexión (regleta, borna) que permite la unión entre los conductores de la línea de enlace y principal de tierra.

Línea de enlace con tierra formado por los conductores que unen el electrodo con el punto de puesta a tierra, con sección mínima de 35 mm².

Electrodo, masa metálica permanentemente en buen contacto con el terreno. Pueden ser:

- Placas enterradas de cobre con espesor mínimo de 2 mm o de hierro de 2,5 mm., siendo la superficie útil mayor que 0,5 m².

- Picas verticales de tubo de acero recubierto de cobre o cromo de 25 mm de diámetro o perfiles de acero dulce de 60 mm de lado y barras de cobre de 15 mm. Las longitudes mínimas no serán menores de 2 m.

- Conductores enterrados horizontalmente, de cobre desnudo, de 35 mm² de sección, pletinas de cobre de 35 mm. y 2 mm de espesor o cables de acero galvanizado de 95 mm².

Toda máquina utilizada en la obra con alimentación eléctrica que trabaje a tensiones superiores a 24V. y no posea doble aislamiento, deberá estar dotada de puesta a tierra, con resistencia adecuada; esta adecuación estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial, cuya relación será:

I.Diferencial de 30mA Resistencia a tierra máxima 800 Ω

I.Diferencial de 300mA Resistencia a tierra máxima 80 Ω

Las casetas metálicas de obra que dispongan de instalación eléctrica estarán conectadas a tierra.

Los conductores para puesta a tierra irán directamente de la máquina al electrodo, sin interposición de fusibles ni dispositivos de corte alguno.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad, la puesta a tierra será medida y comprobada por personal especializado antes de la puesta en servicio del cuadro general de distribución a la obra.

Periódicamente, como mucho una vez al año, se comprobará la resistencia de tierra, reparando inmediatamente los defectos que se encuentren.

Alumbrado

El Plan de Seguridad analizará minuciosamente la ubicación de estos elementos por estar íntimamente ligado al plan de obra y a la propuesta de ubicación de las instalaciones provisionales de obra.

Deberán adoptarse las siguientes generalidades:

- La instalación de alumbrado que se emplea en la obra deberá conseguir un nivel mínimo de intensidad de iluminación comprendido entre 25 y 50 lux, dependiendo que sean vías de circulación de uso habitual o no.

- Los puntos fijos de alumbrado se situarán en superficies firmes.

- Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección.

- En general, los puntos de luz que estén a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección IP.55.

- El alumbrado portátil estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No se emplearán casquillos metálicos y la lámpara estará protegida contra golpes con un grado de protección mínimo correspondiente a la cifra 3.

- Tendrán mango aislante (caucho o plástico).

- La conexión no será desmontable.

- El casquillo será inaccesible y montado sobre soporte aislante.

- El plafón será estanco y resistente a los choques térmicos.

Herramientas portátiles

Siempre que se trabaje en ambientes húmedos serán de clase II (doble aislamiento o clase III (se alimentan a tensiones de seguridad). Como protección adicional estarán protegidas mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

Resto de maquinaria de obra

Su grado de protección será el exigido para trabajos a la intemperie.

Teniendo en cuenta que la tensión de alimentación es mayor que 50 voltios y que son de clase 0 y I, deberán estar conectados a la red de puesta a tierra. Esta debe tener baja resistencia óhmica (<80Ω), teniendo en cuenta que el diferencial al que están conectados es de media sensibilidad (300 mA)

Protección contra incendios

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles a lo largo de la ejecución de la obra.

Almacenamiento y señalización de productos

Los productos, tales como disolventes, pinturas, barnices adhesivos, etc., y otros productos de riesgo se almacenarán en lugares ventilados con los envases cerrados debidamente en locales limpios, alejados de focos de ignición y debidamente señalizados. El carácter específico y la toxicidad de cada producto peligroso estarán indicado por la señal de peligro característica.

3.7 NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SU INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO CAMBIO Y RETIRADA

Vallado

Tendrá una altura mínima de 2 m., cerrará todo el perímetro de la obra y será resistente. En caso necesario estará dotado de balizamiento luminoso.

Las pasarelas provisionales que sobresalgan de la acera serán resistentes y con protecciones en ambos extremos y si es necesario, tendrán techado y estarán claramente señalizadas de día y de noche.

Los materiales metálicos que conforman los vallados deberán cumplir UNE-37506.

Barandillas

Se colocarán en todos los lugares que tengan riesgo de caída de personas u objetos a distinto nivel.

Deberán estar construidas con material resistente, tendrán una altura mínima de 100 cm. y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores o materiales, según la Parte C del Anexo IV del RD

1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Cables de sujeción de arnés de seguridad y sus anclajes

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

Deberán cumplir UNE-13374:2004.

Pasarelas y plataformas de trabajo

De acuerdo con el Art. nº 221 de la O.L.C.V.C. las pasarelas y plataformas estarán construidas de forma resistente con ancho mínimo de tres tablones (60 cm.) perfectamente anclados y dotadas en su perímetro y zonas con riesgo de caída de personas y objetos a distinto nivel con las barandillas reglamentarias de acuerdo con el RD 1627/1997.

Deberán cumplir UNE-EN ISO 14122-2:2002

Pórticos limitadores de gálibo

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

El diseño de los mismos se hará en base a lo indicado en la norma UNE 135311

Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 100 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Deberán cumplir UNE-13374:2004.

Señales de circulación

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-4/88) y se atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-I-C. Señalización de obras.

Señales de seguridad

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1.997, de 14 de Abril, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23-IV-1.997).

Deberán tenerse en cuenta la Norma UNE 81-501-81 sobre señalización de seguridad en los lugares de trabajo y Norma UNE 23-033-81 Parte 1 sobre seguridad contra incendios, señalización.

Balizamientos

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

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.

Limitaciones de movimientos de grúas

Cuando las grúas puedan tener interferencias entre ellas se colocarán limitadores de giro y/o finales de carrera que impidan automáticamente su funcionamiento cuando una grúa intente trabajar en la zona de interferencia.

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán conforme a lo establecido en el RD 1942/1993 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Deberán cumplir UNE-EN 3-10:2010

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

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

Deberán cumplir UNE-EN 61008-1:2006

Portabotellas

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

Válvulas antirretroceso

Los equipos de soldadura oxiacetilénica llevarán los correspondientes manorreductores en las botellas y las válvulas antirretroceso en las mangueras del soplete.

Instalación, cambio y retirada

La instalación, cambio y retirada de los medios de protección colectivos será efectuada por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegidos por las prendas de protección personal que en cada caso sean necesarias.

Revisiones y mantenimiento

Los elementos de protección colectiva serán revisados periódicamente y se adscribirá un equipo de trabajo a tiempo parcial para arreglo y reposición de los mismos.

3.8 NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Todos los equipos de protección individual 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, por 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 representará un riesgo en sí mismo.

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo dictado en el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, en cuanto a su homologación.

3.9 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA MAQUINARIA EN GENERAL Y SU MANTENIMIENTO

Toda la maquinaria a usar tendrá marcado CE o adecuación al RD1215.

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, serán manejados por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

Toda la maquinaria de elevación de acuerdo con el Art. 103 de la O.G.S.H.T. estará sometida a un seguro de mantenimiento cuyo control se llevará a través del libro de mantenimiento.

En el resto de la maquinaria, se llevará el mismo control sobre homologación, inspecciones técnicas (ITV), etc.

Además de las prescripciones particulares de este pliego se cumplirá en cada caso lo especificado en la vigente O.G.S.H.T. y O.L.C.V.C., Reglamento de Seguridad en las Máquinas, etc.

Para lo anteriormente expuesto, se insiste de forma general en los aspectos siguientes, referentes a características, forma de empleo y mantenimiento.

Máquinas en general

Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.)

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo)

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o manual estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiado serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada, ..." será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones a puestas en servicios fuera de control.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado en la máquina objeto de reparación.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Para el caso de corte o suministro de energía, se recomienda la protección de las máquinas con un dispositivo automático de desconexión, de forma que al restituirse el suministro, el rearme de la máquina sea necesario, para su puesta en servicio.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

Los peldaños y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se esté trabajando.

No abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha ni con la cuchara subida.

Cuando existan líneas eléctricas áreas en las proximidades de la zona de trabajo, el maquinista mantendrá constante atención para guardar en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida.

Máquinas de elevación

La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en sentido vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista de los gruístas con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para los gruístas, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.

Se prohíbe la permanencia (o el trabajo de operarios), en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.

Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores, de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

Los cables empleados, directa o auxiliarmente, para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Trabajador Designado, que previa

comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que se encuentren mínimamente deteriorados.

Los ganchos de sujeción (o sustentación) serán de acero (o de hierro forjado), provistos de "pestillos de seguridad".

Los ganchos pendientes de eslingas estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados.

Los contenedores (cubiletes, cangilones, jaulones, etc.) tendrán señalado visiblemente en nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.

Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

Se prohíbe el izado o transportes de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales.

Se verificará semanalmente la horizontalidad de los carriles de desplazamiento de la grúa.

Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

Se prohíbe engrasar cables en movimiento.

Semanalmente, el/los Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos revisará/n el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra y ésta a la Dirección Facultativa.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

Se dotará a las máquinas de un dispositivo automático de señalización y aviso (para los operarios que trabajen en las inmediaciones) de funcionamiento en marcha atrás (siempre que el conductor de la máquina no tenga visibilidad perfecta de la zona a recorrer).

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidas bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

Máquinas de movimiento de tierras

Dispondrá de un maquinista competente y cualificado.

Los cables, tambores y grilletes metálicos se deben revisar periódicamente para advertir si están desgastados.

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

Los escalones y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Ajustar el asiento de la cabina de la máquina según las características (talla) del maquinista.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

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

No se permitirá emplear la excavadora como grúa.

No se utilizará la cuchara para el transporte de materiales.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se está trabajando.

No bajar de la cabina mientras el embrague general está engranado.

No abandonar la máquina cargada.

No abandonar la máquina con el motor en marcha.

No abandonar la máquina con la cuchara subida.

Almacenar los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.

No se deben almacenar dentro de la cabina de la maquinaria latas de gasolina de repuesto.

Se debe colocar un equipo extintor portátil y un botiquín de primeros auxilios en la máquina, en sitios de fácil acceso. El maquinista debe estar debidamente adiestrado en su uso.

Terrenos y señalización

Para vías de circulación interna de la obra, se dejará como mínimo una distancia de 2 m. desde dicha vía al borde de la excavación o terraplén.

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

Se recomienda no trabajar en pendientes longitudinales del 12% y transversales del 15%. De cualquier forma consultar siempre las especificaciones del fabricante.

Se señalizarán todas las zonas de trabajo y peligro.

Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad.

Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.

Para algunas maniobras es necesaria la colaboración de otra persona que se colocará a más de 6 m. del vehículo en un lugar donde no pueda ser atrapado.

Nunca deberá haber más de una persona (que pueda ser vista por el conductor) señalizando.

Cuando trabajan varias máquinas en un tajo, la separación entre máquinas será como mínimo de 30 metros.

Si las máquinas trabajan en tajos paralelos, se delimitarán dichos tajos, señalizándolos.

Sistemas de seguridad

Instalación de un dispositivo (nivel) que indique en todo momento la inclinación tanto transversal como longitudinal que el terreno produce en la máquina.

Asiento anatómico, para disminuir las muy probables lesiones de espalda del conductor y el cansancio físico innecesario.

Instalación de asideros y pasarelas que faciliten el acceso a la máquina.

Instalación de bocina o luces que funcionen automáticamente siempre que la máquina funcione marcha atrás.

Las cabinas deben ser antivuelco, para proteger del atrapamiento al conductor en caso de vuelco. Debe ir complementada por la utilización de un arnés que mantenga al conductor fijo al asiento.

Debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución totalmente satisfactoria.

Si la máquina circula por carreteras, deberá ir provista de las señales correspondientes y cumplir las normas que exige el Código de Circulación.

Para acercarse a una máquina en funcionamiento

Quedarse fuera de la zona de la acción de la máquina.

Ponerse en el campo visual del operador.

Captar su atención: dar un silbido o lanzar piedras delante de la máquina.

Acercarse solamente cuando el equipo descansa en el suelo y la máquina está parada.

Carga de material sobre camiones

Se cargarán los materiales a los camiones, por los lados o por la parte de atrás.

La cuchara de la excavadora nunca pasará por encima de la cabina.

El conductor abandonará la cabina del camión y se situará fuera de la zona de peligrosidad a menos que la cabina esté reforzada.

Conducciones enterradas

En el caso de encontrarse con una conducción no prevista, se deben en principio, tomar las siguientes medidas:

Suspender los trabajos de excavaciones próximas a la conducción.

Descubrir la conducción sin deteriorarla y con suma precaución.

Proteger la conducción para evitar deterioros.

No desplazar los cables fuera de su posición, ni tocar, apoyarse o pasar sobre ellos al verificar la excavación.

En el caso de deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar al propietario.

En el caso de romper o aplastar una conducción, se interrumpirán inmediatamente los trabajos y se avisará al propietario. Si se trata de conducciones de gas o de líquidos tóxicos, se acordonará la zona evitando que alguien entre en ella, avisando si es necesario a las autoridades, bomberos, etc. Si se trata de conducciones eléctricas, avisar a la Compañía Eléctrica y evitar un contacto directo entre la máquina y cualquier elemento conductor de la electricidad.

Verificaciones periódicas

La maquinaria será revisada diariamente y se hará constancia de ello. Si se subcontrata, se exigirá un certificado que garantice el perfecto estado de mantenimiento de la misma al comienzo de la obra y, durante la obra se tendrá el mismo nivel de exigencia que con la maquinaria propia.

En cada jornada de trabajo se verificará:

a) Nivel del depósito del fluido eléctrico.

b) Nivel de aceite en el carter del motor.

c) Control del estado de atasco de los filtros hidráulicos.

d) Control del estado del filtro de aire.

e) Estado y presión de los neumáticos.

f) Funcionamiento de los frenos.

El estado del circuito hidráulico (mangueras, racores, etc.) se verificará periódicamente (cada mes).

3.10 NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

Todas las herramientas a usar tendrán marcado CE o adecuación al RD1215.

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.

El circuito al cual se conecten, debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 amperios de sensibilidad.

Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.

Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se están utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.

Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.

Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

3.11 NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS DE MANO

Todas las herramientas a usar tendrán marcado CE o adecuación al RD1215.

Mantener las herramientas en buen estado de conservación.

Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones porta-herramientas.

No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.

Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñado. No utilice la llave inglesa como martillo, el destornillador como cincel o la lima como palanca, pues hará el trabajo innecesariamente peligroso.

Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.

Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

3.12 NORMAS PARA EL IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACIÓN DE CARGAS

Una vez enganchada la carga tensar los cables elevando ligeramente la misma y permitiendo que adquiera su posición de equilibrio.

Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada se debe volver a depositar sobre el suelo y volverla a amarrar bien.

No hay que sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

Durante el izado de la carga solamente se debe hacer esta operación sin pretender a la vez desplazarla. Hay que asegurarse de que no golpeará con ningún obstáculo.

El desplazamiento debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta como para no encontrar obstáculos. Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Durante el recorrido el gruísta debe tener constantemente ante la vista la carga, y si esto no fuera posible, contará con la ayuda de un señalista.

Para colocar la carga en el punto necesario primero hay que bajarla a ras de suelo y, cuando ha quedado inmovilizada, depositarla. No se debe balancear la carga para depositarla más lejos.

La carga hay que depositarla sobre calzos en lugares sólidos evitándose tapas de arquetas.

Se debe tener cuidado de no aprisionar los cables al depositar la carga.

Antes de aflojar totalmente los cables hay que comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.

3.13 NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS MEDIOS AUXILIARES Y SU MANTENIMIENTO

Previsiones en los medios auxiliares

Los medios auxiliares de obra corresponden a la ejecución y no a las medidas y equipos de seguridad, si bien deben cumplir adecuadamente las funciones de seguridad.

Equipo de soldadura eléctrica

Dispondrá de puesta a tierra correcta de la máquina y del conductor activo que se conecta a la pieza a soldar.

Las mangueras o conductores serán de una sola pieza sin empalmes y en perfecto estado de conservación por casa especializada.

La máquina estará en perfectas condiciones con la carcasa cerrada.

El empleo de este equipo estará reservado a personal cualificado.

Equipo de soldadura oxiacetilénica

El equipo de soldadura oxiacetilénica estará compuesto de carro portabotellas, soplete, válvulas antirretroceso, mangueras roja y azul para acetileno y oxígeno respectivamente en buen estado, sujetas con abrazaderas, manorreductores, manómetros de alta y de baja, válvula de membrana en la salida del manorreductor y llave de corte.

Ganchos de suspensión de cargas

Los ganchos de suspensión de cargas serán de forma y naturaleza tales que se imposibilite la caída fortuita de las cargas suspendidas para lo que se les dotará de pestillo de seguridad y el factor de seguridad, referente a la carga máxima a izar cumplirá, como mínimo, el Art. 107 de la vigente O.G.S.H.T. y el Real Decreto 1513/1991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.

Escaleras portátiles

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Escaleras de mano

Se prohibe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.

Está prohibido el acceso a lugares de altura igual o superior a 7 m. mediante el uso de escaleras de mano sin largueros reforzados en el centro, contra oscilamientos.

Las escaleras de mano, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Las escaleras de mano, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.

Las escaleras de mano se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

Medios auxiliares de topografía

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

3.14 PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS

Ruido

Cuando los Niveles Diarios Equivalentes de ruido, o el Nivel de Pico, superen lo establecido en el R.D. 286/2006 (sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo) se dotará a los operarios de protectores auditivos debidamente homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Por encima de los 80 dBA de ruido, se proveerá a los operarios afectados de protectores auditivos.

Por encima de los 90 dBA (de nivel diario equivalente) o 140 dB de nivel de Pico será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

Polvo

Se establecen como valores de referencia los Valores Limites Umbrales (TLV) establecidos con criterio higiénico.

Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes mascarillas.

Se cumplirá lo preceptuado en el Art. 150 de la O.G.S.H.T.

Iluminación

Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

Lo especificado en el Anexo IV “Iluminación de los lugares de trabajo” del RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y resto de la legislación vigente.

3.15 NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

El pago de las partidas de seguridad y salud no se realizará como partida independiente sino que estará incluida en cada precio unitario como un porcentaje fijo. Por lo tanto, en cada certificación de las unidades de obra ya se está pagando la parte que corresponde a la seguridad y salud, sin necesidad de realizar una certificación de la misma.

Caso de aparecer alguna nueva partida no reflejada en el estado de mediciones, se creará un precio contradictorio aprobado por la Dirección Facultativa, que se certificará aparte.

Una vez al mes, la empresa constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad y salud, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con los precios contratados por la propiedad: esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrán en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los aparatos anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

Las certificaciones estarán valoradas de acuerdo con la forma de medir expuesta en el proyecto, bien sea, ud., ml., m², o m³, de acuerdo con los precios descompuestos del Plan de Seguridad y Salud, aplicándose criterios coherentes de medición y valoración, en el caso de establecerse precios contradictorios.

3.16 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio.

El contratista durante la redacción del Plan de Seguridad y Salud deberá incorporar un Plan de Emergencia y Evacuación de la obra ante situaciones de riesgo (fuego, accidentes, etc.) indicando centros médicos cercanos y planos de localización y evacuación. En dicho plan se deberán identificar y definir las posibles emergencias que se puedan presentar y definir las medidas a adoptar durante las situaciones de riesgo. Indicará y desarrollará el proceso de emergencia y evacuación indicando los medios de protección existentes, las vías de evacuación y los sistemas de alarma o aviso. Definirá un organigrama de organización en caso de emergencia con indicación de las funciones de cada puesto definido en el organigrama, indicando las personas responsables de dichos puestos. Este Plan de Emergencia deberá ser conocido por todos los trabajadores y en especial por aquellos responsables de la seguridad de la obra.

El teléfono de emergencias es el 112 y el centro asistencial de referencia será el HOSPITAL DE GERNIKA (para temas menores de poca gravedad también existe el centro de salud de ONDARROA).

En el Plan de Seguridad y Salud deberán identificarse las actividades a realizar en la obra que presenten riesgo especial, y localizar las zonas donde se van a ejecutar y establecer las medidas específicas para eliminar o reducir los riesgos. Durante la ejecución de las actividades que presenten riesgo especial se considera preceptiva la presencia de un Recurso preventivo.

En el Plan de seguridad y Salud se incluirá un Plan de obra, con las unidades a ejecutar y con el tiempo estimado de ejecución, para poder valorar el posible solape entre actividades y la necesidad de incluir actuaciones especiales en materia de coordinación.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, el plan podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud.

Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas, por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección facultativa.

4. PRESUPUESTO

Una vez al mes, la empresa constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad y salud, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con los precios contratados por la propiedad: esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

Las instalaciones de obra no estarán contempladas dentro de las unidades de obra sino que estarán englobados dentro de los costes indirectos de obra, por lo que las instalaciones de obra no serán de abono.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los aparatos anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

Las certificaciones estarán valoradas de acuerdo con la forma de medir expuesta en el proyecto, bien sea, ud., ml., m², o m³, de acuerdo con los precios descompuestos del Plan de Seguridad y Salud, aplicándose criterios coherentes de medición y valoración, en el caso de establecerse precios contradictorios.

Al final de este capítulo se adjunta el presupuesto de seguridad y salud.

Durango, abril de 2020

ElRedactor del Proyecto



César Gabiola Urruticoechea

BIDEIN

La Directora del Proyecto

Saioa Rezabal Arocena

Dirección de

Puertos y Asuntos Marítimos

Dep. de Desarrollo Económico

e Infraestructuras

Presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES					
1.1.1	Ud	Conjunto de EPI personal homologado. Incluyendo, casco, gafas, guantes, chaleco, traje impermeable de dos piezas, buzo.	4,000	30,00	120,00
1.1.2	Ud	Pantalla de seguridad para soldador.	2,000	10,52	21,04
1.1.3	Ud	Mascarilla personal respiracion antipolvo.	4,000	9,50	38,00
1.1.4	Ud	Mascarilla personal FFP2 con válvula de exhalación	8,000	60,00	480,00
1.1.5	Ud	Protector auditivo.	4,000	11,50	46,00
1.1.6	Ud	Mono, capucha con elástico para fijación con máscara, costuras recubiertas, cremallera con doble solapa, elásticos en los puños, tobillos y cintura, presilla elástica para el pulgar y calcetines integrados, 100% estanco a partículas, resiste a salpicaduras líquidas hasta 5 bares de presión, excelente barrera contra sustancias inorgánicas concentradas y riesgo biológico.	16,000	22,00	352,00
1.1.7	Ud	Mascarilla personal contra ambientes de cloro.	6,000	32,00	192,00
1.1.8	Ud	Par de guantes de goma finos.	18,000	2,00	36,00
1.1.9	Ud	Par de guantes antiacido	4,000	3,00	12,00
1.1.10	Ud	Par de botas impermeables al agua y a la humedad.	4,000	13,40	53,60
1.1.11	Ud	Gafas montura vinilo,pantalla exterior de policar-bonato,pantalla interior antichoque y camara aire entre las dos pantallas,para trabajos riesgo de impactos en ojos, homologada segun o.g.s.h.t.	4,000	8,56	34,24
1.1.12	Ud	Cinturon segurid.tipo caida,arnes y cinchas fibra poliester,anillas acero estam.resist.trac.>115 kg/mm2,hebillas c/mordientes acero troq.cuerda long. 1 m. Opcional,mosqueton acero estampado homol.s/o.g.s.h.t.	2,000	61,00	122,00
1.1.13	Ud	Cinturon de seguridad tipo de sujeccion de poliamida, doble anillaje de acero, con resistencia a la traccion superior a 115 kg/mm2, cuerda de amarre de 1 m de longitud, homologado segun o.g.s.h.t.	2,000	21,30	42,60
1.1.14	Ud	Cuerda de seguridad en poliamida, de 14 mm de dia-metro y hasta 25 m de longitud,incluso anclaje formado por redondo normal de 16 mm de diametro, des-montaje y homologada segun o.g.s.h.t.	2,000	14,98	29,96
1.1.15	ML	Cable fiador para posterior enganche de cinturon de seguridad, incluso parte proporcional de ancla-jes en forjado o elementos resistentes y piezas deatirantado.	15,000	3,70	55,50
1.1.16	Ud	Par de botas de proteccion para trabajos en agua, barro, hormigon y pisos con riesgos de deslizamiento, fabricado en goma forrada con lona de algodon y piso antideslizante, homologado segun o.g.s.h.t.	4,000	6,96	27,84
1.1.17	Ud	Casco de seguridad dieléctrico, con pantalla de protección de descargas eléctricas.	4,000	14,90	59,60
1.1.18	Ud	Juego de tapones antirruido de silicona, ajustables	24,000	1,58	37,92
				Total 1.1.- 0701 PROTECCIONES INDIVIDUALES:	1.760,30
1.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS					
1.2.1	M2	Andamio tubular metálico con plataforma metálica con p.p. de arriostramiento. Apoyos regulables, escalera int. De acceso, etc. Montaje y desmontaje en fachadas accesos a cubierta etc. Medido en plano vertical sin límite de tiempo.	30,000	13,00	390,00
1.2.2	ML	Valla prefabricada desmontable, con piesde hormigon de 2,00 m de altura, para cerramientos perimetrales.	12,000	17,60	211,20
1.2.3	Ud	Cartel indicativo normalizado de 450x330 mm. Con soporte metalico 80.40.2 mm. Colocado	3,000	20,00	60,00
1.2.4	Ud	Cartel indicativo de riesgo de 450x350 mm. Normalizado sin soporte, colocado	3,000	12,00	36,00
1.2.5	ML	Barandilla metálica con soporte tipo sargento (cada 2,50 m.) y 3 tablones, pasamanos, intermedio y rodapié en protección perimetral	10,000	8,70	87,00

Presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.2.6	ML	Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en cualquier tipo de paramento, andamio o similar, colocado	15,000	7,17	107,55
1.2.7	Ud	Baliza luminosa intermitente con celula fotoelectrica con soporte y cadena antirobo	1,000	41,00	41,00
1.2.8	Ud	Jalón de señalización de 2 m. Incluso colocación	2,000	7,00	14,00
1.2.9	M2	Mallazo para protección de huecos incluso colocación a anclajes	4,000	19,40	77,60
1.2.10	Ud	Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	1,000	150,00	150,00
1.2.11	Ud	Cuadro electrico de obra, tipo intemperie, con su aparamenta necesaria como Interruptor magnetotérmico, interruptor diferencial, etc. Incluyendo transformador de seguridad de 24 V, acometida, salidas de corriente, de 400 V-III, 230V -II y de seguridad a 24V, colocado y legalizado.	1,000	466,00	466,00
1.2.12	Ud	Luminarias portátiles a 24 V y 20 W. Inlcuso soporte y cableado hasta cuadro electrico.	4,000	89,00	356,00
1.2.13	Ud	Extintor de incendios con sprinkler de polvo ABC de 12 kg de capacidad, incluso colocación y soporte.	1,000	108,00	108,00
1.2.14	Ud	Botiquin de obra para un equipo de trabajo de 10 personas, completo (armario y material) y colocadoconteniendo los utiles necesarios segun normativa vigente.	1,000	122,00	122,00
1.2.15	Ud	Reposicion de material sanitario durante el transcurso de la obra.	1,000	72,00	72,00
				Total 1.2.- 0702 PROTECCIONES COLECTIVAS:	2.298,35
				Total presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD:	**4.058,65**

Capítulo	Importe
1 SEGURIDAD Y SALUD	
1.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.760,30
1.2 PROTECCIONES COLECTIVAS	2.298,35
Total 1 SEGURIDAD Y SALUD .....:	**4.058,65**
Presupuesto de ejecución material	**4.058,65**
13% de gastos generales	527,62
6% de beneficio industrial	243,52
Suma	**4.829,79**
21%	1.014,26
Presupuesto de ejecución por contrata	**5.844,05**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CINCO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

DURANGO // ABRIL // 2020
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



Cesar Gabiola Urruticoechea (Clgo. 8.961)

ANEJO Nº 10 CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 5

2. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS CIVILES 6

2.1 CRITERIOS GENERALES 6

2.1.1 LIBRO DE CONTROL DE CALIDAD 6

2.1.2 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA 6

2.1.3 ESPECIFICACIONES DEL CONTROL DE RECEPCIÓN. 7

2.1.3.1 Nivel de muestreo 7

2.1.3.2 Criterios de aceptación y rechazo 7

2.1.3.3 Productos sujetos a homologación obligatoria 8

2.1.3.4 Productos con sello o marca de calidad 8

2.1.3.5 Modificaciones de las calidades 8

2.1.3.6 Actuaciones en caso de rechazo del material: 8

2.2 PLAN DE CONTROL DE UNIDADES DE OBRA 9

2.3 MEDICIÓN DE UNIDADES DE OBRA 11

2.4 PRESUPUESTO DE CONTROL DE CALIDAD 12

2.5 RESUMEN DE PRESUPUESTO 13

3. CONTROL DE CALIDAD DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS 14

3.1 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO 14

3.2 CONCEPTOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS 16

3.3 CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCION. 16

3.4 EL CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN 18

3.5 PLAN DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (PPI). 18

3.5.1 INSPECCION DE TALLERES 20

3.5.2 PRUEBAS DE TALLER 20

3.5.3 PRUEBAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN 21

3.5.4 PRUEBAS DE PUESTA A PUNTO 21

3.5.5 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO O PUESTA EN MARCHA 21

3.6 DOCUMENTACIÓN PREVIA 22

3.6.1 .DOCUMENTACIÓN SOBRE MATERIALES 22

3.7 ENSAYOS A REALIZAR 22

3.7.1 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD 22

3.7.2 EQUIPOS ELECTROMECANICOS Y DE INSTRUMENTACIÓN 23

3.8 PRESUPUESTO 23

3.9 PPI'S 23

3.9.1 ALCANCE 23

3.9.2 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN Y LOS REGISTROS 23

3.9.3 COMUNICACIONES EXTERNAS E INTERNAS 25

3.9.4 COMPRAS Y HOMOLOGACION DE PROVEEDORES 26

3.9.5 PROCESOS ESPECIALES 26

3.9.6 IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD 26

3.9.7 PROPIEDAD DEL CLIENTE 27

3.9.8 PRESERVACION DEL PRODUCTO 27

3.9.9 CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME 27

3.9.10 EQUIPOS DE INSPECCION, MEDIDA Y ENSAYO 28

3.9.11 EQUIPOS SUJETOS A INSPECCIÓN 28

3.10 REVISION Y ACEPTACION DEL PLAN DE CONTROL CALIDAD 29

3.11 FICHAS PPI 30

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo de Control de Calidad, tiene por objeto garantizar la verificación y cumplimiento de las especificaciones del Proyecto, disponiendo las medidas necesarias para realizar los diferentes ensayos y pruebas sobre la idoneidad de los materiales empleados en la ejecución de las obras y su correcta puesta en obra.

A través de este anejo se establecen los criterios para la aceptación y control en obra de las unidades de obra y de los materiales que las constituyen, los ensayos, análisis o pruebas a realizar, así como su valoración económica detallando el coste de cada uno de los ensayos previstos.

El costo del control de calidad programado en este caso no supera el 1% del presupuesto de ejecución material del proyecto para las obras civiles por lo que según el pliego de condiciones técnicas particulares no se abonará aparte, ya que está incluido en los costos de las unidades de obra.

Por otro lado el control de calidad de los equipos electromecánicos viene fijados por los PPI que se han incorporado en este anejo y en el Pliego. Su costo hasta el 3% del presupuesto se considera incluido en las unidades de obra correspondientes.

2. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS CIVILES

2.1 CRITERIOS GENERALES

2.1.1 LIBRO DE CONTROL DE CALIDAD

La Dirección De Obra confeccionará durante el transcurso de la obra el Libro de Control de Calidad (LCC), que contendrá la siguiente documentación:

• Los resultados de los ensayos, pruebas y análisis realizados.

• Certificación del/os Laboratorios/s en la que se indiquen el tipo y número de los ensayos, pruebas y análisis realizados.

• La documentación relativa a certificados de origen, garantía, marcas o sellos de calidad, homologaciones, etc.

• Los albaranes de los materiales recibidos en obra.

• Se reflejarán y justificarán las medidas correctoras que la Dirección De Obra adopte, cuando los materiales o resultados de los ensayos, pruebas y análisis no sean conformes con lo especificado en el Proyecto de Ejecución. Dichas medidas se recogerán también en el Libro de Ordenes.

• Las modificaciones en cuanto a calidades de materiales o especificaciones del Proyecto de Ejecución, las modificaciones del Programa de Control de Calidad, así como la justificación de las medidas correctoras.

• Todo ello reflejará y justificará la observancia de la normativa de obligado cumplimiento y las Prescripciones Particulares del Proyecto y aquellas haya introducido la Dirección de Obra y que afecte a dicha obra y referida tanto a los materiales, como unidades de obra e instalaciones.

La Dirección De Obra y el Contratista adjudicatario firmarán en el LCC, dándose por enterados de los resultados de las pruebas, ensayos, análisis y demás documentos que lo formen.

2.1.2 CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas referidas en el Programa de Control de Calidad, antes del inicio de la obra, se contratarán con el conocimiento de la Dirección De Obra los

servicios del Laboratorio/s de Ensayos para el Control de la Calidad entregándosele el Programa de Control de Calidad al Laboratorio/s encargado/s de la realización de los ensayos.

2.1.3 ESPECIFICACIONES DEL CONTROL DE RECEPCIÓN.

2.1.3.1 Nivel de muestreo

Podría establecerse de la siguiente manera:

En aquellos materiales sobre los que exista normativa específica, se atenderá a la extensión o volumen en ella contenido.

El establecido en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto.

El nivel definido en el presente programa.

En caso de disconformidad entre ellos se tomará el valor más restrictivo.

En el supuesto de no quedar fijado el nivel de muestreo se atenderá a lo determinado por la Dirección De Obra.

2.1.3.2 Criterios de aceptación y rechazo

Estarán determinados por:

La normativa aplicable para cada material y/o unidad de obra.

• La establecida en Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto.

• Los límites impuestos en el presente programa.

• Los límites establecidos en pliegos o informes técnicos de la Propiedad.

En caso de disconformidad entre ellos se tomará el valor más restrictivo. En último caso, será la Dirección de Obra quien deberá resolver cualquier duda en la aplicación de los criterios.

2.1.3.3 Productos sujetos a homologación obligatoria

La recepción se realizará mediante identificación del producto y anotación en el Libro de Control de Calidad de las contraseñas de los productos sujetos a normalización y homologación obligatorios, como también su fecha límite de vigencia y los certificados de origen de los materiales que los tuvieran.

2.1.3.4 Productos con sello o marca de calidad

Se dará preferencia a los productos que posean distintivos, marcas, o sellos de calidad, de manera que en similares condiciones, deben utilizarse productos provistos de estos distintivos.

Siempre que en el presente Programa de Control de Calidad se haga referencia a productos con sello o marca de Calidad, se entenderá: a productos con sello o marca otorgado o reconocido por Administración competente.

2.1.3.5 Modificaciones de las calidades

La modificación de cualquiera de las especificaciones definidas en el Proyecto deberá contar con la autorización expresa de la Dirección De Obra, previa a la puesta en obra de la unidad correspondiente.

Deberán quedar expresadas en el libro de órdenes las modificaciones de las calidades respecto a las previstas en Proyecto, con su justificación.

Materiales que no cumplen las especificaciones: resultados del control discordes con la calidad definida en el proyecto

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Proyecto, el Contratista se atendrá a lo que determine el “Programa de Control de Calidad”, así como los criterios y órdenes a seguir reflejados por la Dirección De Obra en el “Libro de Ordenes”.

2.1.3.6 Actuaciones en caso de rechazo del material:

• Materiales colocados en obra (o semielaborados): Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, la Dirección De Obra lo notificará, a través del Libro de Ordenes al Contratista indicando, si dichas unidades de obra

pueden ser aceptadas aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine. El Contratista, podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el Contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

• Materiales acopiados. Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, la Dirección De Obra lo notificará a través del Libro de Ordenes al Contratista concediéndose a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, la Dirección De Obra puede ordenar a terceros su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera Certificación, que se realice.

2.2 PLAN DE CONTROL DE UNIDADES DE OBRA

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE UNIDADES DE OBRA

			Precio unitario
1.- ZAHORRAS			
Material			
cada 300 m^3			
	1	Ensayo de Equivalente de arena s/NLT 113	38.50 €
cada 1000 m^3			
	1	Proctor Modificado s/NLT 108	99.75 €
	1	Ensayo granulométrico s/UNE 104	56.26 €
	1	Ensayo de Límites de Atterberg s/UNE 105/106	44.90 €
cada 1500 m^3			
	1	Ensayo de Desgaste de Los Angeles	117.49 €
Compactación			
cada 3000 m^3			
	2	Ensayo de densidad y contenido de humedad in situ	35.33 €
2.- HORMIGONES			**Precio unitario**
cada 200 m^3			
	1	Consistencia mediante asiento Cono de Abrams de hormigón fresco	30.93 €
	1	Resistencia a compresión de 6 testigos a 2 edades de hormigón proyectado incluyendo extracción, curado y rotura a compresión de los testigos	304.75 €
3.- ACEROS			**Precio unitario**
cada 20.000 kg			
	1	Ensayo de doblado-desdoblado s/UNE 36068	30.34 €
	1	Sección equivalente y desviación de masa s/UNE 36068	15.43 €
	1	Determinación de ovalidad por calibrado s/UNE 36068	10.12 €
	1	Características geométricas de resaltos s/UNE 36068	60.50 €
	1	Características mecánicas de tracción s/UNE 36401	45.90 €
	1	Determinación de alargamiento en rotura s/UNE 36401	12.20 €
4.- TUBERÍAS DE DRENAJE Y ABASTECIMIENTO			**Precio unitario**
Materiales			
cada 200 tubos			
	1	Comportamiento al calor s/UNE 53112	46.23 €
	1	Resistencia al impacto s/UNE 33112	36.87 €
	1	Determinación de la absorción de agua por inmersión s/UNE 53112	55.45 €
	1	Ensayo a flexión transversal s/UNE 53323	121.41 €
Ejecución			
	1	P.A. a justificar por paso de la cámara de televisión en la totalidad	120.00 €
	1	Prueba de Presión y estanqueidad. Abastecimiento	153.42 €
5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO			**Precio unitario**
Cada 95m	1	Prueba de comprobación del estado de canalizaciones mediante el paso de un testigo por toda la long. Incluso emisión de informe	29.58 €
	1	Cert. de pruebas de tensiones de paso y contacto y emisión del cert. De pruebas	100.00 €

2.3 MEDICIÓN DE UNIDADES DE OBRA

MEDICION DE UNIDADES DE OBRA

1.- ZAHORRAS

Zahorra tipo Z-1

	volumen (m^3)	115.000

2.- HORMIGONES

TOTAL

	volumen (m^3)	180.000

3.- ACEROS

	kg.	12,000.000

4.- TUBERÍAS DE DRENAJE Y ABASTECIMIENTO

PVC drenaje y saneamiento

	longitud (m)	21
	nº tubos	4

PEAD Abastecimiento

	longitud (m)	92

5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE ALUMBRADO

canalización

	longitud (m)	200.000

2.4 PRESUPUESTO DE CONTROL DE CALIDAD

PRESUPUESTO DE CONTROL DE CALIDAD

1.- ZAHORRAS

ENSAYO	Nº ensayos	Precio unitario	Presupuesto
Ensayo de Equivalente de arena s/NLT 113	0	38.50 €	- €
Proctor Modificado s/NLT 108	0	99.75 €	- €
Ensayo granulométrico s/UNE 104	0	56.26 €	- €
Ensayo de Límites de Atterberg s/UNE 105/106	0	44.90 €	- €
Ensayo de Desgaste de Los Angeles	0	117.49 €	- €
Ensayo de densidad y contenido de humedad in situ	2	35.33 €	70.66 €
		TOTAL	**70.66 €**

2.- HORMIGONES

ENSAYO	Nº ensayos	Precio unitario	Presupuesto
Consistencia mediante asiento Cono de Abrams de hormigón fresco	1	30.93 €	30.93 €
Resistencia a compresión de 6 testigos a 2 edades de hormigón proyectado incluyendo extracción, curado y rotura a compresión de los testigos	1	304.75 €	304.75 €
		TOTAL	**335.68 €**

3.- ACEROS

ENSAYO	Nº ensayos	Precio unitario	Presupuesto
Ensayo de doblado-desdoblado s/UNE 36068	1	30.34 €	30.34 €
Sección equivalente y desviación de masa s/UNE 36068	1	15.43 €	15.43 €
Determinación de ovalidad por calibrado s/UNE 36068	1	10.12 €	10.12 €
Características geométricas de resaltos s/UNE 36068	1	60.50 €	60.50 €
Características mecánicas de tracción s/UNE 36401	1	45.90 €	45.90 €
Determinación de alargamiento en rotura s/UNE 36401	1	12.20 €	12.20 €
		TOTAL	**174.49 €**

4.- TUBERÍAS DE DRENAJE Y ABASTECIMIENTO

ENSAYO	Nº ensayos	Precio unitario	Presupuesto
Comportamiento al calor s/UNE 53112	0	46.23 €	- €
Resistencia al impacto s/UNE 33112	0	36.87 €	- €
Determinación de la absorción de agua por inmersión s/UNE 53112	0	55.45 €	- €
Ensayo a flexión transversal s/UNE 53323	0	121.41 €	- €
Ensayo con cámara	1	120.00 €	120.00 €
Prueba de Presión y Estanqueidad. Abastecimiento.	1	153.42 €	153.42 €
		TOTAL	**273.42 €**

5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE ALUMBRADO

ENSAYO	Nº ensayos	Precio unitario	Presupuesto
Prueba de comprobación del estado de canalizaciones mediante el paso de un testigo por toda la long. Incluso emisión de informe	2	29.58 €	59.16 €
Cert. de pruebas de tensiones de paso y contacto y emisión del cert. De pruebas	1	100.00 €	100.00 €
		TOTAL	**159.16 €**

2.5 RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

1.- ZAHORRAS		70.66 €
2.- HORMIGONES		335.68 €
3.- ACEROS		174.49 €
4.- TUBERÍAS DE DRENAJE Y ABASTECIMIENTO		273.42 €
5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO		159.16 €
	TOTAL	**1,013.41**

3. CONTROL DE CALIDAD DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

El presente Programa de Control de Calidad-P.C.C. se redacta en cumplimiento del Decreto 238/1.996 de 22 de Octubre por el que se regula el Control de Calidad en la Construcción.

3.1 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Normas básica de edificación:

DB-HE

DB-SE A

NBE FL 90

DB-HS1

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Instrucciones de obras de hormigón:

EHE-08IETCC (Instrucción especial para obras de Hormigón Armado)

Condiciones de recepción de los materiales:

RC-08

DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Instalaciones: Normas básicas - Agua - Gas- REBT - MIEAP-4 - Reglamento Aparatos Elevadores - Pararrayos radiactivos - IT.IC - Ordenanza Seguridad e Higiene en el trabajo.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones

PPTGTSP.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002

NLT:

NLT 102, 103, 104, 105, 106, 109, 110, 113, 118, 124, 149, 150, 151, 153, 154, 158, 166, 172,174, 176, 180, 354, 355 y 357.

British Standard:

BS-903 y BS-5911

ASTM:

ASTM- A-358, A-530, A-270, D 3.017, C-497

UNE:

UNE 127-024, 127-026, 127-027 y 127-028.

UNE 7.067 y 7.068.

UNE 22.172, 22.173, 22.174, 22.175 y 22.176.

UNE 36.068, 36.088, 36.092, 36.097, 36.099 y 36.462.

UNE 50.086, 53.510, 53.511, 53.112 y 53.540.

UNE 83.301, 83.303, 83.304 y 83.313.

UNE-EN:

UNE-EN-545, 1.401 y 1.452.

ISO:

ISO 1117, 816 y 3.384.

DIN:

DIN 11850, 17457, 2642, 2463, 2527, 2605, 2615, 2616, 931, 934, 125, 2690, 17100

Marca de Calidad ANAIP.

3.2 CONCEPTOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

En el punto presente se definen los distintos conceptos relativos al Control de Calidad de las obras, que se deben incluir en los correspondientes procedimientos operativos de los distintos sistemas de calidad de los intervinientes en las mismas.

Se entiende por Control de Calidad al conjunto de los tres conceptos siguientes:

A. Control de Calidad de Materiales y Equipos (CCM)

B. Control de Calidad de Ejecución (CCE)

C. Control de Calidad Geométrica (CCG)

Contemplando quien es el sujeto que realiza el Control de Calidad tenemos lo siguiente:

D. Control de Calidad de Producción (CCP)

E. Control de Calidad de Recepción (CCR)

3.3 CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCION.

El Control de Calidad de Producción, le corresponde al Contratista, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC).

Se entiende que los factores fundamentales para la producción con calidad, por parte de dicho Contratista, reside en la capacidad y calidad de los medios personales, materiales y garantías de calidad que se aporten. Entre ellos:

• Formación y experiencia de los medios personales de producción tales como Jefe de Obra, Jefe de Producción, Encargados, Capataces, Maquinistas, etc.

• Capacidad y calidad de los medios materiales de producción tales como maquinaria de movimiento y compactación de tierras, instalaciones de fabricación y colocación de materiales(equipos, conducciones, etc.).

• Personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de los Materiales y Equipos, básicamente en origen (productos prefabricados, manufacturados, préstamos, etc.), realizado desde el lado del Contratista y por él.

• Análogamente, personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de la Ejecución (CCE), y Control de Calidad Geométrico (CCG), en la comprobación de la idoneidad de los procedimientos de construcción, de tolerancias, replanteo, etc.

• Redacción e implantación de un adecuado Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC)

Verificar que la calidad contratada se produce corresponde a la Dirección de Obra, a través de inspecciones, pruebas, ensayos, etc., es lo que constituye el Control de Calidad de Recepción

El contratista a través de su Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) se responsabiliza de su propia gestión de la calidad, con independencia de la verificación (o recepción) por parte de la Dirección de Obra.

Este Control, incluye el Control de Calidad Geométrico (CCG) (Topografía, replanteos, dimensiones, cotas, tolerancias geométricas, etc.)

Las comprobaciones, ensayos, etc. para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales, unidades de obra, equipos, etc., serán realizadas por la Dirección de Obra.

El Contratista enviará a la Dirección de Obra durante la ejecución de la obra y periodo de garantía, la documentación generada por el PAC. La Dirección de Obra comprobará que dicho Plan se encuentra correctamente implantado en obra.

Dado que el PAC del contratista es un control de producción y va dirigido a producir con calidad, los costes derivados del mismo se considerarán incluidos en los precios unitarios de la oferta del Adjudicatario.

3.4 EL CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN

Se entiende por Control de Calidad de Recepción, los tres conceptos siguientes:

• Los ensayos de Control de Calidad de Materiales y Equipos (CCM) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales o de las unidades de obra.

• Los Controles de Calidad de la Ejecución (CCE), (procedimientos de inspección, tolerancias, tarados, de los medios de producción, etc.), que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra impli cadas, serán los que realice el Control de Calidad de Ejecución

• El Control de Calidad Geométrico (CCG) (Topografía, replanteos, dimensiones, cotas, tolerancias geométricas, etc.) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas.

Los gastos adicionales de ensayos u otros controles y trabajos a realizar en razón de previsibles defectos de calidad, detectados ya sea durante el periodo de construcción o de garantía, serán abonados por el Contratista en el caso de confirmación de la existencia de defecto. El Contratista será informado previamente por la Dirección de Obra de las razones por las que tales trabajos son requeridos. Los referidos defectos serán corregidos, a su cargo, por el Contratista, excepto que sea probado que no son de su responsabilidad como adjudicatario y ejecutor de la obra.

En particular, si fuese preciso repetir algún ensayo de los presupuestados más adelante en este anejo por causas imputables a la ejecución, el coste de dicho ensayo correrá a cargo de la empresa contratista

3.5 PLAN DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (PPI).

En el presente apartado se incluyen Puntos de Inspección (PPI) de Equipos e Instalaciones incluidos en el Proyecto.

El Director de la Obra, podrá efectuar al comienzo de la obra, o durante el desarrollo de las mismas, los ajustes oportunos los PPI.

Durante la ejecución de la obra, según el grado de avance. El contratista deberá presentar sobre los materiales en general:

• Identificación del material (tipo, clase, categoría, características) y unidad de obra a la que se destina.

• Verificación inicial del cumplimiento de las especificaciones de proyecto o las marcadas por la Dirección de Obra. En caso de no cumplir algún requisito se rechazará el material.

• Comprobación de la existencia de Sello o Marca de Conformidad, CE, normas UNE. En caso de no existir los Sellos o Marcas, los materiales se someterán a los ensayos de identificación o recepción. En caso de existir los Sellos o Marcas, los materiales quedarán exentos de realización de ensayos de identificación o recepción, a no ser que el Director de Obra decida llevarlos a cabo (estos ensayos serán a cargo del contratista).

Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.

Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán de manera conjunta con el contratista, en cumplimiento de los Pliegos de Prescripciones técnicas generales y Particulares. El equipo de control de recepción aportará a dichas pruebas los medios de medida calibrados y realizará la supervisión de las condiciones de ensayo. Todos los medios auxiliares serán de cuenta del contratista con cargo al control de producción

Los ensayos y reconocimientos verificados durante la ejecución de las obras, no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la Recepción. Por otro lado, 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 las obligaciones de subsanarlos o reponerlos si las instalaciones resultan inaceptables total y parcialmente en el momento de la recepción.

• Por la Dirección de las Obras se inspeccionarán los distintos elementos de las instalaciones, tanto en taller como en obra, y será obligación del Contratista tomar las medidas necesarias para facilitar estas inspecciones.

• En la oferta y, en su caso, en el Proyecto de Construcción se especificarán los programas de las diferentes pruebas (taller, construcción, puesta a punto y funcionamiento), cuyo coste habrá sido contemplado por el Contratista en sus precios.

• Aparte de los gastos de las pruebas que se prescriben en los apartados siguientes que, salvo se indique expresamente lo contrario, serán realizadas por el contratista y colaboradores de acuerdo con las partidas fijadas para tal fin, el Contratista deberá abonar los gastos de control de Calidad de las Obras e Instalaciones que sea necesario contratar con laboratorios o personal no perteneciente a la Administración actuante, hasta un límite del 1% del Presupuesto de Ejecución Material de la Obra Civil, y del 3 % del Presupuesto de Ejecución Material de los Equipos.

• Los equipos deberán incluir un protocolo de ensayos y pruebas (PPI, programa de puntos de inspección) de obligado cumplimiento para el adjudicatario.

3.5.1 INSPECCION DE TALLERES

Por la Dirección Facultativa de las Obras, se designará el Organismo o Ingeniero que haya de inspeccionar en talleres la construcción de la parte metálica, y serán de cuenta del adjudicatario los gastos, indemnizaciones y remuneraciones que corresponda a esta inspección de la ejecución de la obra dentro del presupuesto definido anteriormente.

El adjudicatario avisará, con anticipación oportuna, los días en que han de fundir las piezas y en que se desmoldarán, así como también las fechas en que se verifiquen montajes provisionales en talleres.

El Organismo o Ingeniero encargado de la Inspección en talleres elegirá probetas para ensayos de comprobación de las condiciones mecánicas de resistencia, En caso de duda serán decisivos los ensayos realizados por el Laboratorio Central sobre probetas elegidas y preparadas con la citada intervención. Sólo serán admisibles para confección de piezas, los materiales que dieran resultado satisfactorio.

La forma y dimensiones de las piezas acabadas y sus dispositivos serán las que figuren en el Proyecto y/o especificaciones aprobadas.

El Adjudicatario será el responsable de efectuar todos los trámites necesarios ante la Administración, a su cargo, incluyéndose los costes y tasas por visitas e informes de OCA, legalizaciones, visados de Proyectos y cualquier otro que hubiera.

3.5.2 PRUEBAS DE TALLER

Según la importancia de los elementos fabricados se realizarán pruebas antes de su envío a la obra, o simplemente se entregarán protocolos oficiales de pruebas de homologación de las firmas

fabricantes, según se defina en el Proyecto de Construcción. La Dirección de Obra podrá delegar la inspección en taller a empresas especializadas.

El Contratista comunicará con 15 días de antelación las fechas en que se realizarán las pruebas en taller de los distintos elementos. Si existen representantes de la Administración, éste firmará junto con el Contratista y el fabricante el Certificado de Pruebas correspondientes; si no es así dicho Certificado firmado exclusivamente por el Contratista y el fabricante será enviado a la Administración en la forma prescrita en el Proyecto de Construcción.

3.5.3 PRUEBAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Los representantes en obra de la DO podrá realizar las pruebas que considere necesarias una vez instalados los elementos en obra, debiendo el Contratista prestar el personal necesario y siendo de su cuenta los gastos correspondientes. De dichas pruebas se redactarán certificados por los representantes en obra de la Administración y el Contratista.

Estas pruebas estarán especificadas en el Proyecto de construcción e incluyen pruebas, mecánicas, hidráulicas, análisis de hierros y hormigones, revestimientos, estanqueidad y demás pruebas similares.

3.5.4 PRUEBAS DE PUESTA A PUNTO

El contratista dotará a la obra del personal necesario para la puesta a punto de los equipos e instrumentación, en coordinación con el contratista de la parte eléctrica y de control. Todos los gastos a que haya lugar, incluidos los de personal, agua, de productos químicos, energía eléctrica, etc. serán a cuenta del Contratista.

3.5.5 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO O PUESTA EN MARCHA

El contratista dotará a la obra del personal y material auxiliar necesario para la puesta en marcha de los equipos e instrumentación, en coordinación con el contratista de la parte eléctrica y de control., de acuerdo a las especificaciones establecidas en Pliego, incluyendo la realización de las pruebas y ensayos definidos, durante los cuales se deberá contar con un equipo de profesionales compuesto como mínimo por: un ingeniero técnico o similar, un técnico especialista en pruebas mecánicas, un técnico especialista en pruebas eléctricas y un ayudante electromecánico.

Todos los gastos a que haya lugar, incluidos los de personal, agua, de productos químicos, energía eléctrica, etc. serán por cuenta del Contratista.

3.6 DOCUMENTACIÓN PREVIA

La documentación técnica que a continuación se relaciona habrá de ser entregada a la Dirección de Obra con tiempo suficiente, con el fin de estudiar la idoneidad del material propuesto. Dicha información podrá ser requerida previamente al inicio de las obras, pudiendo ésta aplazarse parcialmente en función de las condiciones de ejecución.

En particular, si fuese preciso repetir algún ensayo de los presupuestados más adelante en este anejo por causas imputables a la ejecución, el coste de dicho ensayo correrá a cargo de la empresa contratista

3.6.1 .DOCUMENTACIÓN SOBRE MATERIALES

TUBERÍAS DE PPH (Ø 20 < D < 400 mm)

• Certificados del material y del fabricante (con características geométricas y mecánicas de los conductos).

TUBERÍAS DE P.E. (Ø 20 < D < 400 mm)

• Certificados del material y del fabricante (con características geométricas y mecánicas de los conductos).

TUBERÍAS DE A. INOX (Ø 15 < D < 400 mm)

• Certificados del material y del fabricante (con características geométricas y mecánicas de los conductos).

EQUIPOS ELECTROMECACNICOS Y DE INSTRUENTACIÓN:

Ver PPI adjuntos.

3.7 ENSAYOS A REALIZAR

3.7.1 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

Se realizarán una serie de pruebas completas, para verificar la fiabilidad de la instalación ejecutada.

A saber:

• Prueba de estanqueidad en depósitos y tuberías.

3.7.2 EQUIPOS ELECTROMECANICOS Y DE INSTRUMENTACIÓN

Ver apartado siguiente PPI

3.8 PRESUPUESTO

Los ensayos positivos que se realicen serán de abono a partir del 3% del presupuesto de Ejecución Material de Equipos.

3.9 PPI'S

Se definen como PPI los Programas de Puntos de Inspección a aplicar a los equipos electromecánicos e instrumentación.

3.9.1 ALCANCE

El presente documento se aplica a la fabricación de todo material, componente, equipo o sistema incluido en la parte de equipamientos e instrumentación.

Este Anejo ha de cubrir todas las actividades a desarrollar por el contratista adjudicatario y sus proveedores, desde la aceptación del pedido hasta la entrega de los materiales, componentes, equipos o sistemas.

3.9.2 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN Y LOS REGISTROS

El intercambio de documentación se realiza a través del correo electrónico, pdf o bien en soporte papel

Elaboración

Toda la documentación que defina el proyecto debe presentar la misma estructura, pretendiendo con ello dar uniformidad y mantener unos criterios comunes. En todo tipo de documentación que se intercambie debe aparecer la referencia del nº de contrato.

Aprobación

La aprobación de la documentación especificada será llevada a cabo por la Dirección de Obra.

Retirada de documentación obsoleta

Tras la aprobación de una nueva revisión, los documentos obsoletos deberán ser retirados por el responsable de la elaboración de la nueva revisión a fin de prevenir el uso no intencionado.

Igualmente se actuará para el caso de documentación suministrada por la DO siendo en este caso el responsable de su retirada.

Distribución

La distribución externa de la documentación elaborada por el contratista adjudicatario es responsabilidad única y exclusiva de la DO.

La distribución externa de la documentación elaborada por el contratista adjudicatario con los Proveedores durante la redacción del proyecto y la ejecución es responsabilidad del Responsable de Proyecto y del Jefe de Obra respectivamente.

RECURSOS

El personal, tanto del contratista adjudicatario como de aquel que subcontrate, que participe en la fabricación de materiales, componentes, equipos o sistemas deberá poseer la formación, capacitación y cualificación necesaria de acuerdo al servicio que vaya a prestar.

REQUISITOS

Los requisitos de los materiales, equipos y sistemas se identifican en las especificaciones, PPI´s y procedimientos asociados donde se identificarán entre otros muchos los ensayos no destructivos y ensayos eléctricos y de instrumentación que se realizarán.

Los PPI´s y /o documentación de los equipos deben incluir como mínimo lo siguiente:

• Lista con nombre del equipo; tipo ó modelo; cantidad y nº de serie.

• Planos dimensionales

• Certificado de materiales s/EN 10.204-2.1 (certificado de conformidad con el pedido).

• Certificado de pruebas y ensayos s/EN-10.204-2.2 (certificado de inspección sobre ensayos hechos por el fabricante).

• Otros certificados de calibración, etc.

• CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DE CE

• Especificación de procedimiento de soldadura (WPS).*

• Registro de cualificación del procedimiento de soldadura (WPAR).*

• Certificado de cualificación del Soldador (WPQ).*

• Manual del equipo de PM, explotación y mantenimiento.

• Repuestos recomendados para 1 ó 2 años.

(*) En aquellos equipos que impliquen fabricación en taller como, pasarelas, calderines, reja tamiz, tornillos, compactadores, etc.; fabricación de tuberías, soportes, montaje mecánico, etc.

El cumplimiento de los requisitos se llevará a cabo a través de los PPI´S y registros asociados a sus correspondientes procedimientos.

La relación de PPI´s y procedimientos específicos serán revisados y aprobados por separado del presente Anejo de Control de Calidad, lo que evitará la necesidad de editar una nueva revisión del Plan cada vez que se adjudique un nuevo pedido o se modifique el alcance del ya adjudicado.

Al final del presente documento, se establece una relación de PPI´s se incluyen en el documento.

3.9.3 COMUNICACIONES EXTERNAS E INTERNAS

COMUNICACIONES EXTERNAS

La comunicación con DO se llevará a cabo a través de un único interlocutor para la fase de ejecución de las obras.

En caso de denuncias, quejas, reclamaciones, etc. estas se analizarán y en su caso se dará respuesta. Este hecho se comunicará al Responsable de Calidad, Medio Ambiente y PRL.

Con los proveedores y subcontratistas

La comunicación con los proveedores y subcontratistas se hará a través de los Responsables de Proyecto y del Jefe de Obra del contratista adjudicatario.

COMUNICACIONES INTERNAS

Las comunicaciones internas, entendiendo como tales aquellas en que son establecidas entre un emisor y un receptor del contratista adjudicatario, se hará de acuerdo al procedimiento correspondiente a la legislación vigente.

3.9.4 COMPRAS Y HOMOLOGACION DE PROVEEDORES

Las especificaciones de compra de materiales, equipos y componentes que van a ser instalados estarán sujetas a la aprobación del la DO.

El proceso de compra, el de homologación y el de evaluación de proveedores y subcontratas del contratista adjudicatario se realizan de acuerdo a un procedimiento del contratista que ha de comunicar.

El criterio de cualificación se realiza en base a certificación ISO 9.001 o modelo similar, y en su defecto, en base a sus recursos, referencias y experiencia.

3.9.5 PROCESOS ESPECIALES

En este apartado se especifican los procesos especiales previstos y por ello serán objeto de especial seguimiento por parte del contratista adjudicatario.

Soldadura metálica:

• Todos los equipos empleados en estas operaciones estarán adecuados y homologados con la normativa vigente.

• Todo el personal que realice operaciones de soldadura metálica estará formado y homologado conforme a la normativa vigente.

Unión plásticos:

• Todos los equipos empleados en estas operaciones estarán adecuados y homologados con la normativa vigente.

• Todo el personal que realice operaciones de plásticos estará formado y homologado conforme a la normativa vigente.

3.9.6 IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD

Todo material será identificado de forma que sea traceable con la documentación que lo ampara y se conozca el estado tras la recepción (aceptado, rechazado, aceptado provisional, etc.).

Cuando el material sea suministrado por el BUP, será suficiente mantener la trazabilidad a través de su “vale de salida” y la clasificación tras su recepción.

Para la identificación del estado de recepción del equipo, componente o sistema se utilizará un correcto y adecuado etiquetado de identificación

La trazabilidad de los materiales para los equipos, las soldaduras, conexiones eléctricas, tendido de cables, etc., los códigos aplicables, los estándares y reglamentos, rangos de medida para los instrumentos, y así sucesivamente, se establecerán en los correspondientes PPI´s, procedimientos y formatos asociados.

3.9.7 PROPIEDAD DEL CLIENTE

Todos los documentos y planos proporcionados por la DO serán tratados como información de propiedad y no serán utilizados para otros sin permiso escrito de la DO.

3.9.8 PRESERVACION DEL PRODUCTO

La DO podrá participar en la recepción de materiales, equipos y componentes.

Todo material, componente, equipo o sistema objeto de suministro estará sujeto a inspecciones y pruebas que vendrán especificadas en sus correspondientes PPI´s. La inspección por parte de la DO y/o sus representantes tendrán libre acceso a las instalaciones y documentación, tanto del contratista principal como de sus subcontratistas.

La manipulación, almacenamiento, embalaje y entrega de materiales o equipos se realizará según las instrucciones que el contratista proporcione.

3.9.9 CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME

La identificación del producto no conforme se realizará mediante un correcto etiquetado.

Las no conformidades detectadas durante el transcurso de la obra, así como las intervenciones en garantía trasladadas por la DO durante el periodo de garantía serán tratadas de acuerdo al procedimiento del contratista principal.

Cuando cualquier persona de la Organización detecte una No Conformidad esta la recogerá por escrito mediante un Informe de No Conformidades.

Cuando la No Conformidad requiera la realización de una acción correctora sobre un equipo o componente de las instalaciones, la acción correctora propuesta será sometida a la apreciación favorable de la DO.

Aquellas no conformidades relacionadas con la seguridad se pondrán en conocimiento de la DO.

3.9.10 EQUIPOS DE INSPECCION, MEDIDA Y ENSAYO

Se requerirá a los proveedores que todos los equipos de inspección, medida y ensayo que se utilicen durante las distintas pruebas estén convenientemente calibrados o verificados, por lo que se requerirán los certificados de calibración de estos junto con la correspondiente ficha técnica.

3.9.11 EQUIPOS SUJETOS A INSPECCIÓN

Equipos o productos que requieren inspecciones sistemáticas en los talleres del proveedor.

• Los referidos en puntos de inspección que están definidos en los PPI´s.

• Aceptación en las instalaciones del proveedor de los equipos con la verificación de los documentos y de la inspección final. Se entregará un dossier de fabricación del equipo con la documentación necesaria marcada en los PPIs.

Equipos o productos que no requieren ninguna inspección en los talleres del proveedor.

Se entregará un dossier de fabricación del equipo con la documentación necesaria marcada en los PPIs.

• Dosificador

• Tolva

• Depósitos

• Agitador

• Bombas

• Grupo Presión

• Válvulas

• Electroválvulas

• Polipastos

• Instrumentación

• Tuberías PPH

• Montaje tuberías

• Soportación

• Montaje equipos

• Cuadros electicos y CCM

3.10 REVISION Y ACEPTACION DEL PLAN DE CONTROL CALIDAD

La DO puede proponer cambios al presente Plan.

El Plan de Calidad será revisado cada vez que se modifique su aplicabilidad.

3.11 FICHAS PPI

Dirección de Puertos y Asuntos marítimos	LISTADO DE PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCIÓN	2020	Revisión: 0
REFERENCIA:	PROYECTO DE INSTALACIÓN DE SALINIZACIÓN EN LA NUEVA LONJA DE PESCADO DEL PUERTO DE ONDARROA		
CLIENTE:	Dirección de Puertos y Asuntos marítimos		

EQUIPO	Nº DE P.P.I.	REV.
DOSIFICADOR	Nº-1	0
TOLVA	Nº-2	0
DEPÓSITOS	Nº-3	0
AGITADOR	Nº-4	0
BOMBAS	Nº-5	0
GRUPO PRESIÓN	Nº-6	0
VALVULAS	Nº-7	0
ELECTROVALVULAS	Nº-8	0
POLIPASTOS	Nº-9	0
INSTRUMENTACIÓN	Nº-10	0
TUBERIA PPH	Nº-11	0
MONTAJE TUBERIA	Nº-12	0
SOPORTACION	Nº-13	0
MONTAJE EQUIPOS	Nº-14	0
CUADROS ELECTRICOS Y CCM	Nº-15	0

Device / Equipo:	**DOSIFICADOR**	PPI Nº-1	Rev.	Realized by / Elaborado por:	Date / Fecha
TAG:			0	**JLP**	**2020**
Reference / Referencia:	Customer / Cliente: Dirección de Puertos y Asuntos marítimos	Manufacturer / Fabricante:	1		
Order / Pedido:	Nº expediente:	Order / Pedido:	2		

POINT / PUNTO Nr.	OPERATION / OPERACIÓN	INSPECTION / INSPECCION	CODE / CODIGO	Manufacturer / Fabricante		CONTRATISTA		PUERTOS		OTROS		COMMENTS / OBSERVACIONES
					Date		Date		Date		Date	
			PROCEDURE / PROCEDIMIENTO		Signed		Signed		Signed		Signed	
1	**MATERIALES**											
1.1	Certificados de materiales	Revisión	s/EN 10204 2.1	R		R						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
1.2	INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL	Revisión	Comprobar ausencia de defectos superficiales tales como grietas y fisuras. Controlar espesores de material.	R		R						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
2	**FINAL FABRICACION**											
2.1	Control dimensional	Visual	100%	A		R						s/Planos
2.2	Comprobación de placas características de los accionamientos	Visual	100%	A		R						Revisar características de acuerdo con Pedido/Especific./ Hojas de Datos.
2.3	Montaje y presentación en Taller de Componentes que lo requieran	Visual	100%	A		R						Comprobar giro de la reja, giro del cepillo de acuerdo especificaciones y planos.
2.4	Inspección general final	Visual	Ausencia de defectos	A		R						Comprobar dimensiones finales canal, reja, bridas conexión de acuerdo con planos y /o especificaciones.
3	**ACABADO**											
3.1	Limpieza superficies	Visual	s/ estandar fabricante	A		A						Comprobar la limpieza de las soldaduras y zonas afectadas por el calor y que no existen oxidaciones por contaminación de Acero Carbono u otras materias en el resto de las superficies.
4	**IDENTIFICACION DEL EQUIPO**	Revisión 100%	s/ TAG	A		R						
5	**MARCADO CE**	Revisión	Directiva CEE	A		R						Directivas: Máquinas 2006/42/EC; Compatibilidad Electromagnética 2014/30/EU y EQ. Eléctricos 2014/35/EU
6	**EMBALAJE**	Visual	s/ estandar fabricante	R								
7	**DOSSIER FINAL**	Revisión		R		R						De acuerdo con documentación solicitada en P.P.I. y Pedido.
8	**AUTORIZACIÓN DE ENVÍO**			O		O						

NOTA:
R - Revisión de la Documentación
A - Punto de Aviso
O - Punto de Espera

OBSERVACIONES:

Device / Equipo: **TOLVA**		PPI Nº- 2	Rev.	Realized by / Elaborado por:	Date / Fecha
TAG:			0	**JLP**	**2020**
Reference / Referencia:	Customer / Cliente: Dirección de Puertos y Asuntos marítimos	Manufacturer / Fabricante:	1		
Order / Pedido:	Nº expediente:	Order / Pedido:	2		

POINT / PUNTO Nr.	OPERATION / OPERACIÓN	INSPECTION / INSPECCION	CODE / CODIGO	Manufacturer / Fabricante		CONTRATISTA		PUERTOS		OTROS		COMMENTS / OBSERVACIONES
					Date		Date		Date		Date	
			PROCEDURE / PROCEDIMIENTO		Signed		Signed		Signed		Signed	
1	**MATERIALES**											
1.1	Certificados de materiales	Revisión	s/EN 10204 2.2	R		R						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
1.2	INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL	Revisión	Comprobar ausencia de defectos superficiales tales como grietas y fisuras. Controlar espesores de material.	R		R						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
2	**FINAL FABRICACION**											
2.1	Procedimiento de Soldadura	Revisión	S/ procedimiento de fabricante y sus homologaciones	A		R						Aceptables los emitidos en base a uno de los Códigos o Normas indicados en Documento de Referencia. Revisar parámetros de soldadura de acuerdo a Norma o Código y elementos a unir.
2.2	Inspeccion de Soldaduras	Visual	UNE/EN 25817 NIVEL C	A		R						Ausencia de fisuras, grietas, poros, abultamientos y mordeduras.
2.4	Control dimensional	Visual	100%	A		R						s/Planos. Comprobar tubuladuras en nº y DN
2.5	Comprobación de placas características de los accionamientos	Visual	100%	A		R						Revisar características de acuerdo con Pedido/Especific./ Hojas de Datos.
2.6	Montaje y presentación en Taller de Componentes que lo requieran	Visual	100%	A		R						De acuerdo especificaciones y planos.
2.7	Inspección general final	Visual	Ausencia de defectos	A		R						Comprobar dimensiones finales canal, reja, bridas conexión de acuerdo con planos y /o especificaciones.
3	**ACABADO**											
3.1	Limpieza superficies	Visual	s/ estandar fabricante	A		A						Comprobar la limpieza de las soldaduras y zonas afectadas por el calor y que no existen oxidaciones por contaminación de Acero Carbono u otras materias en el resto de las superficies.
3.2	Pintura	Visual		A		A						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
4	**IDENTIFICACION DEL EQUIPO**	Revisión 100%	s/ TAG	A		R						
5	**MARCADO CE**	Revisión	Directiva CEE	A		R						Directivas: Máquinas 2006/42/EC; Compatibilidad Electromagnética 2014/30/EU y EQ. Eléctricos 2014/35/EU
6	**EMBALAJE**	Visual	s/ estandar fabricante	R								
7	**DOSSIER FINAL**	Revisión		R		R						De acuerdo con documentación solicitada en P.P.I. y Pedido.
8	**AUTORIZACIÓN DE ENVÍO**			O		O						

NOTA:
R - Revisión de la Documentación
A - Punto de Aviso
O - Punto de Espera

OBSERVACIONES:

Device / Equipo:	**DEPÓSITOS**	PPI Nº- 3	Rev.	Realized by / Elaborado por:	Date / Fecha
TAG:			0	**JLP**	**2020**
Reference / Referencia:	Customer / Cliente: Dirección de Puertos y Asuntos marítimos	Manufacturer / Fabricante:	1		
Order / Pedido:	Nº expediente:	Order / Pedido:	2		

POINT / PUNTO Nr.	OPERATION / OPERACIÓN	INSPECTION / INSPECCION	CODE / CODIGO	Manufacturer / Fabricante		CONTRATISTA		PUERTOS		OTROS		COMMENTS / OBSERVACIONES
					Date		Date		Date		Date	
			PROCEDURE / PROCEDIMIENTO		Signed		Signed		Signed		Signed	
1	**MATERIALES**											
1.1	Certificados de materiales	Revisión	s/EN 10204 2.2	R		R						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
1.2	Certificados del fabricante	Revisión	Pedido/ Especif./Hojas de datos									
1.3	INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL	Revisión	Comprobar ausencia de defectos superficiales tales como grietas y fisuras. Controlar espesores de material.	R		R						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
2	**FINAL FABRICACION**											
2.1	Procedimiento de Soldadura	Revisión	S/ procedimiento de fabricante y sus homologaciones	A		R						Aceptables los emitidos en base a uno de los Códigos o Normas indicados en Documento de Referencia. Revisar parámetros de soldadura de acuerdo a Norma o Código y elementos a unir.
2.3	Inspeccion de Soldaduras	Visual	UNE/EN 25817 NIVEL C	A		R						Ausencia de fisuras, grietas, poros, abultamientos y mordeduras.
2.4	Control dimensional	Visual	100%	A		R						s/Planos
2.5	Comprobación de placas características de los accionamientos	Visual	100%	A		R						Revisar características de acuerdo con Pedido/Especific./ Hojas de Datos.
2.6	Montaje y presentación en Taller de Componentes que lo requieran	Visual	100%	A		R						De acuerdo especificaciones y planos.
2.7	Pruebas de estanqueidad a presión máxima de servicio (atmosférica)	Inspección	LLENADO Y REVISÓN A 24 H.	O		O						
2.8	Inspección general final	Visual	Ausencia de defectos	A		R						Comprobar dimensiones finales canal, reja, bridas conexión de acuerdo con planos y /o especificaciones.
3	**ACABADO**											
3.1	Limpieza superficies	Visual	s/ estandar fabricante	A		A						Comprobar la limpieza de las soldaduras y zonas afectadas por el calor y que no existen oxidaciones por contaminación de Acero Carbono u otras materias en el resto de las superficies.
3.2	Pintura	Visual		A		A						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
4	**IDENTIFICACION DEL EQUIPO**	Revisión 100%	s/ TAG	A		R						
5	**MARCADO CE**	Revisión	Directiva CEE	A		R						Directivas: Máquinas 2006/42/EC; Compatibilidad Electromagnética 2014/30/EU y EQ. Eléctricos 2014/35/EU
6	**EMBALAJE**	Visual	s/ estandar fabricante	R								
7	**DOSSIER FINAL**	Revisión		R		R						De acuerdo con documentación solicitada en P.P.I. y Pedido.
8	**AUTORIZACIÓN DE ENVÍO**			O		O						

NOTA:
R - Revisión de la Documentación
A - Punto de Aviso
O - Punto de Espera

OBSERVACIONES:

Device / Equipo:	**AGITADOR**	PPI Nº- 4	Rev.	Realized by / Elaborado por:	Date / Fecha
TAG:			0	**JLP**	**2020**
Reference / Referencia:	Customer / Cliente: Dirección de Puertos y Asuntos marítimos	Manufacturer / Fabricante:	1		
Order / Pedido:	Nº expediente:	Order / Pedido:	2		

POINT / PUNTO Nr.	OPERATION / OPERACIÓN	INSPECTION / INSPECCION	CODE / CODIGO	Manufacturer / Fabricante		CONTRATISTA		PUERTOS		OTROS		COMMENTS / OBSERVACIONES
					Date		Date		Date		Date	
			PROCEDURE / PROCEDIMIENTO		Signed		Signed		Signed		Signed	
1	**MATERIALES**											
1.1	Certificados de materiales	Revisión	s/EN 10204 2.2	R		R						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
1.2	INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL	Revisión	Comprobar ausencia de defectos superficiales tales como grietas y fisuras. Controlar espesores de material.	R		R						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
2	**FINAL FABRICACION**											
2.1	COMPROBACIÓN PLACA DE CARACTERÍSTICAS.	Revisión		A		R						Características de acuerdo con Pedido/Especific./Hojas de Datos.
2.2	INSPECCIÓN VISUAL GENERAL.	Revisión		A		R						Para agitador, tubos guía y soportes de elevación se realizará: - Inspección visual de soldaduras comprobando ausencia de fisuras y grietas. - Comprobación limpieza superficies de inoxidable
2.3	INSPECCIÓN CABLE ELÉCTRICO ALIMENTACIÓN AL MOTOR.	Revisión		A		R						Tipo, sección y nº de hilos. El cable eléctrico no debe tener uniones intermedias salvo indicaciones expresas en Pedido/Hojas de Datos/ Especificac. Comprobar s/planos que la instalación del prensaestopas de entrada al motor es correcta y ofrece seguridad en cuanto a su estanqueidad. Los extremos libres del cable eléctrico deben estar encapsulados para evitar la absorción de humedad hasta su montaje en campo.
2.4	Control dimensional	Visual	100%	A		R						Comprobar dimensiones de agitador, y soportes de acuerdo con planos.
2.5	Montaje y presentación en Taller de Componentes que lo requieran	Visual	100%	A		R						
2.6	Protocolo pruebas tipo para motor.	Revisión										S/ Fabricante
2.7	Inspección general final	Visual	Ausencia de defectos	A		R						Comprobar dimensiones finales canal, reja, bridas conexión de acuerdo con planos y /o especificaciones.
3	**ACABADO**											
3.1	Limpieza superficies	Visual	s/ estandar fabricante	A		A						Comprobar la limpieza de las soldaduras y zonas afectadas por el calor y que no existen oxidaciones por contaminación de Acero Carbono u otras materias en el resto de las superficies.
3.2	Pintura	Visual		A		A						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
4	**IDENTIFICACION DEL EQUIPO**	Revisión 100%	s/ TAG	A		R						
5	**MARCADO CE**	Revisión	Directiva CEE	A		R						Directivas: Máquinas 2006/42/EC; Compatibilidad Electromagnética 2014/30/EU y EQ. Eléctricos 2014/35/EU
6	**EMBALAJE**	Visual	s/ estandar fabricante	R								
7	**DOSSIER FINAL**	Revisión		R		R						De acuerdo con documentación solicitada en P.P.I. y Pedido.
8	**AUTORIZACIÓN DE ENVÍO**			O		O						

POINT / PUNTO Nr.	OPERATION / OPERACIÓN	INSPECTION / INSPECCION	CODE / CODIGO	Manufacturer / Fabricante		CONTRATISTA		PUERTOS		OTROS		COMMENTS / OBSERVACIONES
					Date		Date		Date		Date	
			PROCEDURE / PROCEDIMIENTO		Signed		Signed		Signed		Signed	

NOTA:
R - Revisión de la Documentación
A - Punto de Aviso
O - Punto de Espera

OBSERVACIONES:

Device / Equipo:	**BOMBAS**	PPI Nº- 5	Rev.	Realized by / Elaborado por:	Date / Fecha
TAG:			0	**JLP**	**2019**
Reference / Referencia:	Customer / Cliente: Dirección de Puertos y Asuntos marítimos	Manufacturer / Fabricante:	1		
Order / Pedido:	Nº expediente:	Order / Pedido:	2		

POINT / PUNTO Nr.	OPERATION / OPERACIÓN	INSPECTION / INSPECCION	CODE / CODIGO	Manufacturer / Fabricante		CONTRATISTA		PUERTOS		OTROS		COMMENTS / OBSERVACIONES
					Date		Date		Date		Date	
			PROCEDURE / PROCEDIMIENTO		Signed		Signed		Signed		Signed	
1	**MATERIALES**											
1.1	Certificados de materiales	Revisión	s/EN 10204 2.1	R		R						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
1.2	INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL	Revisión	Comprobar ausencia de defectos superficiales tales como grietas y fisuras. Controlar espesores de material.	R		R						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
1.3	PROTOCOLOS PRUEBAS DE TIPO Y CURVAS PARA MOTOR.	Revisión	ESPECIFICIONES / PEDIDO	R		R						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
2	**FINAL FABRICACION**											
2.1	COMPROBACIÓN PLACA DE CARACTERÍSTICAS.	Revisión		A		R						Características de acuerdo con Pedido/Especific./Hojas de Datos.
2.2	CONTROL DIMENSIONAL DE BOMBA,	Revisión		A		R						Fundición: No deben existir defectos superficiales tales como: grietas, cavidades, porosidad, inclusiones de escoria, excesiva rugosidad. - Soldadura: Su ejecución debe ser correcta y no deben existir grietas, poros ni mordeduras. Comprobación limpieza superficies de inoxidable. - Pintura/Galvanizado s/Especificaciones.
2.3	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO BOMBA.	Revisión	Ensayo									Las tolerancias se aplicarán s/norma indicada en Hojas de Datos o Pedido. Cuando no se contemple se aplicará: Para la H de diseño el caudal estará comprendido entre el -5% y el +10% del caudal de diseño y el rendimiento será igual o superior al de diseño s/DIN 1944 Clase II .
2.6	Inspección general final	Visual	Ausencia de defectos	A		R						Comprobar dimensiones finales canal, reja, bridas conexión de acuerdo con planos y /o especificaciones.
3	**ACABADO**											
3.1	Limpieza superficies	Visual	s/ estandar fabricante	A		A						Comprobar la limpieza de las soldaduras y zonas afectadas por el calor y que no existen oxidaciones por contaminación de Acero Carbono u otras materias en el resto de las superficies.
3.2	Pintura	Visual		A		A						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
4	**IDENTIFICACION DEL EQUIPO**	Revisión 100%	s/ TAG	A		R						
5	**MARCADO CE**	Revisión	Directiva CEE	A		R						Directivas: Máquinas 2006/42/EC; Compatibilidad Electromagnética 2014/30/EU y EQ. Eléctricos 2014/35/EU
6	**EMBALAJE**	Visual	s/ estandar fabricante	R								
7	**DOSSIER FINAL**	Revisión		R		R						De acuerdo con documentación solicitada en P.P.I. y Pedido.
8	**AUTORIZACIÓN DE ENVÍO**			O		O						

NOTA:
R - Revisión de la Documentación
A - Punto de Aviso
O - Punto de Espera

OBSERVACIONES:

Device / Equipo:	**GRUPO PRESIÓN**	PPI Nº- 6	Rev.	Realized by / Elaborado por:	Date / Fecha
TAG:			0	**JLP**	**2020**
Reference / Referencia:	Customer / Cliente: Dirección de Puertos y Asuntos marítimos	Manufacturer / Fabricante:	1		
Order / Pedido:	Nº expediente:	Order / Pedido:	2		

POINT / PUNTO Nr.	OPERATION / OPERACIÓN	INSPECTION / INSPECCION	CODE / CODIGO	Manufacturer / Fabricante		CONTRATISTA		PUERTOS		OTROS		COMMENTS / OBSERVACIONES
					Date		Date		Date		Date	
			PROCEDURE / PROCEDIMIENTO		Signed		Signed		Signed		Signed	
1	**MATERIALES**											
1.1	Certificados de materiales	Revisión	s/EN 10204 2.1	R		R						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
2	**FINAL FABRICACION**											
2.1	COMPROBACIÓN PLACA DE CARACTERÍSTICAS.	Revisión	Pedido/ Especif./Hojas de datos	A		R						Características de acuerdo con Pedido/Especific./Hojas de Datos.
2.2	INSPECCIÓN VISUAL GENERAL.	Revisión		A		R						Comprobar que no existen golpes ni daños en general y que las superficies tienen buen acabado de pintura y galvanizado.
2.3	Control dimensional	Visual	100%	A		R						s/Planos.Comprobar dimensiones generales y conexiones requeridas para compresor y depósito.
2.4	Inspección general final	Visual	Ausencia de defectos	A		R						Comprobar dimensiones finales canal, reja, bridas conexión de acuerdo con planos y /o especificaciones.
3	**ACABADO**											
3.1	Limpieza superficies	Visual	s/ estandar fabricante	A		A						Comprobar la limpieza de las soldaduras y zonas afectadas por el calor y que no existen oxidaciones por contaminación de Acero Carbono u otras materias en el resto de las superficies.
3.2	Pintura	Visual		A		A						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
4	**IDENTIFICACION DEL EQUIPO**	Revisión 100%	s/ TAG	A		R						
5	**MARCADO CE**	Revisión	Directiva CEE	A		R						Directivas: Máquinas 2006/42/EC; Compatibilidad Electromagnética 2014/30/EU y EQ. Eléctricos 2014/35/EU
6	**EMBALAJE**	Visual	s/ estandar fabricante	R								
7	**DOSSIER FINAL**	Revisión		R		R						De acuerdo con documentación solicitada en P.P.I. y Pedido.
8	**AUTORIZACIÓN DE ENVÍO**			O		O						

NOTA:
R - Revisión de la Documentación
A - Punto de Aviso
O - Punto de Espera

OBSERVACIONES:

Device / Equipo:	**VALVULAS**	PPI Nº -7	Rev.	Realized by / Elaborado por:	Date / Fecha
TAG:			0	**JLP**	**2020**
Reference / Referencia:	Customer / Cliente: Dirección de Puertos y Asuntos marítimos	Manufacturer / Fabricante:	1		
Order / Pedido:	Nº expediente:	Order / Pedido:	2		

POINT / PUNTO Nr.	OPERATION / OPERACIÓN	INSPECTION / INSPECCION	CODE / CODIGO	Manufacturer / Fabricante		CONTRATISTA		PUERTOS		OTROS		COMMENTS / OBSERVACIONES
					Date		Date		Date		Date	
			PROCEDURE / PROCEDIMIENTO		Signed		Signed		Signed		Signed	
1	**MATERIALES**											
1.1	Certificados de materiales (cuerpo, eje, cierre, tapas)	Revisión	s/EN 10204- 2.1	R		R						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos.
2	**FINAL FABRICACION**											
2.1	Control dimensional	Medida		A		A						S/PLANOS. Dimensiones generales y especificas en bridas.
2.2	Montaje válvula y Actuador	100%		A		A						Identificar actuadores y que su montaje corresponde con los diámetros de válvulas y servicios solicitados en Pedido/Hojas de Datos/Planos y/o Especificaciones.
2.3	Maniobras de Funcionamiento	Ensayo		A		O						Maniobras de apertura y cierre manuales .
2.4	Certificado de pruebas	Revisión	s/EN 10204- 2.1	R		R						P. hidrostática y de estanquidad sin fugas ni deformaciones.
2.5	Inspección general final	Visual	Ausencia de defectos	A		A						Revisar acabado de piezas fundidas comprobando visualmente que no existe porosidad, fisuras, grietas u otros defectos superficiales.
3	**ACABADO**											
3.1	Limpieza superficies	Visual	s/ estandar fabricante	R		R						
4	**IDENTIFICACION DEL EQUIPO**	Revisión 100%	s/ TAG	R		R						
5	**MARCADO CE**	Revisión		R		R						Directivas: Máquinas 2006/42/EC; Compatibilidad Electromagnética 2014/30/EU y EQ. Eléctricos 2014/35/EU
6	**EMBALAJE**	Revisión	s/ estandar fabricante	R		R						
7	**DOSSIER FINAL**	Revisión		R		R						De acuerdo con documentación solicitada en P.P.I. y Pedido.
8	**AUTORIZACIÓN DE ENVÍO**			O		O						

NOTA:
R - Revisión de la Documentación
A - Punto de Aviso
O - Punto de Espera

OBSERVACIONES:

Device / Equipo:	**EELCTROVALVULAS**	PPI Nº -8	Rev.	Realized by / Elaborado por:	Date / Fecha
TAG:			0	**JLP**	**2020**
Reference / Referencia:	Customer / Cliente: Dirección de Puertos y Asuntos marítimos	Manufacturer / Fabricante:	1		
Order / Pedido:	Nº expediente:	Order / Pedido:	2		

POINT / PUNTO Nr.	OPERATION / OPERACIÓN	INSPECTION / INSPECCION	CODE / CODIGO	Manufacturer / Fabricante		CONTRATISTA		PUERTOS		OTROS		COMMENTS / OBSERVACIONES
					Date		Date		Date		Date	
			PROCEDURE / PROCEDIMIENTO		Signed		Signed		Signed		Signed	
1	**MATERIALES**											
1.1	Certificados de materiales (cuerpo, eje, cierre, tapas)	Revisión	s/EN 10204- 2.1	R		R						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos.
2	**FINAL FABRICACION**											
2.1	Control dimensional	Medida		A		A						S/PLANOS. Dimensiones generales y especificas en bridas.
2.2	Montaje válvula	100%		A		A						Identificar electroválvula y que su montaje corresponde con los diámetros de válvulas y servicios solicitados en Pedido/Hojas de Datos/Planos y/o Especificaciones.
2.3	Maniobras de Funcionamiento	Ensayo		A		O						Maniobras de apertura y cierre manuales .
2.4	Certificado de pruebas	Revisión	s/ fabriante y EN 10204- 2.1	R		R						P. hidrostática y de estanquidad sin fugas ni deformaciones.
2.5	Inspección general final	Visual	Ausencia de defectos	A		A						Revisar acabado de piezas fundidas comprobando visualmente que no existe porosidad, fisuras, grietas u otros defectos superficiales.
3	**ACABADO**											
3.1	Limpieza superficies	Visual	s/ estandar fabricante	R		R						
4	**IDENTIFICACION DEL EQUIPO**	Revisión 100%	s/ TAG	R		R						
5	**MARCADO CE**	Revisión		R		R						Directivas: Máquinas 2006/42/EC; Compatibilidad Electromagnética 2014/30/EU y EQ. Eléctricos 2014/35/EU
6	**EMBALAJE**	Revisión	s/ estandar fabricante	R		R						
7	**DOSSIER FINAL**	Revisión		R		R						De acuerdo con documentación solicitada en P.P.I. y Pedido.
8	**AUTORIZACIÓN DE ENVÍO**			O		O						

NOTA:
R - Revisión de la Documentación
A - Punto de Aviso
O - Punto de Espera

OBSERVACIONES:

Device / Equipo:	**POLIPASTOS**	PPI Nº- 9	Rev.	Realized by / Elaborado por:	Date / Fecha
TAG:			0	**JLP**	**2020**
Reference / Referencia:	Customer / Cliente: Dirección de Puertos y Asuntos marítimos	Manufacturer / Fabricante:	1		
Order / Pedido:	Nº expediente:	Order / Pedido:	2		

POINT / PUNTO Nr.	OPERATION / OPERACIÓN	INSPECTION / INSPECCION	CODE / CODIGO	Manufacturer / Fabricante		CONTRATISTA		PUERTOS		OTROS		COMMENTS / OBSERVACIONES
					Date		Date		Date		Date	
			PROCEDURE / PROCEDIMIENTO		Signed		Signed		Signed		Signed	
1	**MATERIALES**											
1.1	CERTIFICADOS DE MATERIALES	Revisión	s/EN 10204 2.2	R		R						Revisar con Pedido/Especific./Hojas de Datos/ Planos
2	**FINAL FABRICACION**											
2.1	ASPECTO VISUAL.	Revisión	Hoja Pedido/ especificaciones	A		A						Características de acuerdo con Pedido/Especific./Hojas de Datos. El aspecto debe ser uniforme en cuanto a color y superficie y estarán exentos de grietas, ampollas, burbujas, rebabas y cuarteamientos.
2.2	CONTROL DIMENSIONAL	Visual	s/panos, especificaciones, pedido	A		R						Las dimensiones estarán de acuerdo con planos., especificaciones, pedidos
2.3	COMPROBACIÓN PLACA DE CARACTERÍSTICAS.	Revisión		A		R						Características de acuerdo con Pedido/Especific./Hojas de Datos.
2.4	CERTIFICADO DE PRUEBAS	Revisión	Pedido / s/EN 10204 2.2	A		R						El protocolo recogerá como mínimo prueba de funcionamiento a carga nominal y prueba dinámica al 125% de la carga nominal
2.5	INSPECCION CUADROS ELECTRICOS Y CABLES	Revisión	S/ pedido y Hoja caracteristicas	A		R						se comprobara protecciones s/ esquemas eléctricos
2.6	Inspección general final	Visual	Ausencia de defectos	A		R						Comprobar dimensiones finales de acuerdo con planos y /o especificaciones.
3	**ACABADO**											
3.1	Limpieza superficies	Visual	s/ estandar fabricante	A		A						
4	**IDENTIFICACION DEL EQUIPO**	Revisión 100%	s/ TAG	A		R						
5	**MARCADO CE**	Revisión	Directiva CEE	A		R						Directivas: Máquinas 2006/42/EC; Compatibilidad Electromagnética 2014/30/EU y EQ. Eléctricos 2014/35/EU
6	**EMBALAJE**	Visual	s/ estandar fabricante	R								
7	**DOSSIER FINAL**	Revisión		R		R						De acuerdo con documentación solicitada en P.P.I. y Pedido.
8	**AUTORIZACIÓN DE ENVÍO**			O		O						

NOTA:
R - Revisión de la Documentación
A - Punto de Aviso
O - Punto de Espera

OBSERVACIONES:

Device / Equipo:	**INSTRUMENTACIÓN**	PPI Nº-10	Rev.	Realized by / Elaborado por:	Date / Fecha
TAG:			0	**JLP**	**2020**
Reference / Referencia:	Customer / Cliente: Dirección de Puertos y Asuntos marítimos	Manufacturer / Fabricante:	1		
Order / Pedido:	Nº expediente:	Order / Pedido:	2		

POINT / PUNTO Nr.	OPERATION / OPERACIÓN	INSPECTION / INSPECCION	CODE / CODIGO	Manufacturer / Fabricante		CONTRATISTA		PUERTOS		OTROS		COMMENTS / OBSERVACIONES
					Date		Date		Date		Date	
			PROCEDURE / PROCEDIMIENTO		Signed		Signed		Signed		Signed	
1	**CETIFICADOS**											
1.1	Certificados de fabricaicón y pruebas	100% S/ PEDIDO / ESPECIF. Y PLANOS	s/EN 10204-2.2	R		R						
1.2	Certificado CE de conformidad	100% S/ PEDIDO / ESPECIF. Y PLANOS	directiva CE	R		R						Según apliquen Directivas: Compatibilidad Electromagnética 89/336/CEE y Baja Tensión 73/23
2	**ACOPIO**											
2.1	Inspección VISUAL	100%		A		A						Revisar que no existen contaminaciones, óxidos, suciedad, etc, en los materiales y que están exentos de defectos visuales y daños en general.
2.2	Control dimensional	100%	s/ pedido / hoja de datos / especificaicones/ planos	A		A						
2.3	Comprobación de escalas y placa caracterisiticas	100%	s/ pedido / hoja de datos / especificaicones/ planos	A		A						Revisar datos de placas con Pedido/Especific./Hojas de Datos.
4	**MARCADO CE**	Revisión		R		R						Directivas: Máquinas 2006/42/EC; Compatibilidad Electromagnética 2014/30/EU y EQ. Eléctricos 2014/35/EU
5	**DOSSIER FINAL**	Revisión		R		R						De acuerdo con documentación solicitada en P.P.I. y Pedido.
6	**AUTORIZACIÓN DE ENVÍO**			O		O						

NOTA:
R - Revisión de la Documentación
A - Punto de Aviso
O - Punto de Espera

OBSERVACIONES:

Device / Equipo: **TUBERIA DE PPH**		PPI Nº-11	Rev.	Realized by / Elaborado por:	Date / Fecha
TAG:			0	**JLP**	**2015**
Reference / Referencia:	Customer / Cliente: Dirección de Puertos y Asuntos marítimos	Manufacturer / Fabricante:	1		
Order / Pedido:	Nº expediente:	Order / Pedido:	2		

POINT / PUNTO Nr.	OPERATION / OPERACIÓN	INSPECTION / INSPECCION	CODE / CODIGO	Manufacturer / Fabricante		CONTRATISTA		PUERTOS		OTROS		COMMENTS / OBSERVACIONES
					Date		Date		Date		Date	
			PROCEDURE / PROCEDIMIENTO		Signed		Signed		Signed		Signed	
1	**CETIFICADOS**											
1.1	Certificados de materiales	100% S/ PEDIDO / ESPECIF. Y PLANOS	s/EN 10204-. 2.2	R		R						Los certificados recogerán composición quimica, caracteristicas mecánicas y ensayos correspondientes a la norma de fabricación aplicable.
2	**ACOPIO**											
2.1	Inspección VISUAL	100%		A		A						Revisar que no existen contaminaciones, óxidos, suciedad, etc, en los materiales y que están exentos de defectos visuales y daños en general.
2.2	Control dimensional	Medida	s/ pedido / hoja de datos / planos	A		A						Controlar como mínimo en 1 de cada diametro y tipo por colada. Espesores, diámetros, acoplamientos, roscas, etc. Revisar cantidades totales de suministro.
3	**DOSSIER FINAL**	Revisión		R		R						De acuerdo con documentación solicitada en P.P.I. y Pedido.
4	**AUTORIZACIÓN DE ENVÍO**			O		O						

NOTA:
R - Revisión de la Documentación
A - Punto de Aviso
O - Punto de Espera

OBSERVACIONES:

Device / Equipo:	**MONTAJE TUBERIA Y ACCESORIOS**	PPI Nº-12	Rev.	Realized by / Elaborado por:	Date / Fecha
TAG:			0	**JLP**	**2020**
Reference / Referencia:	Customer / Cliente: Dirección de Puertos y Asuntos marítimos	Manufacturer / Fabricante:	1		
Order / Pedido:	Nº expediente:	Order / Pedido:	2		

POINT / PUNTO Nr.	OPERATION / OPERACIÓN	INSPECTION / INSPECCION	CODE / CODIGO	Manufacturer / Fabricante		CONTRATISTA		PUERTOS		OTROS		COMMENTS / OBSERVACIONES
					Date		Date		Date		Date	
			PROCEDURE / PROCEDIMIENTO		Signed		Signed		Signed		Signed	
1	**Revisión de materiales a su llegada planta**	Inspección	S/ Pedido/Especific./Hojas de Datos/Palnos	R		R						Comprobar ausencia de daños durante el transporte.
2	**Revisión procedimientos de soldadura y uniones**	Revisión	s/ homologación fabricante	R		R						Cuando aplique soldadura en campo. Aceptables los emitidos en base a uno de los Códigos o Normas indicados en Documento de Referencia. Revisar parámetros de soldadura de acuerdo a Norma o Código y elementos a unir.
3	**Control de montaje, soportes, horizontalidad, verticalidad, tornillería.**	Inspección	s/PLANOS	A		A						De acuerdo con planos.
4	**Inspección visual soldaduras y/o uniones terminadas.**	Inspección	UNE/EN 25817 NIVEL C	A		A						Ausencia de fisuras, grietas, poros, abultaminetos y mordeduras.
6	**Pruebas de estanqueidad a presión máxima de servicio (líneas hasta 1 Kg/cm²).**	Inspección	S/ PRESIONES DE CADA LINEA	O		O						
7	**Revisar limpieza y acabado de superficies.**	Inspección	S/ ESPECIFICACIONES -PLANOS	A		A						Revisar la limpieza de las superficies .
8	**DOSSIER FINAL**	Revisión		R		R						De acuerdo con documentación solicitada en P.P.I. y Pedido.

NOTA:
R - Revisión de la Documentación
A - Punto de Aviso
O - Punto de Espera

OBSERVACIONES:

Device / Equipo: **SOPORTACIÓN**		PPI Nº-13	Rev.	Realized by / Elaborado por:	Date / Fecha
TAG:			0	**JLP**	**2020**
Reference / Referencia:	Customer / Cliente: Dirección de Puertos y Asuntos marítimos	Manufacturer / Fabricante:	1		
Order / Pedido:	Nº expediente:	Order / Pedido:	2		

POINT / PUNTO Nr.	OPERATION / OPERACIÓN	INSPECTION / INSPECCION	CODE / CODIGO	Manufacturer / Fabricante		CONTRATISTA		PUERTOS		OTROS		COMMENTS / OBSERVACIONES
					Date		Date		Date		Date	
			PROCEDURE / PROCEDIMIENTO		Signed		Signed		Signed		Signed	
1	**Revisión de materiales a su llegada planta**	Inspección	S/ Pedido/Especific./Hojas de Datos/Palnos	R		R						Comprobar ausencia de daños durante el transporte.
2	**Inspección visual, control dimensional y comprobación anclajes y nivelaciones.**	Inspección	S/ Palnos	R		R						De acuerdo con planos.
3	**Revisión procedimientos de soldadura y homologación soldadores.**	Revisión	ASME IX DIN UNE/EN 287 DIN UNE/EN 288	R		R						Cuando aplique soldadura en campo. Aceptables los emitidos en base a uno de los Códigos o Normas indicados en Documento de Referencia. Revisar parámetros de soldadura de acuerdo a Norma o Código y elementos a unir.
3	**Supervisión de la preparación de biseles.**	Inspección	S/PLANOS- S/PROCEDIMIENTO SOLDADURA	A		A						De acuerdo con planos y procedimiento de soldadura.
4	**Control de montaje, soportes, horizontalidad, verticalidad, tornillería.**	Inspección	s/PLANOS	A		A						De acuerdo con planos.
5	**Inspección visual soldaduras terminadas.**	Inspección	UNE/EN 25817 NIVEL C	A		A						Ausencia de fisuras, grietas, poros, escorias y mordeduras.
6	**Revisar limpieza y acabado de superficies.**	Inspección	S/ ESPECIFICACIONES -PLANOS	A		A						Revisar la limpieza de las superficies de Aº Inox. y la pintura y/o galvanizado para el resto de las superficies.
7	**DOSSIER FINAL**	Revisión		R		R						De acuerdo con documentación solicitada en P.P.I. y Pedido.

NOTA:
R - Revisión de la Documentación
A - Punto de Aviso
O - Punto de Espera

OBSERVACIONES:

Device / Equipo: **MONTAJE EQUIPOS**		PPI Nº-14	Rev.	Realized by / Elaborado por:	Date / Fecha
TAG:			0	**JLP**	**2020**
Reference / Referencia:	Customer / Cliente: Dirección de Puertos y Asuntos marítimos	Manufacturer / Fabricante:	1		
Order / Pedido:	Nº expediente:	Order / Pedido:	2		

POINT / PUNTO Nr.	OPERATION / OPERACIÓN	INSPECTION / INSPECCION	CODE / CODIGO	Manufacturer / Fabricante		CONTRATISTA		PUERTOS		OTROS		COMMENTS / OBSERVACIONES
					Date		Date		Date		Date	
			PROCEDURE / PROCEDIMIENTO		Signed		Signed		Signed		Signed	
1	**Revisión de componentes y materiales a su llegada planta**	Inspección	S/ Pedido/Especific./Hojas de Datos/Palnos	R		R						Comprobar ausencia de daños durante el transporte.
2	**Inspección visual, control dimensional y comprobación anclajes y nivelaciones.**	Inspección	S/ Planos / Instrucciones fabricante	R		R						S/ Planos / Instrucciones fabricante
3	**Comprobación nivelación**	Inspección	S/ Planos / Instrucciones fabricante									S/ Planos / Instrucciones fabricante
4	**Comprobar ajustes y posición equipo (fondo y superficie)**	Inspección	S/ Planos / Instrucciones fabricante	A		A						S/ Planos / Instrucciones fabricante
5	**Control de montaje, soportes, horizontalidad, verticalidad, embridado, juntas, tornillería.**	Inspección	s/ESPECIFICACIONES-PLANOS	A		A						S/ Planos / Instrucciones fabricante
6	**Comprobación de engrases.**	Inspección	S/ ESPECIFICACIONES -PLANOS	A		A						Revisar la limpieza de las superficies de Aº Inox. y la pintura y/o galvanizado para el resto de las superficies.
7	**Comprobación manual del funcionamiento.**	Inspección		A		A						Realizar maniobras de giro, apertura, cierre, marcha paro.
8	**Inspección visual de limpieza y pintura.**	Inspección	S/ ESPECIFICACIONES -PLANOS	A		A						Revisar la limpieza de las superficies de Aº Inox. y la pintura y/o galvanizado para el resto de las superficies.
9	**DOSSIER FINAL**	Revisión		R		R						De acuerdo con documentación solicitada en P.P.I. y Pedido.

NOTA:
R - Revisión de la Documentación
A - Punto de Aviso
O - Punto de Espera

OBSERVACIONES:

Device / Equipo:	**CUADORS ELECTRICOS Y CENTRO CONTROL MOTORES**	PPI Nº-15	Rev.	Realized by / Elaborado por:	Date / Fecha
TAG:			0	**JLP**	**2020**
Reference / Referencia:	Customer / Cliente: Dirección de Puertos y Asuntos marítimos	Manufacturer / Fabricante:	1		
Order / Pedido:	Nº expediente:	Order / Pedido:	2		

POINT / PUNTO Nr.	OPERATION / OPERACIÓN	INSPECTION / INSPECCION	CODE / CODIGO	Manufacturer / Fabricante		CONTRATISTA		PUERTOS		OTROS		COMMENTS / OBSERVACIONES
					Date		Date		Date		Date	
			PROCEDURE / PROCEDIMIENTO		Signed		Signed		Signed		Signed	
1	**CALDERERIA**	Inspección	S/ Pedido/Especific./Hojas de Datos/Palnos	R		R						Comprobar dimensiones generales, anclajes y puntos de acuerdo con planos.
1.1	Inspección visual, control dimensional	Inspección	S/ Planos / Instrucciones fabricante	R		R						S/ Planos / Instrucciones fabricante
2	**FABRICACIÓN**	Inspección	S/ Planos / Instrucciones fabricante									S/ Planos / Instrucciones fabricante
2.1	Montaje aparellaje eléctrico.	Inspección	S/ Esquemas eléctricos	A		A						Revisar conexiones e identificaciones.
2.2	Revisión componentes (Rangos, escalas y calibración)	Inspección	s/Pedido/ Especif./Hojas de datos /Esquemas eléctricos	A		A						De acuero con Especificaciones/Hojas datos/Pedido y n
3	**ENSAYOS**	Inspección	S/ ESPECIFICACIONES -PLANOS	A		A						Revisar la limpieza de las superficies de Aº Inox. y la pintura y/o galvanizado para el resto de las superficies.
3.1	Medida resistencias de aislamiento. (No aplicable en circuitos auxiliares, de medida ni equipos electrónicos no previstos para la plena tensión de ensayo).	ENSAYO	Reglamento Baja Tensión ITC-BT-19	O		O						Mediante medidor de aislamiento. Tensión de Prueba: 500 Vcc para tensiones nominales de 500V o inferiores tensiones nominales superiores a 500V. La resistencia de aislamiento será como mínimo: 0,5 Mo iguales o inferiores a
3.2	Ensayos de rigidez dieléctrica (no aplicable en circuitos auxiliares, de medida ni equipos electrónicos).	ENSAYO	S/ UNE/EN 60439-1 Reglamento de baja tensión ITC-BT-19	O		O						
3.3	Ensayos de funcionamiento simulado y enclavamientos.	ENSAYO	s/Pedido/ Especif./Hojas de datos /Esquemas eléctricos une-en 60439-1									
3.4	PROTOCOLO DE PRUEBAS		S/ HOJAS DE FABRICANTE	R		R						
4	**MARCADO CE**	Revisión	Revisión de nº CE del fabricante, placa y dossier	R		R						Directivas: Máquinas 2006/42/EC; Compatibilidad Electromagnética 2014/30/EU y EQ. Eléctricos 2014/35/EU
5	**DOSSIER FINAL**	Revisión		R		R						De acuerdo con documentación solicitada en P.P.I. y Pedido.
6	**AUTORIZACIÓN DE ENVÍO**			O		O						De acuerdo con documentación solicitada en P.P.I. y Pedido.

NOTA:
R - Revisión de la Documentación
A - Punto de Aviso
O - Punto de Espera

OBSERVACIONES: