



NUEVO SISTEMA DE VAPOR Y DEPÓSITO INTERFASE

(PROYECTO ADMINISTRATIVO)

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALGECIRAS

- CÁDIZ -

SPI110-4200014137-DIS-DDE-GM-RPT-0002



PROYECTO ADMINISTRATIVO
NUEVO SISTEMA DE VAPOR Y
DEPÓSITO INTERFASE
I.A ALGECIRAS

Pág. 1 de 28

IN-230066

05/06/2024

Rev. 05



MEMORIA DESCRIPTIVA



ADAPTACIONES I.A ALGECIRAS

DOCUMENTO I

MEMORIA DESCRIPTIVA

INDICE

1	ANTECEDENTES	4
2	OBJETO	5
3	TITULAR DE LA INDUSTRIA Y EMPLAZAMIENTO	6
4	REGLAMENTO, NORMAS Y CÓDIGOS APLICABLES	8
4.1	Normas de aplicación general.....	8
4.2	Normas para la Obra Civil.....	9
4.3	Normas para la Obra Mecánica	9
4.4	Normas para la Obra de Instrumentación	10
4.5	Normas para la Obra Eléctrica.....	11
5	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS MODIFICACIONES	12
5.1	Generación de vapor	12
5.2	Almacenamiento de combustible	12
5.3	Distribución de vapor.....	12
5.4	Depósito interfase	13
6	BASES DE DISEÑO	14
6.1	Sistema de vapor	14
6.2	Tanque de combustible	14
6.3	Dimensionamiento de líneas.....	14
6.4	Traceado eléctrico	15
6.5	Depósito Interfase	15
7	OBRA CIVIL	16
7.1	DEMOLICIONES.....	16
7.2	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	16
7.3	SISTEMAS ENTERRADOS	16
7.3.1	Redes de saneamiento.....	16
7.3.2	Redes de cables.....	16
7.4	HORMIGÓN ARMADO	17
7.4.1	Cimentaciones	17
7.4.2	Estructuras de contención.....	17



**PROYECTO ADMINISTRATIVO
NUEVO SISTEMA DE VAPOR Y
DEPÓSITO INTERFASE
I.A ALGECIRAS**

Pág. 3 de 28

IN-230066

05/06/2024

Rev. 05



MEMORIA DESCRIPTIVA

7.5	ESTRUCTURAS METÁLICAS	17
7.5.1	Rack para cables	17
7.5.2	Rack para tuberías	17
7.5.3	Cobertura del nuevo edificio de calderas	18
7.5.4	Plataformas de trabajo y acceso	18
7.6	EDIFICIOS.....	18
7.6.1	CERRAMIENTOS	18
7.6.2	CARPINTERÍAS.....	18
7.6.3	ACABADOS Y REVESTIMIENTOS	19
7.6.4	CUBIERTA	19
7.6.5	INSTALACIONES	19
8	OBRA MECÁNICA	21
9	OBRA DE INSTRUMENTACIÓN	22
9.1	Zona de tanques.....	22
9.2	Descargadero	22
9.3	Tanque de interfase	23
10	OBRA ELÉCTRICA.....	24
11	PROGRAMA.....	26
12	PRESUPUESTO	27
13	ANEXOS	28



**PROYECTO ADMINISTRATIVO
NUEVO SISTEMA DE VAPOR Y
DEPÓSITO INTERFASE
I.A ALGECIRAS**

Pág. 4 de 28

IN-230066

05/06/2024

Rev. 05



MEMORIA DESCRIPTIVA

1 ANTECEDENTES

Por oportunidades comerciales, la situación del mercado (blending y variedad de productos flexibilidad en las operaciones) y por una mejora de eficiencia energética, se ha decidido realizar una serie de adaptaciones en la I.A Algeciras, como instalar un sistema independiente de generación y distribución de vapor.

2 OBJETO

El objetivo del proyecto es realizar la instalación de un nuevo sistema de vapor para dar servicio al Cubeto III de la parcela B que sustituya al existente (fuera de servicio), permitiendo mantener la temperatura de producto a 50°C en 5 tanques de almacenamiento existentes (T-031, T-032, T-033, T-034 y T-035).

El sistema constará de dos calderas de vapor, así como todo el sistema de tuberías de vapor y condensado hacia y desde tanques. Para dar servicios a las líneas de producto se instalará un sistema de traceado eléctrico que mantendrá la temperatura en 50°C.

Por otro lado, también se instalará en el Cubeto III un nuevo depósito para producto interfase, con todos sus accesorios y plataformas. El depósito se conectará a una línea de la instalación mediante una tubería bidireccional.

Todo ello se expone al objeto de solicitar el Proyecto de Autorización de una modificación de las instalaciones, para autorización de explotación, mediante el levantamiento del acta de puesta en servicio de las nuevas instalaciones una vez finalizadas las obras, al tratarse de una modificación que no implica alteración de las características técnicas básicas (presión, diámetro, capacidad transporte, etc.) y de seguridad la Instalación, ni se requiere declaración en concreto de utilidad pública para la realización de las modificaciones.

3 TITULAR DE LA INDUSTRIA Y EMPLAZAMIENTO

Emplazamiento

Proyecto:	Nuevo sistema de vapor y Depósito Interfase
Dirección:	C. Gaitán de Ayala, 1
Municipio	Algeciras
Código postal:	11207 Cádiz
Teléfono:	956 60 04 00



Detalle Ubicación de la Instalación de Algeciras



**PROYECTO ADMINISTRATIVO
NUEVO SISTEMA DE VAPOR Y
DEPÓSITO INTERFASE
I.A ALGECIRAS**

Pág. 7 de 28

IN-230066

05/06/2024

Rev. 05



MEMORIA DESCRIPTIVA

PROMOTOR

Denominación social:	Exolum Corporation, SA.
Dirección:	C/ Titán, 13
Provincia/ Municipio:	Madrid
Código postal:	28045
CIF:	A-28018380
Teléfono:	91 7774 60 00

4 REGLAMENTO, NORMAS Y CÓDIGOS APLICABLES

4.1 Normas de aplicación general

- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012.
- Real Decreto 681/2003 por el que se traspone la Directiva europea 1999/92/CE sobre Protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de Atmósferas Explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1215/99, Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/97, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE núm. 140 de 12 de junio.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 485/1997 del 14 de abril sobre "Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo".
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estados miembros sobre la comercialización de equipos a presión.
- Directiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

MEMORIA DESCRIPTIVA

- Real Decreto 681/2003 para Certificados ATEX de todo el material a instalar en zonas clasificadas.

4.2 Normas para la Obra Civil

La siguiente normativa técnica es de aplicación a los trabajos de obra civil de este proyecto. Cuando no se indique la fecha de edición concreta de una norma o reglamento, se aplicará la última revisión de los mismos, vigente en el momento de la compra de los materiales. Si surgiera conflicto entre lo indicado en dos o más normativas, reglamentos o especificaciones que cubran el mismo tema prevalecerá siempre la más restrictiva.

- CTE: Código Técnico de la Edificación, marzo 2006
- Código estructural: Real decreto 470/2021, de 29 de junio
- NCSE-02: Norma de Construcción Sismorresistente, de septiembre 2002

4.3 Normas para la Obra Mecánica

- Norma UNE-EN-10208 para material de la conducción.
- Norma UNE-EN-ISO-8501-1. Preparación de sustratos de acero previo a la aplicación de pinturas.
- Especificaciones ASTM para materiales en general
- Código ANSI/ASME Secciones II, V, VIII y IX, para materiales de soldadura, exámenes no destructivos, recipientes y homologaciones de procedimientos de soldadura y de soldadores respectivamente.
- Estándar API 1104, para soldadura.
- Especificación API 5L para material de la conducción.
- Estándares ANSI/ASME B-16.9, B-16.11 y MSS-SP-75, para accesorios de tubería: codos, té reducciones, etc., de acero al carbono y de alto límite elástico, respectivamente.
- Estándares ANSI/ASME B-16.5 y MSS-SP-44, para bridas de acero al carbono y de alto límite elástico, respectivamente.
- Estándar API 526, para válvulas de seguridad.
- ASME B31.3, Process Piping.
- ASME B 1.20.1 Pipe threads. General purpose.
- ASME B 16.20. Metallic Gaskets for pipe flanges-Ring-Joint End and jacketed.
- ASME B 16.21. Non-metallic gaskets for pipe flanges.
- ASME B 16.25. Butt Welding Ends.
- ASME B 16.34. Valves flanged, threaded and welding ends.
- ASME B 36.10. Welded and Seamless Wrought Steel Pipe

MEMORIA DESCRIPTIVA

- API RP 598. Valves inspection and tests.

4.4 Normas para la Obra de Instrumentación

- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética
- EN 60079-0. Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. General requirements
- ISA S 5.1. Instrument Symbols and Identification
- IEC 60529. Degree of Protection provided by Enclosure. (IPCode) 1989
- ISO 12944. Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores.
- ISA RP 60.4. Documentation for Control Centers
- ISA RP 60.6. Nameplates, Labels and Tangs for Control Centers
- ISA RP 60.8. Electrical Guide for Control Center
- IEC 61000-4-1. Overview of IEC 61000-4 series
- IEC 61000-4-2. Electrostatic discharge immunity tests. Basic EMC publication
- IEC 801. Electromagnetic Compatibility of Industrial Process Measuring and Control Equipment
- EEMUA-191. Alarm Systems - A Guide to Design, Management and Procurement
- IEEE 802.1. Communication among Networks
- IEC 61000. Electromagnetic compatibility
- IEC 61326. Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements
- ISA 5.3. Graphic symbols for Distributed Control / Shared Display Instrumentation
- ANSI/ISA 5.4. Instrument loop diagrams
- ANSI/ISA 71.04. Environment conditions for process measurement and control system
- ANSI B 16.5. Pipe flanges and flanged fitting.
- API / MPMS. Manual of Petroleum Measurement Standards.
- ANSI B 16.36. Steel orifice flanges.
- API 550. Manual on installation of Refinery Instrument & Control System.
- API 551. Processing Measurement Instrumentation.
- API 552. Transmission Systems.
- API 554. Process Instrument & Control.
- API 520. Sizing, Selection and installation of pressure-relieving Devices
- ASME VIII. Requisitos de proyecto para recipientes a presión

MEMORIA DESCRIPTIVA

- NACE MR 175. Sulfide stress cracking resistant. Metallic materials for oilfield equipment.
- ANSI B 16.34. Valves-flanges and butt welding end.
- ANSI B 16.104. Clase de fugas o cierre de válvulas.
- ANSI/ISA S 75.01. Flow Equations for Sizing Control Valves.
- ASTM E 1137. Industrial Platinum Resistance Thermometers
- CEI EN 13190. Dial Thermometers
- CEI EN 60751. Industrial platinum resistance thermometers and platinum temperature sensors
- IEC 751. Temperature resistance
- IEC 60529. Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

4.5 Normas para la Obra Eléctrica

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, así como sus instrucciones técnicas complementarios ITC-LAT 01 a ITC-LAT 09, según RD 223/2008, de 15 de febrero.
- Instrucción técnica complementaria ITC-LAT-06 del Reglamento de líneas eléctricas de Alta tensión.
- Normas UNE aplicables.
- Recomendaciones IEC.
- Comité europeo para Normalización Electrotécnica (CENELEC).
- Norma ATEX 100 A.
- Normas ISA aplicables.
- Normas ASME aplicables.
- Normas API aplicables.

5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS MODIFICACIONES

Actualmente en el Cubeto III de la I.A Algeciras existen 5 tanques de almacenamiento, T-031, T-032, T-033, T-034, T-035, todos de techo fijo y sin pantalla flotante.

5.1 Generación de vapor

La nueva red de vapor se inicia en la/s caldera/s, ubicada en un edificio nuevo fuera del Cubeto III. Las dos calderas producirán vapor saturado a 10 barg y unos 184°C, con un caudal de 3000 kg/h en total. Cuando la demanda sea baja, sólo funcionará una de las calderas.

Los equipos auxiliares de las calderas son los siguientes:

- Bomba de alimentación de combustible a las calderas
- Bomba de alimentación de agua a las calderas
- Depósito desaireador, donde se recogen los condensados
- Recipientes de purga continua e intermitente

Las calderas contarán un sistema de protección contra sobrepresión y válvulas de seguridad para que la presión máxima no exceda los 13 barg.

5.2 Almacenamiento de combustible

Para alimentar de combustible a las calderas se ha previsto un depósito de almacenamiento de 20 m³, que se llenará con una bomba de 60 m³/h que descarga desde camiones cisterna.

5.3 Distribución de vapor

El vapor generado en las calderas se distribuye por un colector de 4" dentro del cubeto hacia todos los tanques. En el interior de cada tanque se dispone de un serpentín donde se realiza la transferencia de calor desde el vapor hacia el fuel almacenado en el interior de los tanques.

En cada ramal que suministra vapor a cada uno de los tanques, se instalarán los siguientes elementos:

- Válvula motorizada todo-nada para el corte del suministro ante un bajo nivel. La válvula estará enclavada con el interruptor de bajo nivel existente en el tanque, de forma que cuando se detecte el bajo nivel se cierra la misma

MEMORIA DESCRIPTIVA

para evitar que el serpentín se quede con vapor sin estar cubierto por el producto.

- Válvula reductora de presión. Esta válvula reduce la presión del vapor desde los 10 barg, presión a la que se genera y transporta, hasta los 6 barg.
- Válvulas de control de la temperatura con actuador eléctrico, las cuales reciben la señal de temperatura de una vaina (existente) insertada en el interior del tanque. La válvula regula la cantidad de vapor que pasa a los serpentines en función de la temperatura del producto.

La salida de cada tanque se une en un colector de condensados que se conduce de nuevo hacia la caldera, concretamente hacia el tanque de alimentación de agua / desgasificador.

5.4 Depósito interfase

Por otro lado, se instalará un nuevo depósito interfase en el Cubeto III de capacidad total 217 m³ donde se van a almacenar los barridos de producto (tipo IFO) y evitar contaminaciones cuando se hagan trasiegos entre tanques. El depósito interfase será de tipo horizontal, con bota, para minimizar el volumen del contenido en el vaciado.

Por último, se retirará el aislamiento y traceado con vapor existente de las tuberías de producto del Cubeto III para reemplazarlo por traceado eléctrico y nuevo aislamiento de 80 mm.

6 BASES DE DISEÑO

6.1 Sistema de vapor

Las bases de diseño consideradas para los cálculos (Anexo 1) son las siguientes:

- Calentamiento tanque T-033 (es el más desfavorable por tener una mayor capacidad):
 - Tiempo: 10 días
 - Temperatura inicial: 20 °C
 - Temperatura final: 50 °C
 - Volumen: 12.720 m³ (30m de diámetro y 18m de altura)
- Mantenimiento tanques T-031/032/034/035: 50 °C
- Factor de sobrediseño en duty/caudal del 20%.
- Colector de vapor en 4", para una velocidad de vapor de 30 m/s.
- Se considerará que todos los tanques tienen:
 - Aislamiento en la pared lateral de 60 mm con una conductividad de 0,034 kcal/hm°C.
 - El techo desnudo, sin aislamiento.
- Temperatura ambiente: 5°C.
- Velocidad del viento: 18,8 km/h.
- Producto almacenado: Intermediate Fuel Oil 380 (IFO 380).
- Vapor producido en la caldera: vapor saturado a 10 barg.
- Serpentín TRH-20, y coeficiente de transferencia global de 76,76 kcal/hm²°C según hoja de datos del fabricante.
- Pérdidas de condensado del 30%.

6.2 Tanque de combustible

La capacidad del tanque de combustible será tal que el combustible deberá tener una duración de al menos 9 días entre repostajes, considerando únicamente el calor por mantenimiento de la temperatura en los tanques.

6.3 Dimensionamiento de líneas

Se aplicarán los siguientes criterios de velocidad:

Fluido	Vel. máx. (m/s)	Comentarios
Vapor	30	Presión 2-10 barg
Gases	15	Presión 2-10 barg

MEMORIA DESCRIPTIVA

Condensado saturado	1	100% líquido
Condensado bifásico	10-15	Mezcla de vapor y condensado
Aspiración de bomba	1,8	Para líquido subenfriado
Impulsión de bomba	5	

6.4 Traceado eléctrico

Se diseñará para mantener la temperatura del producto interior de las tuberías a 50°C. El espesor del Calorifugado será de 80 mm.

6.5 Depósito Interfase

Las bases de diseño consideradas para su diseño son las siguientes:

- Capacidad total de 217 m³ (sin contar los fondos ni la bota)
- Depósito horizontal con bota
- Dimensiones 4,16m de diámetro y 16m de largo
- El depósito operará a presión atmosférica
- Calorifugado y traceado eléctricamente para mantener la temperatura del producto a 50°C

7 OBRA CIVIL

El alcance de los trabajos de Obra Civil a realizar dentro del marco general del proyecto se describe a continuación.

7.1 DEMOLICIONES

Los trabajos de demolición serán puntuales, limitándose a la eliminación de áreas pavimentadas puntuales en las que se deban construir nuevos elementos enterrados.

7.2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Se limitarán a las explanaciones puntuales necesarias para los nuevos pavimentos y soleras y las excavaciones en pozos para las cimentaciones tanto de equipos como de estructuras metálicas y de hormigón.

7.3 SISTEMAS ENTERRADOS

Se distinguen básicamente dos alcances:

7.3.1 [Redes de saneamiento](#)

Se dispondrán dos sistemas de recogida de efluentes.

- **Red de pluviales:** consistente en la instalación de bajantes de pluviales desde la cubierta del nuevo edificio de calderas hasta nuevas arquetas a pie de bajante desde las que se conectará a la red de pluviales existente en la I.A.
- **Red de hidrocarburadas:** formada por una red de sumideros en la nueva sala de calderas y la conexión a la red existente de la I.A. de un nuevo cubeto de retención para un depósito de gasoil de nueva implantación.

7.3.2 [Redes de cables](#)

Se prevé la construcción de un tramo de zanja para cables compartida entre electricidad e ICA, con una matriz de tubos de 160 mm de diámetro. Esta zanja llevará los cables desde un semisótano hasta un punto cerca del vallado donde pasan de estar bajo rasante a ser aéreos. Para facilitar ese recorrido se dispone una arqueta de cables de hormigón armado que se deberá adaptar a las condiciones de obra.

7.4 HORMIGÓN ARMADO

Realizado con hormigón HA-30 y acero para armar B500S, para una clase de exposición CS2 para los elementos de intemperie y CS3 para los enterrados.

Se distingues dos grupos de elementos:

7.4.1 Cimentaciones

Incluye la construcción de las cimentaciones del proyecto que serán principalmente los siguientes grandes grupos:

- cimentaciones de los nuevos equipos: calderas, depósitos, bombas, tanque de interfase... etc
- cimentaciones de estructuras metálicas: rack de cables y rack de tuberías, cimentaciones de escaleras y plataformas de acceso y cimentaciones para soportes de tuberías
- sistema de cimentación del nuevo edificio de calderas

7.4.2 Estructuras de contención

Se creará un cubeto de hormigón asociado al nuevo depósito de gasoil. Su capacidad de retención será del 100% del volumen del depósito y contará con impermeabilización interior resistente a hidrocarburos y pendienteado del pavimento interior hasta una arqueta-sumidero conectada a una arqueta de válvulas que servirá para regular la salida del efluente en él retenido. Esta salida estará conectada a su vez a la red de aguas hidrocarburadas de la I.A.

7.5 ESTRUCTURAS METÁLICAS

Se crearán estructuras metálicas de distinta envergadura, todas ellas en acero S275JR. Las más importantes son las siguientes:

7.5.1 Rack para cables

Se trata de una estructura de un (1) pórtico con dos pilares de distinta longitud que permite un gálibo de 4,60 m en la instalación asistida. Su función es permitir el paso de los cables de electricidad e Instrumentación de un lado a otro de la Calle D. La luz del paso es de 7,60 metros y se disponen dos vigas con una diferencia de elevación de un (1) metro para la fijación de las bandejas de cables.

7.5.2 Rack para tuberías

En la parte desasistida de la instalación se dispone un nuevo rack para permitir el paso de tres (3) nuevas tuberías desde el interior del cubeto N° 3 hasta el nuevo

MEMORIA DESCRIPTIVA

edificio de calderas, pasando sobre la calle 3. Su gálibo en este paso será de 5,60 m.

La estructura consta de dos (2) pórticos con pilares a 1,00 metro de distancia y dos bandejas idénticas a las elevaciones 5,60, para las tuberías y 6,60 para los cables.

7.5.3 Cobertura del nuevo edificio de calderas

Se creará un sistema de cubierta metálica ligera sobre el nuevo edificio de Calderas. Constará de pórticos simples a un agua y un sistema de correas desmontable de manera que permita las labores de mantenimiento de las calderas.

7.5.4 Plataformas de trabajo y acceso

Por último, los equipos que así lo requieran estarán dotados de plataformas de acceso. Éstas se harán siguiendo los estándares de la Propiedad.

7.6 EDIFICIOS

Se diseña un nuevo edificio para albergar las nuevas calderas y sus equipos asociados. Sus dimensiones aproximadas son 24,00 x 5,00 m y contará con una sola planta diáfana. Sus principales características son las siguientes:

7.6.1 CERRAMIENTOS

Los muros de cerramiento seguirán lo exigido por la norma ITC-EP-1 sobre calderas.

Serán de hormigón armado de 20 cm de espesor con un ratio mínimo 60 kg de armadura y 300 kg de cemento por metro cúbico.

Se diseñarán con una zapata corrida.

Su resistencia mínima al fuego será R-120.

El piso se formará con una losa de hormigón armado de 150 mm de espesor apta para cargas medias sobre una lámina de polietileno sobre una capa de enchado de 200 mm de espesor.

El pendienteado para la recogida de las aguas de rebose y limpieza se realizará con hormigón aligerado.

7.6.2 CARPINTERÍAS

Todas las carpinterías exteriores serán de acero y estarán tratadas superficialmente según los requerimientos de las condiciones ambientales.

Todas las puertas serán practicables, de apertura hacia el exterior o correderas con paso de hombre, de una o dos hojas con cerco y precerco del mismo material y

MEMORIA DESCRIPTIVA

serán entregadas con sus herrajes correspondientes, siendo al menos uno de ellos una barra antipánico.

El edificio contará al menos con dos salidas de fácil acceso ubicadas en paramentos opuestos. Todos los accesos contarán con un cartel indicando la prohibición expresa de entrada de personal ajeno al servicio de las calderas.

Su resistencia mínima al fuego será R-30.

La resistencia al fuego de las carpinterías de sectorización de incendios será igual a la del paramento en el que están embebidas.

7.6.3 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS

Los muros de hormigón armado contarán con un acabado de hormigón visto.

El solado interior, una solera de hormigón armado, será tratado con una imprimación de resina epoxi bicomponente resistente a los hidrocarburos y apta para cargas medias tipo Sikafloor MultiCoat AB-10, o similar, en color verde, hasta alcanzar una altura de 30 cm de los paramentos verticales a modo de zócalo.

7.6.4 CUBIERTA

Se dotará al edificio de un sistema de cubierta ligera desmontable que permita el mantenimiento y la extracción de la totalidad o parte de los componentes de las calderas. No estará permitida la instalación de superestructuras de elementos o equipos ajenos a las calderas.

Aplicando el RSCIEI la tipología del edificio de calderas es tipo C y tomando en cuenta todas las cargas de fuego se ha establecido que dicho edificio tiene un nivel de riesgo intrínseco Bajo. Por tanto aplicando el punto, 4.2 de dicho reglamento, para la cubierta NO se exige protección frente al incendio.

Los bastidores de los paneles desmontables serán asimismo de acero laminado. El acabado de los paneles será de chapas de acero galvanizado prelacado, color a elegir por la DF, sencilla al interior y de panel tipo sándwich al exterior.

La recogida de aguas pluviales se hará en el punto bajo del faldón mediante un canalón de sección rectangular de acero galvanizado con una pendiente mínima del 0,5% conectado a bajantes de PVC.

7.6.5 INSTALACIONES

La fontanería consistirá en el abastecimiento de agua para el consumo de las calderas.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Los materiales y la ejecución de las obras correspondientes a las instalaciones de fontanería-abastecimiento de agua cumplirán todo lo indicado en las normas UNE correspondientes y en el DB-HS del CTE.

Las tuberías de agua serán de PVC.

Se dotará al edificio de un sistema de saneamiento completo que incluirá sumideros para la recogida de agua en el interior y bajantes de PVC para la condición del agua de lluvia.

Los materiales y la ejecución de las obras correspondientes a la red de evacuación de aguas pluviales cumplirán con todo lo indicado al respecto en el DB-HS del CTE.

El drenaje de los efluentes que contengan hidrocarburos se conectará al sistema general de drenaje de oleosas de la Instalación por medio de arquetas sifónicas.

Las calderas contarán con chimeneas propias para la extracción de humos y gases.

La ventilación natural se asegurará por medio de rejillas de lamas fijas para montaje en pared con marco de acero galvanizado y malla anti-insectos. Será cruzada disponiendo las rejillas sobre paramentos enfrentados. Las rejillas inferiores estarán colocadas a 20 cm como máximo del nivel del pavimento interior.

La iluminación natural interior se creará mediante paneles translúcidos en la cubierta.

El alumbrado interior será de tipo fluorescente con difusores. Se estudiará el uso de luminarias de bajo consumo.

Se suministrarán packs de alumbrado de emergencia con baterías que proporcionen una autonomía de media hora.

8 OBRA MECÁNICA

En el presente apartado se comentan los aspectos particulares de los trabajos de montaje mecánico de diferentes equipos y elementos del Proyecto.

Una vez elaborada la documentación del Proyecto de Detalle, esquemas, planos, diseño y suministro de materiales y equipos, Detección y Control, se procederá a ejecutar los siguientes trabajos:

- Trabajos de movilización y desmovilización, utilizando los medios más adecuados para evitar daños a los sitios. Reparación, donde ocurra, del deterioro que se ocasione como consecuencia de la actividad, tanto en los accesos como fuera de estos
- Transporte adecuado de equipos pesados o livianos, garantizándose que durante el transporte no haya accidentes que puedan afectar tanto a los elementos transportados como al entorno en su trayecto
- Suministro, fabricación y comisionado del nuevo depósito de interfase, así como todos los accesorios necesarios para una correcta instalación, izado y montaje (ej.: soportes, pernos de sujeción, plataformas, grúas, etc.)
- Suministro y montaje de las estructuras de acceso a los nuevos equipos con todos sus accesorios.
- Ejecución de las interconexiones descritas en el Listado de Interconexiones. Estos trabajos deberán realizarse con parada de la planta, habiendo drenado y venteado adecuada y previamente la línea donde se vaya a hacer la conexión.
- Suministro y montaje de las tuberías e instrumentos de las líneas descritas en el apartado 6, así como de sus soportes, traceado eléctrico y aislamiento, siguiendo los planos e isométricos de tuberías.

Se verificará la idoneidad de los procedimientos de soldadura a utilizar (WPS's), así como PQR's que los soportan y la homologación del soldador o soldadores WPQ's.

Posteriormente, el resto de los procedimientos de obra mecánica (revestimiento de tubería y accesorios, pintura, taladro de tubería con equipo neumático o hidráulico, corte de tubería en frío, obturación de tubería, etc) deberán ser presentados por el contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

Por último, se deberán realizar las pruebas y ensayos en las instalaciones de acuerdo con los pliegos de condiciones técnicas particulares para obtención de los certificados correspondientes.

9 OBRA DE INSTRUMENTACIÓN

La parte más significativa de esta actuación es la unidad paquete de la caldera la cual se suministra con su propio PLC. La unidad paquete de la caldera se regulará de forma autónoma y autosuficiente por el sistema propio suministrado por el paquetista.

Además, el nuevo edificio de calderas se equipará con un nuevo PLC desde donde se podrá visualizar todos los parámetros del PLC de la unidad paquete de la caldera. Ambos PLCs se comunicarán vía MODBUS. Al nuevo PLC se cablearán también las nuevas señales de la zona no asistida.

El nuevo PLC se conectará con el SCADA de la planta vía fibra óptica mediante protocolo MODBUS TCP-IP. El cable de fibra óptica se dirigirá desde el nuevo Patch Panel en el edificio de calderas hasta otro Patch Panel nuevo que se ubicará en CCM-1

La zona no asistida también incluye nueva instrumentación en la zona de tanques y en el descargadero que pasan a describirse:

9.1 Zona de tanques

Cada tanque se dotará de medida de nivel tipo palpador (Enraf), de este nivel radar se pretende sacar un contacto de bajo nivel para enclavamiento de la válvula motorizada de entrada de vapor. La medida de nivel estará compensada con sonda de temperatura multipunto.

La entrada de vapor incluye dos válvulas de control en serie. Una PCV autorregulada regula la presión y otra en serie maneja el control de la temperatura. Una termorresistencia PT-100 envía la señal a un transmisor de temperatura, que a su vez, enviará señal de control a la válvula de regulación TCV actuada mediante motor eléctrico.

9.2 Descargadero

El combustible de la caldera se almacena en el tanque horizontal V-036. Este combustible viene en camiones y para tal se instala un descargadero. La bomba P-036 es la encargada de bombear el producto de los tanques al tanque V-036. La bomba se protege con los respectivos presostatos aguas arriba y abajo. La bomba también se corta por alto nivel en el tanque V-036.

En el tanque V-036 se dispone de transmisor de nivel y de medida de temperatura. Además de un interruptor de bajo nivel que será enviado a la unidad paquete de

MEMORIA DESCRIPTIVA

la caldera para parar las bombas de esta. También se dispone de un interruptor de alto nivel para evitar sobrellenado.

El descargadero incluirá un sistema SCULLY para puesta tierra del camión cisterna.

Las válvula motorizada MOV-036 quedará inserta en el lazo Rotork de la zona no asistida de la planta.

El edificio de calderas se considerará zona segura, el resto de la instrumentación a instalar en campo requerira certificación ATEX.

El cableado de la instrumentación en campo será recogido en cajas intermedias de agrupación de señales. Estas cajas serán diferentes para señales a seguridad intrínseca, señales de alimentación, digitales o análogas.

Todo el cableado de instrumentación en campo se proveerá armado y con cubiertas de materiales adecuados a lo exigido en la industria petroquímica.

El cableado será conducido por bandeja específica de instrumentación. Los pasos de calle se intentarán hacer también por bandejas que se apoyarán en pórticos elevados. La entrada de los cables a l nuevo edificio de calderas se hará bajo suelo por tubos enterrados. El nuevo edificio tendrá suelo técnico para conducir el cableado.

La salida de cables al exterior se protegerá por tubo conduit.

Toda la nueva instrumentación supondrá una nueva programación del SCADA existente de la planta.

9.3 Tanque de interfase

La actuación va a incluir un depósito para almacenar el producto de interfase.

Este depósito de tag T-030 dispondrá de medida fiscal de nivel, para lo cual incorporará transmisor de nivel y sonda de temperatura multipunto. Además, un interruptor de muy alto nivel se encarga de mandar señal de bloqueo del producto para evitar reboses, esto se lleva a cabo mediante el cierre de la válvula motorizada de entrada. Al transmisor de nivel LT se le dotará de tarjeta adicional para sacar un contacto LSH.

El sistema también incluye una válvula motorizada en la línea de salida del producto. Las motorizadas quedarán insertada en el lazo Rotork.

Las bombas MB-110 y MB-111 extraen el producto del tanque de interfase T-30. Estas bombas existentes se protegen con presostatos existentes en aspiración y descarga. A cada una de estas bombas se les va a incluir un variador de velocidad para modificación de esta por parte del operador de planta.

10 OBRA ELÉCTRICA

El diseño eléctrico cumple Los Pliegos de Condiciones de Exolum PG-EL-006.

La alimentación 400/230V 50Hz es trifásica, sistema de neutro TNS.

La caída de tensión admisible será de 5% de la tensión normal.

Los cuadros y equipos eléctricos siempre cuando sea posible se instalarán fuera de las zonas clasificadas.

Los cuadros eléctricos serán del estándar PG-EL-004 Cuadros de baja tensión.

La obra eléctrica incluirá la alimentación de calderas de vapor y su PLC, el traceado eléctrico de las líneas de producto y del tanque de interfase, el alumbrado del edificio de calderas, alimentación de una bomba de gasóleo, alimentación de válvulas motorizadas.

Las calderas se alimentarán por una línea de BT del CSA-CSE-1 existente de la planta, situado en el edificio eléctrico, en zona no clasificada. Para las modificaciones arriba mencionadas se prevé ampliación del cuadro existente.

En el edificio de calderas se instalará un cuadro de iluminación, que llevará una alimentación desde el cuadro de iluminación de la planta. El control de calderas se efectuará desde un PLC, alimentado del CSA-CSE-1, sección de alimentaciones de baja potencia.

La bomba de gasóleo y el cuadro general de traceado eléctrico también se alimentarán del CSA-CSE-1 por líneas independientes.

Para la alimentación de las válvulas motorizadas se prevé un cuadro de distribución de estándar de Exolum. Dicho cuadro también se alimenta del CSA-CSE-1.

Para el traceado eléctrico del depósito de interfase se prevé una alimentación más del CSA-CSE-1, ya que este sistema llevará un cuadro eléctrico general independiente del sistema de traceado de las líneas del producto.

El sistema de traceado será independiente de otros sistemas de la planta, tendrá un control de temperatura propio e independiente para mantener la temperatura del producto a 50°C. El calorifugado será de 80 mm de lana de roca.

Los cables de baja tensión de instalación exterior serán de aislamiento de XLPE, armado con alambres de acero, cubierta interior de PVC y cubierta exterior de PVC resistente a hidrocarburos y marcados según CPR clase Cca-s1b,d1,a1. Serán multipolares, de conductores de cobre. La denominación UNE será RZ1MZ1-0,6/1kV.

Toda la instalación de almacenamiento está protegida mediante una red mallada de puesta a tierra. En el proyecto se pondrán todos los equipos ofertados a tierra



**PROYECTO ADMINISTRATIVO
NUEVO SISTEMA DE VAPOR Y
DEPÓSITO INTERFASE
I.A ALGECIRAS**

Pág. 25 de 28

IN-230066

05/06/2024

Rev. 05



MEMORIA DESCRIPTIVA

mediante los conductores de PAT a la red enterrada. Los tramos de cable de tierra instalados en bandeja portacables se realizarán con cables aislado amarillo-verde. Todos los elementos metálicos de la planta deben quedar puestos a tierra.

Se dispondrá de una red de tierra alrededor de las distintas unidades. Esta red constará de un anillo perimetral del que se derivarán todas las conexiones a los equipos, estructuras, etc. y de una serie de picas y registros. Esta red general está construida y en el proyecto se realizará la P.a.T. de los equipos desde esta red.

El cable de puesta a tierra general será de cobre desnudo, de 70 mm² para la red principal y de 35 mm² para las derivaciones.

El cable de tierra irá enterrado a una profundidad de 500 mm, de acuerdo con las indicaciones del estándar IA-EL-201 y siguiente.

11 PROGRAMA

Se estima que la duración del proyecto será de **12 MESES** conforme a la siguiente planificación.

ITEM	DESCRIPCIÓN	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	INGENIERIA												
2	CONTRATACIONES, COMPRA DE EQUIPOS Y OTROS PEDIDOS												
3	SUMINISTRO DE EQUIPOS Y OTROS PEDIDOS												
4	CONSTRUCCIÓN												
4.1	<i>CIVIL</i>												
4.2	<i>MONTAJE MECÁNICO</i>												
4.3	<i>MONTAJE ELÉCTRICO + I&C</i>												
4.4	<i>MONTAJE TRACEADO ELÉCTRICO</i>												
4.5	<i>MONTAJE PAQUETE CALDERAS</i>												
5	PUESTA EN MARCHA												

12 PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material del proyecto de “**NUEVO SISTEMA DE VAPOR Y DEPÓSITO INTERFASE**” ubicada en el Término Municipal de Algeciras, Provincia de Cádiz, asciende a la cantidad de “**UN MILLÓN SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (1.749.203,41 €)**”

ITEM	DESCRIPCION	IMPORTE (€)
1	INGENIERÍA	208.973,51 €
2	OBRA CIVIL	375.528,50 €
3	OBRA ELECTRICIDAD	287.415,11 €
4	OBRA DE INSTRUMENTACION	328.049,46 €
5	TUBERÍAS Y EQUIPOS MECÁNICOS	549.236,83 €

TOTAL PRESUPUESTO 1.749.203,41 €

Madrid, 19 de marzo de 2024



**PROYECTO ADMINISTRATIVO
NUEVO SISTEMA DE VAPOR Y
DEPÓSITO INTERFASE
I.A ALGECIRAS**

Pág. 28 de 28

IN-230066

05/06/2024

Rev. 05



MEMORIA DESCRIPTIVA

13 ANEXOS

Anexo 1 – Cálculos térmicos

Anexo 2 – Cálculo justificativo cumplimiento norma IP-02 para nuevo tanque de interfase y sala de calderas

Anexo 3 – Estudio de Seguridad y Salud



I.A ALGECIRAS

PAG 1 de 19

IN-230066

06/02/24

Rev. 02



ADAPTACIONES I.A ALGECIRAS



SPI110-4200014137-DIS-DDE-PR-CAL-0002

CÁLCULOS DEL SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE VAPOR

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	EDITADO	REVISADO	APROBADO
02	06/02/24	PARA APROBACIÓN			EXOLUM
01	22/01/24	PARA INFORMACIÓN/COMENTARIOS			EXOLUM

CÁLCULOS DEL SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE VAPOR**INDICE**

1	INTRODUCCION	3
1.1	Antecedentes	3
1.2	Objeto	3
2	ABREVIATURAS Y DEFINICIONES	4
2.1	Abreviaturas	4
3	SISTEMA DE UNIDADES	5
4	NORMATIVA, REGLAMENTOS Y ESTÁNDARES.....	6
5	HOLDS	7
6	BASES DEL CÁLCULO TÉRMICO	8
7	CALOR DE MANTENIMIENTO	9
7.1	Pérdidas de calor a través de la envolvente del tanque	9
7.2	Pérdidas de calor a través del techo del tanque.....	10
7.3	Calor de mantenimiento.....	12
8	CALOR DE CALENTAMIENTO	13
9	CAUDAL DE VAPOR	14
10	VERIFICACIÓN DEL SERPENTÍN.....	15
11	RESULTADOS	16
11.1	Coeficientes de transferencia	16
11.1.1	En la envolvente	16
11.1.2	En el techo	16
11.2	Calor de mantenimiento.....	16
11.3	Calor de calentamiento y calor total	17
11.4	Caudal de vapor	17
12	CONCLUSIONES	19

	I.A ALGECIRAS	PAG 3 de 19	
		IN-230066	
		06/02/24	
		Rev. 02	
CÁLCULOS DEL SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE VAPOR			

1 INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

Por oportunidades comerciales, la situación del mercado (blending y variedad de productos flexibilidad en las operaciones) y por una mejora de eficiencia energética, se ha decidido realizar una serie de adaptaciones en la I.A Algeciras, como instalar un sistema independiente de generación y distribución de vapor a los tanques del cubeto III en la parcela B (desasistida), instalar agitadores en los tanques TK41 y TK42, y adaptaciones para mejora operativa en TK11, TK12 y TK14.

1.2 Objeto

El objetivo del proyecto es realizar una serie de actuaciones que adapten las instalaciones existentes a las necesidades de los clientes y ofrecer un servicio acorde con las necesidades del mercado, así como la mejora en la eficiencia energética, la ampliación de la gama de productos a almacenar y la mejora operativa en las instalaciones existentes. Para esto, se realizarán las siguientes actuaciones:

- Instalación de agitadores en tanques TK41 y TK42 que permitan homogenizar los productos en tanque en un tiempo óptimo para reducir los tiempos de atraque en puerto.
- Adaptaciones para la mejora operativa en tanques TK11, TK12 y TK14 para almacenamiento y blending de BIOS (FAME).
- Instalación de un nuevo sistema de vapor para dar servicio al cubeto III de la parcela B que sustituya al existente (fuera de servicio), permitiendo mantener la temperatura de producto a 50°C en 5 tanques de almacenamiento existentes (T-031, T-032, T-033, T-034 y T-035). El sistema constará de una caldera nueva y otra en espera que será reutilizada de otras instalaciones, así como todo el sistema de tuberías de vapor y condensado hacia y desde tanques. Para dar servicios a las líneas de producto se instalará un sistema de traceado eléctrico que mantendrá la temperatura en 50°C.

2 ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

2.1 Abreviaturas

EXOLUM	Compañía promotora del proyecto y Propietaria de las Instalaciones donde se desarrollará.
I.A.	Instalación de Almacenamiento.
FAME	Fatty Acid Methyl Ester (éster metil de ácido graso). Combustible Biodiesel producido por la transesterificación de aceites vegetales.
DSP	Diseños y Proyectos Reunidos, S.A. Ingeniería encargada de la Ingeniería de Detalle.
INERCO	Ingeniería que realizó el proyecto de Ingeniería Básica.
IFO 380	Intermediate Fuel Oil. Mezcla de combustibles destilados y residuales, que generan un combustible intermedio, con viscosidad 380 cSt a 50°C.
PCI	Poder o potencia calorífica inferior.

3 SISTEMA DE UNIDADES

En la redacción de este documento se ha seguido el Sistema Internacional de Unidades (SI). Concretamente, se han utilizado las siguientes:

TABLA DE UNIDADES (SI)		
ITEMS	UNIDAD	OBSERVACIONES
Longitudes	mm, m, km	milímetros, metros, kilómetros
Superficies	m ²	metro cuadrado
Espesores	µm, mm	micras, milímetros
Volúmenes	m ³	metro cúbico
Temperaturas	°C	grados Celsius
Pesos propios, Cargas	kN/ m ²	Kilo Newton por metro cuadrado
Díámetros	mm	milímetros
Pendientes	°, %	Grados, porcentaje
Densidad	kg/m ³	kilogramo por metro cúbico
Viscosidad	cP	centipoise
Calor específico	kcal/kg	Kilocalorías por kilogramo
Calor	kcal/h	Pérdidas de calor, duty
Conductividad térmica	kcal/kg°C	Kilocalorías por kilogramo y grado Celsius (o grado Kelvin)
Coefficiente de expansión térmica	1/°C	Por grado Celsius



I.A ALGECIRAS

PAG 6 de 19

IN-230066

06/02/24

Rev. 02



CÁLCULOS DEL SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE VAPOR

4 **NORMATIVA, REGLAMENTOS Y ESTÁNDARES**

Se incluye en cada apartado.



I.A ALGECIRAS

PAG 7 de 19

IN-230066

06/02/24

Rev. 02



CÁLCULOS DEL SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE VAPOR

5 HOLDS

No hay holds de este informe.

6 BASES DEL CÁLCULO TÉRMICO

Las bases del cálculo del sistema de vapor están recogidas en el documento *BASES DE DISEÑO DE PROCESO (SPI110-4200014137-DIS-DDE-PR-BOD-0001)*, se resumen a continuación:

- Calentamiento tanque T-033 desde 20°C a 50°C en 10 días, en lugar de en 5 días (tal como se estableció en el FEED) por requerimiento de Exolum Operaciones, al considerarse más adecuado para evitar el sobredimensionamiento de la caldera,
- Mantenimiento de la temperatura de 50°C en los tanques T-031/032/034/035
- Factor de sobrediseño en duty/caudal del 20%.
- Se considerará que todos los tanques tienen aislamiento en la pared lateral de 60 mm con una conductividad de 0,034 kcal/hm°C.
- Temperatura ambiente 5°C.
- Velocidad del viento 18,8 km/h.
- Serpentín TRH-20, con coeficiente de transferencia global de 76,76 kcal/hm² °C según hoja de datos del fabricante.

Se calcularán por un lado las pérdidas de calor a través de la pared y del techo de los tanques, para determinar el calor por mantenimiento de la temperatura, y por otro lado el calor necesario para calentar el fuel dentro del tanque T-033. La suma de ambos junto con el sobrediseño del 20% determinará el caudal de vapor necesario a aportar por la caldera.

El cálculo actual se ha tenido que realizar en paralelo a los cálculos hidráulicos, iterando, ya que son los cálculos hidráulicos los que determinan la presión del vapor dentro del serpentín, y las propiedades del vapor saturado (temperatura y calor de vaporización) dependen de la presión a la que se encuentra.

7 CALOR DE MANTENIMIENTO

Para el cálculo de las pérdidas de calor en el tanque, se han considerado las pérdidas de calor por la envolvente del tanque y por el techo.

7.1 Pérdidas de calor a través de la envolvente del tanque

Para conocer las pérdidas de calor por la envolvente del tanque es necesario conocer el coeficiente individual de transferencia de calor. El fenómeno de transferencia de calor se da por conducción, por convección y por radiación.

Se ha despreciado el efecto de la radiación, debido a que el valor de su coeficiente es prácticamente nulo, y también la convección en el interior del tanque, ya que se comprobó que era negligible. Por lo tanto, para la envolvente del tanque, se ha considerado que existe solo convección en el exterior y conducción, que será menor gracias al efecto del aislamiento del tanque.

En el cálculo de la convección en el exterior, se ha supuesto que existe una convección natural forzada, para tener en cuenta el efecto por la velocidad del viento, que es de 18,8 m/s, ya que la convección natural considera velocidades nulas o muy bajas.

El coeficiente individual de transferencia de calor por convección (h) se obtiene a partir del número de Nusselt, que es un número adimensional que mide el aumento de la transmisión de calor desde una superficie por la que un fluido discurre, comparada con la transferencia de calor si ésta ocurriera solamente por conducción. El número de Nusselt se define como:

$$Nu = \frac{h \cdot L}{k}$$

Donde:

- h : coeficiente individual de transferencia de calor por convección en kcal/h·m²·°C.
- L : longitud característica en m.
- k : conductividad térmica del material de la pared, en kcal/h·m·°C.

En el caso de la convección natural forzada, el número de Nusselt se calcula de la siguiente manera:

$$Nu = C \cdot Re^m \cdot Pr^n$$

En primer lugar, se obtiene el número de Reynolds, y una vez obtenido su valor, los valores de m y n están tabulados según se muestra a continuación:

CÁLCULOS DEL SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE VAPOR

Para flujo externo : $Re_x = \frac{\rho u_\infty x}{\mu}$	Laminar <math> < 5 \cdot 10^5 </math>	Transición $\approx 5 \cdot 10^5$	Turbulento >math> > 5 \cdot 10^5 </math>	
Flujo laminar $Re < 500000$	<i>C</i>	<i>m</i>	<i>n</i>	<i>A</i>
$0.6 < Pr < 50$	0.332	1/2	1/3	0.664
$Pr < 0.05$	0.565	1/2	1/2	1.13
Flujo turbulento	0.0296	0.8	1/3	0.037

Tabla 1. Valores de C, m y n para calcular el número de Nusselt

Una vez se obtiene el número de Nusselt, conociendo el valor de la longitud característica, que en este caso es la altura del tanque de 18m, y el valor de la conductividad térmica del material aislante, se obtiene el valor del coeficiente individual de transferencia de calor por convección con la siguiente ecuación:

$$h = \frac{Nu \cdot k}{L}$$

A partir de estos datos obtenidos, se obtiene el coeficiente global de transferencia de calor (U), que se mide en kcal/h·m²·°C.

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_{convección\ exterior}} + \frac{e}{k}}$$

Donde:

- e: espesor del aislamiento, en este caso 60 mm.
- k: conductividad del material aislante, en este caso 0,034 kcal/h·m²·°C.
- h: coeficiente individual calculado en kcal/h·m²·°C.

EL calor de pérdidas a través de la envolvente lateral del tanque se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{envolvente} = U \cdot A_{envolvente} \cdot (T_{fluido} - T_{exterior})$$

7.2 Pérdidas de calor a través del techo del tanque

Para conocer las pérdidas de calor por el techo del tanque se ha tenido en cuenta la convección exterior del aire y la convección en el interior del tanque. Se ha

CÁLCULOS DEL SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE VAPOR

despreciado la conducción a través de la chapa de metal para ser más conservadores.

El cálculo del coeficiente individual de transferencia por convección se calcula de manera diferente para ambos casos.

- Convección en el exterior

La convección exterior que existe en el techo del tanque se calcula de la misma forma que para la envolvente del tanque, se supone que hay convección natural forzada debido a que la velocidad del viento media es de 18,8 m/s.

- Convección en el interior del tanque

Para la convección en el interior del tanque se han estudiado diferentes correlaciones obteniendo valores similares en todos los cálculos. Entre todas las correlaciones estudiadas, se ha decidido optar por la correlación de Churchill y Chu, debido a que es la fórmula general para calcular el coeficiente individual de transmisión de calor en el interior de tanques cilíndricos verticales con una convección natural en el interior para la capa de aire que existe entre la superficie del fluido y el techo.

La correlación Churchill y Chu para calcular el número de Nusselt se muestra a continuación:

$$Nu = \left(0,825 + \frac{0,387 \cdot Ra^{\frac{1}{6}}}{\left[1 + \left(\frac{0,492}{Pr} \right)^{\frac{9}{16}} \right]^{\frac{8}{27}}} \right)^2$$

Donde:

- Ra: número adimensional de Rayleigh.
- Pr: número adimensional de Prandtl.

Para calcular el número de Nusselt mediante la correlación de Churchill y Chu, es necesario calcular previamente el número de Rayleigh, el cual viene definido por la siguiente expresión:

$$Ra = \frac{g \cdot \beta \cdot (T_s - T_f) \cdot L^3}{v \cdot \alpha}$$

Donde:

- g: fuerza de la gravedad, la cual es 9,81 m/s².

CÁLCULOS DEL SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE VAPOR

- β : coeficiente de expansión, que se calcula como $1/T_{media}$, tomando un valor de 0,00332 1/K.
- T_s : temperatura superficie, 5°C.
- T_f : temperatura del fluido, 50°C.
- L : longitud característica, en este caso se toma el diámetro de 30m.
- ν : viscosidad cinemática, en m^2/s .
- α : difusividad térmica en m^2/s^2 .

También es necesario el número de Prandtl, que se obtiene de la siguiente manera:

$$Pr = \frac{\mu \cdot C_p}{k}$$

Una vez conocidos los números de Rayleigh y Prandtl, se calcula el Número de Nusselt. Conocido el número de Nusselt, el coeficiente individual de transferencia de calor se calcula de la siguiente manera:

$$h = \frac{Nu \cdot k}{L}$$

A partir de estos datos obtenidos, se obtiene el coeficiente global de transferencia de calor (U), que se mide en $kcal/h \cdot m^2 \cdot ^\circ C$.

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_{convección\ exterior}} + \frac{1}{h_{convección\ interior}}}$$

Donde:

- h : coeficiente individual de transferencia de calor tanto en el interior del tanque como en el exterior, calculado en $kcal/h \cdot m^2 \cdot ^\circ C$.

EL calor de pérdidas se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{techo} = U \cdot A_{techo} \cdot (T_{fluido} - T_{exterior})$$

7.3 Calor de mantenimiento

El calor total de pérdidas es la suma de las pérdidas en la envolvente más las del techo. Para cada tanque, es el calor que debe aportar su serpentín para poder mantener la temperatura a 50°C con las condiciones ambientales definidas, es decir, es el calor de mantenimiento de temperatura.

$$Q_{mantenimiento} = Q_{envolvente} + Q_{techo}$$

Por último, se aplicará un factor de sobrediseño del 20% de acuerdo a las bases de diseño.

8 CALOR DE CALENTAMIENTO

Para calcular el calor de calentamiento es necesario conocer la masa de fluido que se va a calentar. Para esto, se ha supuesto que el tanque esta completamente lleno de IFO 380, ya que es el cálculo más conservador debido a que es la cantidad máxima de fluido que se podría llegar a calentar.

Para conocer la masa de fluido, se ha calculado el volumen que tiene el tanque a partir del diámetro y la altura. Una vez conocido el volumen y teniendo la densidad del IFO, se calcula la masa (kg) de IFO que hay que calentar.

De esta forma, el calor de calentamiento se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{\text{calentamiento}} = \frac{m_{\text{fluido}} \cdot C_p \cdot (T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}})}{\text{tiempo}}$$

Donde:

- Q: energía de calentamiento, en kcal.
- m: masa de fluido que se ha calculado a partir del volumen del tanque, en kg.
- C_p : calor específico en kcal/kg°C.
- T final: 50°C.
- T inicial: 20°C.
- Tiempo: tiempo necesario de calentamiento, en este caso 240h (10 días).

Por último, se aplicará un factor de sobrediseño del 20% de acuerdo a las bases de diseño.

9 CAUDAL DE VAPOR

El calor necesario para el calentamiento del tanque T-033, sumado al calor de mantenimiento de la temperatura en todos los tanques, es el calor total que debe aportar el vapor de agua:

$$Q_{total} = Q_{mantenimiento} (todos\ los\ tanques) + Q_{calentamiento} (T-033)$$

$$Q_{total} = m_{vapor} \cdot \lambda$$

El calor total es aportado por el vapor cuando cambia de estado de vapor a líquido, cediendo el calor latente de vaporización (λ) que se desprende en el cambio de fase. Debido a esto, la masa de vapor se calcula de la siguiente manera:

$$m_{vapor} = \frac{Q_{total}}{\lambda}$$

10 VERIFICACIÓN DEL SERPENTÍN

De acuerdo a las Bases de diseño, los tanques tienen serpentines tipo TRH-20 y estos se distribuyen en número según los estándares de EXOLUM:

TANQUE	T-031	T-032	T-033	T-034	T-035
DIÁMETRO (m)	30	24	30	20	30
ALTURA (m)	12	12	18	18	12
Estándar	IATU105	IATU104	IATU105	IATU103	IATU105
Cantidad TRH-20	8	6	8	6	8
ÁREA DISPONIBLE (m ²)	160	120	160	120	160

Se calculará el área de serpentín necesaria para mantener y aumentar la temperatura en cada tanque y se comprobará que es menor que la disponible según la tabla de arriba.

Para obtener el área necesaria (m²), se aplica la siguiente ecuación:

$$A_{necesaria} = \frac{Q_{total\ tanque\ actual}}{U \cdot (T_{sat} - T_{final})} < A_{disponible}$$

Donde:

- $Q_{total\ tanque\ actual}$: tiene en cuenta el calentamiento y el mantenimiento de un solo tanque, en kcal/h.
- U : coeficiente global de transferencia de calor, en kcal/h·m²·°C.
- T_{sat} : temperatura de saturación del vapor a la presión seleccionada, en °C.
- T_{final} : temperatura a la que se desea calentar el IFO, en este caso 50°C.

El coeficiente global de transferencia se ha obtenido de la hoja de datos del fabricante del serpentín para un fluido similar (76,76 kcal/h·m²·°C). Se ha aplicado un factor de corrección solo en caso de que la temperatura del vapor sea menor que la de la hoja de datos:

$$F_{corrección} = \frac{MDT_{referencia\ en\ HD}}{MDT_{actual}} = \frac{108°C}{T_{sat} - 50°C} \quad si \ T_{sat} < 158°C$$

11 RESULTADOS

11.1 Coeficientes de transferencia

11.1.1 En la envolvente

Pérdidas calor envolvente		
Nu	21100	
Re	2,373E+07	
Pr	0,7219	
h conv ext	24,96	kcal/hm ² °C
h conv int	DESPRECIABLE	kcal/hm ² °C
e/k	1,765	hm ² °C/kcal
U	0,554	kcal/hm ² °C

11.1.2 En el techo

Pérdidas calor techo		
Nu	31752	
Re	3,954E+07	
Pr	0,7219	
h conv ext	22,54	kcal/hm ² °C
Nu	4816,470	
Ra	8,840E+13	
Pr	0,723	
h conv int	3,41	kcal/hm ² °C
e/k	DESPRECIABLE	kcal/hm ² °C
U	2,96	kcal/hm ² °C

11.2 Calor de mantenimiento

	T-031	T-032	T-033	T-034	T-035
Geometría del tanque					
DIÁMETRO (m)	30	24	30	20	30
ALTURA (m)	12	12	18	18	12
ÁREA DE LA PARED (m ²)	1.131	905	1.696	1.131	1.131
ÁREA DEL TECHO (m ²)	707	452	707	314	707
VOLUMEN (m ³)	8.482	5.429	12.723	5.655	8.482
Temperaturas de los productos					
TEMPERATURA INICIAL IFO (°C)	20	20	20	20	20
TEMPERATURA FINAL IFO (°C)	50	50	50	50	50
TEMPERATURA DEL VAPOR (°C)	156	156	156	156	156

CÁLCULOS DEL SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE VAPOR

	T-031	T-032	T-033	T-034	T-035
TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	5	5	5	5	5
Pérdida de calor con el ambiente = calor de mantenimiento					
CALOR PÉRDIDAS PARED (kcal/h)	28.200	22.560	42.299	28.200	28.200
CALOR PÉRDIDAS TECHO (kcal/h)	94.214	60.297	94.214	41.873	94.214
CALOR PÉRDIDAS (kcal/h)	122.414	82.857	136.513	70.073	122.414
CALOR PÉRDIDAS +20% (kcal/h)	146.896	99.428	163.816	84.087	146.896

El calor total por mantenimiento de la temperatura a 50°C de todos los tanques es de 641.124 kcal/h.

11.3 Calor de calentamiento y calor total

Aunque se sabe, por su geometría, que el T-033 es el tanque que más cantidad de vapor va a demandar, se ha calculado el escenario de calentamiento de cada uno de los tanques para dimensionar el vapor de entrada a cada serpentín.

	T-031	T-032	T-033	T-034	T-035
Calor para calentar el IFO					
CANTIDAD DE IFO EN EL TANQUE (kg)	8.405.959	5.379.814	12.608.939	5.603.973	8.405.959
ENERGÍA DE CALENTAMIENTO (kcal)	113.480.453	72.627.490	170.220.679	75.653.635	113.480.453
TIEMPO DE CALENTAMIENTO (h)	240	240	240	240	240
CALOR DE CALENTAMIENTO (kcal/h)	472.835	302.615	709.253	315.223	472.835
CALOR DE CALENT. +20% (kcal/h)	567.402	363.137	851.103	378.268	567.402
Calor total					
MANTENIMIENTO+CALENTAMIENTO ⁽¹⁾	714.299	462.565	1.014.920	462.355	714.299
MANTENIMIENTO TODOS + CALENTAMIENTO ⁽²⁾	1.208.526	1.004.262	1.492.228	1.019.392	1.208.526

(1) Calor de mantenimiento+calentamiento del tanque actual, ya mayorados con un 20%. Es la base para determinar el caudal máximo de vapor de entrada a cada tanque.

(2) Pérdidas en todos los tanques + calentamiento del actual. Determina el escenario de diseño, siendo el del T-033 el mayor. Es la base para determinar el caudal máximo de vapor requerido en la caldera.

11.4 Caudal de vapor

	T-031	T-032	T-033	T-034	T-035
Intercambio en el serpentín					
VAPOR NECESARIO CALDERA (kg/h) ⁽¹⁾	2.415	2.007	2.981	2.037	2.415
VAPOR MANTENIMIENTO TANQUE (kg/h) ⁽²⁾	294	199	327	168	294
VAPOR MNTD.+CLTO. TANQUE (kg/h) ⁽³⁾	1.427	924	2.028	924	1.427
ÁREA NECESARIA (m ²) ⁽⁴⁾	89	58	127	58	89
ÁREA DISPONIBLE (m ²) ⁽⁵⁾	160	120	160	120	160
TIEMPO CON ÁREA DISPONIBLE (d) ⁽⁶⁾	5,0	4,2	7,6	4,3	5,0

(1) Vapor que se debe generar en la caldera para mantener todos los tanques + calentar el actual.

(2) Vapor que debe entrar al serpentín para mantener el tanque actual a 50°C.

(3) Vapor que debe entrar al serpentín para calentar de 20°C a 50°C + mantener el tanque actual. Es el caudal que servirá para dimensionar correctamente las válvulas TCV de cada tanque.

(4) Área mínima necesaria para calentar cada tanque en 10 días = Qtanque actual/(U·ΔT)

CÁLCULOS DEL SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE VAPOR

- (5) Área disponible en el serpentín del tanque.
- (6) Días que se tardaría en calentar el contenido del tanque de 20°C a 50°C con los serpentines según el STD.

Se comprueba que en todos los serpentines el área necesaria es menor que el área disponible, lo que se traduce en un tiempo de calentamiento menor a los 10 días.

El caudal total por mantenimiento de la temperatura a 50°C de todos los tanques es de 1.281 kg/h (correspondiente a un duty de 641.124 kcal/h).

12 CONCLUSIONES

- El caudal de vapor que debe aportar la caldera al sistema es 2.981 kg/h, por lo que, redondeando, se puede solicitar una caldera de 3.000 kg/h con un duty de $1,5 \cdot 10^6$ kcal/h, o bien dos de 1.500 kg/h con un duty de $0,75 \cdot 10^6$ kcal/h cada una.
- La reducción con respecto al FEED en la cantidad de vapor se debe principalmente a que el calentamiento se hace en 10 días en lugar de en 5, y en parte a que se ha tomado el coeficiente de la hoja de datos del fabricante, valor más realista y menos conservador que el FEED. El valor de la hoja de datos del fabricante para el coeficiente global de transferencia de calor (U) es de 76,76 kcal/h·m²·°C mientras que el valor estimado durante el FEED fue 54,37 kcal/h·m²·°C.
- El caudal total de mantenimiento de temperatura de todos los tanques es 1.281 kg/h en invierno.
- Los caudales máximos requeridos para los tanques T-032 y T-034 son iguales (924 kg/h), por lo que sus TCVs podrían ser intercambiables.
- Los caudales máximos requeridos para los tanques T-031 y T-035 son iguales (1.427 kg/h), por lo que sus TCVs podrían ser intercambiables.
- La temperatura mínima a la que debe entrar el vapor saturado al serpentín para garantizar los 10 días de calentamiento con el área disponible es 145°C, correspondiente con una presión de 3,2 barg. Se da por válido el valor de 4,6 barg del FEED para contar con margen en caso de que haya ensuciamiento más severo en los tubos.
- El tiempo de calentamiento del tanque T-033 desde 20°C hasta 50°C con un vapor de 4,6 barg y el área de serpentín disponible es de 7,6 días.

5431/CT rev.1.

TUBOS REUNIDOS de Andalucía, S.A.			DISEÑO TERMICO DE CALENTADORES		Cliente:	TAMAR
Planta: Cartagena			Fecha:	12-05-2006	Ref.:	P-235
ITEM					N/ref.:	
A	CARACTERISTICAS DEL TANQUE		6	Temp. salida, °C	158,00	
1	Cantidad	2,00	7	Presión, kp/cm2	6,00	
2	Diámetro, mts	36,00	8			
3	Altura geométrica, mts	16,00	E	CALCULO		
4	Altura líquido, mts	15,72	1	Area techo, m2	1017,88	
5	Capacidad nominal, m3	16000	2	Area lateral húmeda, m2	1777,78	
6	Tipo techo		3	Area lateral seca, m2	31,78	
7	Calorifugado, mm	Lateral	4	Area suelo, m2	1017,88	
	Lana de roca	Techo	5	Calor perdido, Kcal/h:		
8				Techo	391883,18	
B	CONDICIONES EXTERIORES			Lateral húmedo	175256,67	
1	Velocidad viento, km/h	50,00		Lateral seco	2036,43	
2	Temp. exterior, °C	-5,00		Suelo	4557,83	
	Temp. suelo, °C	-2,00	6	Calor sub temp. Kcal/h	0,00	
C	FLUIDO A CALENTAR		7	Calor total Kcal/h	573734,11	
1	Tipo	F.O.	8	MTD, °C	108,00	
2	Viscosidad a 50°C, cst	380,00	9	K, Kcal/h m2 °C(limpio)	90,73	
3			10	Ff.int., h m2 °C/Kcal	0,0001	
4	Densidad, kg/m3	975,00	11	Ff.ext., h m2 °C/Kcal	0,0010	
5	Cond. Térmica, Kcal/hm°C		12	K, Kcal/h m2 °C(servicio)	76,76	
6	Calor esp., Kcal/kg.°c		13	Superf. cal., m2	69,21	
7	Temp. entrada, °C	50,00	14	Consumo vapor, kg/h	1126	
8	Temp. mantenimiento, °C	50,00	15	Caída de presión		
9	Tiempo subida temp., h	#####				
			F	DATOS DE CALENTADORES		
D	FLUIDO CALEFACTOR		1	Tipo	TRH-20	
1	Tipo	Vapor sat.	2			
2	Viscosidad, cp		3	Nº calentadores	6,00	
3	Densidad, kg/m3		4	(Por tanque)		
4	Calor esp., Kcal/kg.°c		5	Superf. total, m2	120,00	
5	Temp. entrada, °C	158,00				
NOTA: Se seleccionan calentadores con mayor numero de tubos para que la velocidad del vapor a traves de ellos sea aceptable					Nº	DCT0806
					Mod.	A



ADAPTACIONES I.A ALGECIRAS

SPI110-4200014137-DIS-DDE-FF-CAL-0001

CÁLCULO JUSTIFICATIVO CUMPLIMIENTO NORMATIVA IP-02 PARA NUEVO TANQUE DE INTERFASE Y SALA DE CALDERAS

07	07/05/24	CORRECCIÓN COEFICIENTE POR CAPACIDAD			EXO
06	22/04/24	CORRECCIONES EN COEFICIENTES Y CALCULOS			EXO
05	03/04/24	INCLUSION TANQUE DE INTERFASE			EXO
04	22/02/24	S/ COMENTARIOS			EXO
03	21/02/24	S/ COMENTARIOS			EXO
02	15/02/24	S/ COMENTARIOS			EXO
01	05/02/24	PRIMERA EDICIÓN			EXO
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	EDITADO	REVISADO	APROBADO

CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS

TABLA DE CONTENIDO

1	OBJETO.....	3
2	NORMATIVA APLICABLE.....	4
3	SISTEMA ACTUAL.....	5
4	NUEVO SISTEMA DE PRODUCCION DE VAPOR	7
5	NUEVO DEPOSITO DE INTERFASE TK-030.....	11
6	ESCENARIO DE INCENDIO	14
7	CONCLUSIONES.....	17
8	ANEXO.....	18

CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS**1 OBJETO**

Por oportunidades comerciales, la situación del mercado (blending y variedad de productos flexibilidad en las operaciones) y por una mejora de eficiencia energética, se ha decidido realizar una serie de adaptaciones en la I.A Algeciras, como instalar un sistema independiente de generación y distribución de vapor a los tanques del cubeto C3 en la parcela B (desasistida), instalar agitadores en los tanques TK41 y TK42, y adaptaciones para mejora operativa en TK11, TK12 y TK14.

A tal efecto el presente documento servirá para establecer los requerimientos necesarios para proteger las nuevas instalaciones de calderas que se instalarán en la zona del cubeto C3 anteriormente mencionados, así como también el nuevo depósito de interfase TK-030. Para definir estos requerimientos y dado que es una instalación existente, se deberá tomar en cuenta las instalaciones actuales para revisar que las nuevas actuaciones estén cubiertas o en caso contrario establecer los nuevos requerimientos.

El resto de las actuaciones por ser mejoras operativas sin cambios apreciables en el funcionamiento de la planta ni la inclusión de nuevos sistemas integrales como la actuación estudiada en este documento no implican cambios en el sistema contraincendios.

CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS**2 NORMATIVA APLICABLE**

Se aplicarán los siguientes códigos y normas, prevaleciendo los criterios de seguridad más restrictivos en el diseño con el fin de prevenir los riesgos que la construcción y uso de las nuevas instalaciones puedan constituir para las personas y el medio ambiente.

RD 2085/1994	Reglamento de Instalaciones Petrolíferas y la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP02 «Parques de Almacenamiento de Líquidos Petrolíferos»
RD 1562/1998	Modificación de la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP02 «Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos»
RD 2267/2004	Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
RD 513/2017	Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
RD 809/2021	Reglamento de equipos a presión y su instrucción técnica complementaria ITC EP-1.
UNE-EN 12953	Calderas piro tubulares
GU.0285.SST	Guía "Dotación de aparatos extintores portátiles en las Instalaciones de EXOLUM".

CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS

3 SISTEMA ACTUAL

La planta actualmente consta de varias instalaciones para la protección de todos los riesgos previstos para la tipología de la planta, entre los que se cuentan:

- Red de agua con presión suficiente para alimentar los diferentes sistemas de protección activa de la planta, el sistema se encuentra constantemente en presión por medio de una estación de bombeo con una capacidad de: 1200 m³/hr y una presión estática de 12 barg (120 mca).
- La estación de bombeo consta de 5 bombas, dos bombas diesel de 600 m³/hr y tres (3) bombas eléctricas de 400 m³/hr cada una de ellas, fungiendo como dos estaciones virtuales de bombeo, esto es una diesel y una eléctrica redundando en la doble seguridad de la instalación.
- La red se encuentra abastecida por tres tanques de agua contra incendios de 1018 m³ cada tanque totalizando un volumen total de agua de 3054 m³ de agua de reserva.
- La red de agua en esencia consiste en una malla cerrada de agua con un diámetro máximo de Ø14" en toda la extensión para asegurar la capacidad de alimentación a toda la instalación.
- Cada tanque se encuentra debidamente protegido dependiendo de su riesgo, ya bien sea por sistema de diluvio para la refrigeración de las paredes, diseñado de acuerdo con el reglamento MI-IP 02 más un sistema de inyección de espuma de extinción en el interior. En el caso de productos con menos riesgo únicamente por un sistema de inyección de espuma hacia el interior.
- No obstante lo anterior, todos los tanques se han protegido mediante sistemas de monitores manuales para la proyección de agua sobre los tanques afectados cubriendo la totalidad de las áreas de almacenamiento. Los hidrantes son de agua con facilidad para el uso de espumógeno para convertir dichos hidrantes de espuma de ser necesario.
- Sistemas de extinción automática en áreas sensibles, tales como transformadores (sistemas de diluvio) o salas de bombeo (rociadores de espuma).
- Extinción manual en todas las áreas de la planta.
- Sistemas de detección automática y manual.

3.1 Escenario de cálculo de la instalación actual

Para la instalación de almacenamiento actual se han desarrollado múltiples proyectos en los cuales se ha ido modificando el sistema de defensa contra incendios de la planta. A efectos de este documento nos basaremos en el último estudio realizado para la totalidad de la planta que se encuentra en el Anexo IV del "Proyecto Básico de Remodelación y Ampliación de la instalación de Almacenamiento de CLH, S.A. afectada por los nuevos viales del Puerto en el Puerto Bahía de Algeciras, Cádiz" del 2007.

CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS

En dicho estudio y bajo el marco regulatorio del Real Decreto 1562/1998 MI-IP02, y tomando en cuenta todas las instalaciones del momento se realizó el cálculo de escenario más demandante para el sistema de DCI, obteniéndose como resultado que el caso más desfavorable correspondía al tanque T-054, actual tanque T-042. Que citando dice:

“...El caso de refrigeración-extinción considerado más desfavorable se corresponde con el tanque siniestrado T-054 y afectados T-053, T-055 y T-056. Los caudales de agua necesario serán los siguientes:

Caso mas desfavorable a considerar		Q agua refriger. (l/min)	Q agua extinción (l/min)
Tanque afectado	T-054	1979,2	5509,9
Tanque adyacente	T-053	1979,2	
Tanque adyacente	T-055	1979,2	
Tanque adyacente	T-056	1225,2	

Según el artículo 39 de la ITC MI-IP02 se deberá cumplir con el tiempo mínimo para la reserva de agua que será de 5 horas, para la reserva de refrigeración contaremos con un volumen de 2.148,8 m³ y según este mismo artículo el tiempo mínimo para la descarga de la espuma será de 55 minutos con una dosificación del 3% se deberá almacenar 9,4 m³ de espumógeno y para el 97% restante la reserva de agua será de 303,0 m³.

Total Q agua Refrig. (l/min)	7.162,8	Reserva de 5 horas	Total volumen de agua para refrigeración (m³)	2.148,8
Q agua para extinción (l/min)	5.509,9	Reserva de 55 min	Total volumen agua para espuma (m³)	303,1
Q espumógeno (l/min)	170,4	Reserva de (55 min)	Total volumen espuma (m³)	9,4

Los tanques de espumógeno y de agua deberán almacenar como mínimo los siguientes volúmenes:

Volumen mínimo de reserva de agua (m³)	2.451,9
Volumen mínimo de reserva de espumógeno (m³)	9,4

....”

CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS

4 NUEVO SISTEMA DE PRODUCCION DE VAPOR

Para el nuevo proyecto que contempla la instalación de un nuevo sistema de generación de vapor en la zona del cubeto C3, se ha realizado un estudio básico donde se han establecido las distancias de acuerdo con la MI-IP02 cubiertos en el documento anexo del proyecto básico, así como también todos los requerimientos de acuerdo con el RAP y al RSCIEI.

Tomando en cuenta dicho reglamento, tenemos que el edificio donde se encuentra localizado el sistema forma parte de un solo sector de incendios, el cual de acuerdo al RSCIEI tendrá los siguientes datos en arreglo a la tabla 1.2.

Actividad	Fabricación y venta		
	Qs		Ra
	MJ/m ²	Mcal/m ²	
Calderas, edificios de	200	48	1,0

Donde:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a$$

Y siendo nuestro caso una sola sala la que se ha tomado en cuenta que tiene un área aproximada de 120 m², el grado de peligrosidad es Ci=1,3 (Tomado de la metodología CRAEH coincidente en este caso con el combustible utilizado dentro del sector y tipificado en la tabla 1.1 del RSCIEI) y el riesgo de activación Ra=1, la densidad de carga corregida y ponderada dará como resultado: 260 MJ/m² o 62,4 Mcal/m².

Tomando en cuenta la tabla 1.3 del RSCIEI y de acuerdo con el resultado anterior se tiene que el Nivel de riesgo intrínseco del sector es Bajo 1.

El edificio además se encuentra tipificado como un tipo C por tener otras edificaciones y sectores de incendio alejados a más de 3 metros.

4.1 Medidas de protección activa preceptivas

De acuerdo con el reglamento RSCIEI, y debido al bajo riesgo que presenta la actividad en este sector de incendios son preceptivas las siguientes medidas de protección:

- Sistemas de detección manual: un pulsador junto a cada salida de evacuación del edificio, sin que se llegue a superar la distancia máxima de 25 m desde cualquier punto del edificio.
- El RSCIEI establece únicamente la instalación de un extintor de eficacia 21A dentro del edificio, pero de acuerdo con la guía GU.0285.SST se instalará un

CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS

aparato extintor P-9 (Polvo ABC de 9 kg) con una eficacia 34A 233B C y un aparato extintor de CO2 de 5 kg con una eficacia 89B.

- Se utilizarán los medios de comunicación de alarma de incendios de la instalación actual aun cuando este sector en si no lo requiera.

4.2 Medidas de protección pasiva preceptivas

En lo referente a las medidas de protección pasiva, y dada la tipología del edificio (Tipo C) establece que la estabilidad al fuego de los elementos portantes sea R-30 (EF-30) para edificaciones sobre rasante de este tipo y nivel Bajo.

4.3 Distancias IP-02

La actual planta de almacenamiento se ha diseñado bajo la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP02. En el proceso de la incorporación de la nueva sala de calderas en la planta, se tomará en cuenta esta normativa para localizar el nuevo edificio.

Tomando en cuenta la instalación actual y la localización del futuro edificio de calderas, se tiene la siguiente tabla. Para las distancias reales se puede ver el plano adjunto SPI1 10-4200014137-DIS-DDE-PI-DWG-0019 para las referencias de posición y longitudes a los diferentes elementos de la planta.

Distancia desde central de vapor hasta instalaciones existentes				
Instalaciones existentes	Distancia mínima	Distancia aplicando coeficiente (1,00) por capacidad	Distancia mínima aplicando coeficiente (0,5) por protecciones adicionales DCI	Distancia real
Tanques clase C	30,0 m	30,0 m	15,0 m	19,8 m
Balsa separadora	30,0 m	30,0 m	15,0 m	85,4 m
Ed. Bombas DCI	20,0 m	20,0 m	10,0 m	100,6 m
Ed. Bombas de hidrocarburos	20,0 m	20,0 m	10,0 m	55,0 m

Para casi todas las distancias es posible implantar el edificio en la posición propuesta sin ningún coeficiente de reducción, excepto para las distancias con respecto a tanques Clase C. A tal efecto y para reducir dicho requerimiento será necesario contar con medidas adicionales además de las preceptivas por el IP-02.

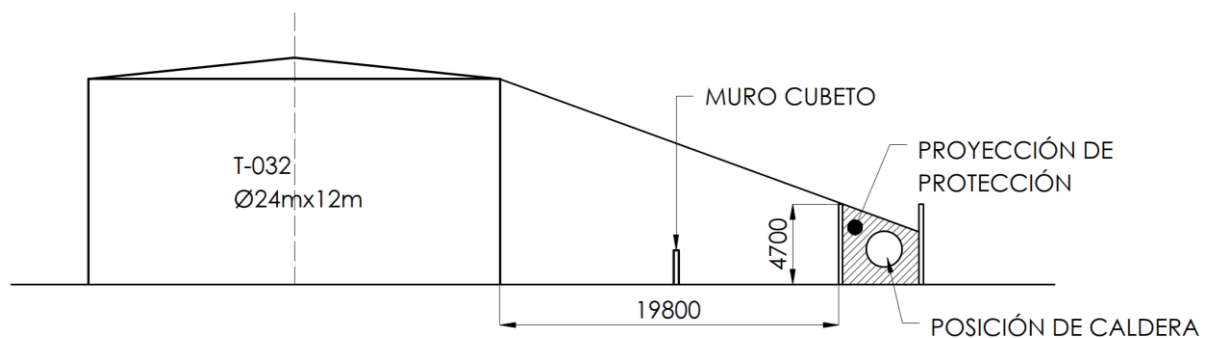
CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS

A tal efecto y para poder lograr el coeficiente adicional de reducción de 0,5 será necesario contar con medidas adicionales a las mínimas requeridas como lo indica el cuadro III del IP-02:

Medidas o sistemas de protección adoptados		Coeficiente de reducción
Nivel	Cantidad	
0	-	1,00
1	1	0,75
1	2 o más	0,50
2	1 o más	0,50

Por lo tanto, entre las medidas de nivel 1 que la ITC-IP-02 indica que es posible utilizar para reducir las distancias, es posible aplicar los siguientes:

- Muros cortafuegos RF-120 situados entre las instalaciones, el diseño del edificio, debido a que contempla albergar una caldera, será construida con muros de hormigón armado requerido por el RAP, con lo que se puede tomar esta medida como adicional del nivel 1. Como se puede observar este tipo de muro supera con mucho el mínimo requerido por el RSCIEI de acuerdo con lo indicado en el punto 4.2. Adicionalmente se ha comprobado que la altura de los muros del edificio en combinación con la distancia desde el tanque más próximo proyectará una cobertura que cubre la totalidad del equipo. En el diagrama mostrado a continuación se ha representado a escala como la proyección desde la parte superior del tanque no afectará la futura posición de la caldera. Quedando este totalmente protegido por el muro RF-120



CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS

- Como se ha indicado en el punto 3, en la cercanía de la zona de instalación del edificio de calderas, se disponen de hidrantes en número suficiente para que cada punto de la zona de riesgo esté cubierto por dos hidrantes, que, además, estén ubicados convenientemente para actuar de forma alternativa en caso de que el siniestro pueda afectar a uno de ellos. En el diseño original de la planta dichos monitores se contemplaban como elemento adicional no preceptivo, pero para lograr la reducción de distancias entre el edificio y el tanque, ya será preceptivo su uso.

Es de esta forma que se logra aplicar el coeficiente de reducción y permitir la implantación del edificio en el área designada sin necesidad de modificación de la instalación de DCI de la planta actual.

CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS

5 NUEVO DEPOSITO DE INTERFASE TK-030

Dentro de las actuaciones que se realizarán en este proyecto, también se encuentra la instalación de un nuevo depósito de interfase con las siguientes características:

- Diámetro: Ø4,20m
- Largo (T/T): 16m
- Volumen : 217 m3
- Material: Acero al Carbono
- Presión de trabajo: Atmosférica
- Producto almacenar: Clase C (Punto Inflamación ≥ 55 y ≤ 100 °C)

5.1 Distancias IP-02

De acuerdo con lo indicado en el punto 3 se seguirá el mismo criterio de diseño con la MI-IP02 para el nuevo depósito, el cual se instalará en la cercanía del tanque T-033, la posición se encuentra indicada en el plano adjunto SPI110-4200014137-DIS-DDE-PI-DWG-0019.

Con dicha referencia se obtienen las siguientes distancias entre el nuevo depósito TK-030 y el tanque aledaño en la implantación:

Distancia mínima desde TK-030 a otros tanques				
Tanques existentes:	Diámetro de tanques existentes	Distancia mínima (0,3xD)	Distancia mínima aplicando coeficiente (0,8) por protecciones adicionales DCI	Distancia real
Tanque T-030	30,0 m	9,0 m	7,2 m	7,6 m

Adicional al estudio de distancias entre tanques, se procederá a revisar las distancias del nuevo depósito con el resto de los elementos de la planta. Los cuales se encuentran resumidos en la siguiente tabla:



CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS

Distancia mínima desde TK-030 a otras instalaciones

Instalaciones existentes y nueva sala de calderas	Distancia mínima	Distancia aplicando coeficiente (1,0) por capacidad	Distancia mínima aplicando coeficiente (0,5) por protecciones adicionales DCI	Distancia real
Balsa separadora	15,0 m	15,0 m	7,5 m	116,3 m
Sala de calderas	30,0 m	30,0 m	15,0 m	48,5 m
Edificios (Tall, Adm, etc)	20,0 m	20,0 m	10,0 m	92,1 m
Ed. Bombas DCI	30,0 m	30,0 m	15,0 m	118,3 m
Vallado	15,0 m	15,0 m	7,5 m	9,0 m
Viales exteriores	25,0 m	(1) 20,0 m	10,0 m	11,5 m

(1) Se aplica un 20% adicional de acuerdo con la nota 11 del cuadro I de la IP-02, en referencia al tener un muro de ladrillo, obra u hormigón.

5.2 Coeficientes de reducción IP-02

Para el caso del depósito se van a utilizar los dos cuadros de coeficientes de reducción, tanto para reducción de distancias entre instalaciones y tanques (Cuadro III):

Medidas o sistemas de protección adoptados		Coeficiente de reducción
Nivel	Cantidad	
0	-	1,00
1	1	0,75
1	2 o más	0,50
2	1 o más	0,50

CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS

Como los coeficientes de reducción de distancia entre tanques (Cuadro VI).

Medidas o sistemas de protección adoptados		Coeficiente de reducción
Nivel	Cantidad	
0	-	1,0
1	1	0,9
1	2 o más	0,8
2	1 o más	0,8
2	2 o más	0,7

5.3 Medidas de protección DCI para aplicación de los coeficientes de reducción IP-02

5.3.1 Distancia entre instalaciones

Para la aplicación del coeficiente de reducción requerido por el diseño, el cual es 0,5, la ITC-IP-02 indica que es necesario aplicar las siguientes medidas de protección adicionales:

- Nivel 1 – Protección adicional 9: Disponer de hidrantes en número suficiente para que cada punto de la zona de riesgo esté cubierto por dos hidrantes, que, además, estén ubicados convenientemente para actuar de forma alternativa en caso de que el siniestro pueda afectar a uno de ellos.
- Nivel 2 – Protección adicional 5: Monitores fijos que protejan las áreas circundantes de la instalación considerada.

Estas medidas de protección ya se encuentran implementadas y es posible aplicar un coeficiente reductor de 0.5

5.3.2 Distancia entre depósitos

Para la aplicación del coeficiente de reducción de distancias requerido por el diseño, el cual es 0,8 en cuanto a la distancias entre depósitos, la ITC-IP-02 indica que es posible aplicar las siguientes medidas de protección adicionales:

- Nivel 2 – Las paredes del depósito tendrán una resistencia al fuego RF-60.

Es de esta forma que se logra aplicar el coeficiente de reducción 0.8 y permitir la instalación del tanque en el sitio propuesto.

CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS

6 ESCENARIO DE INCENDIO

6.1 Análisis escenario incendio (Sala de Calderas)

Para revisar que el sistema actualmente instalado estará lo suficientemente dimensionado para poder asumir la protección adicional del sistema de generación de vapor, se procederá a analizar el escenario de incendio que afectaría directamente a dicha sala.

De acuerdo con el cálculo del sistema de DCI (Anexo IV) incluido en este documento, se puede observar que el tanque más cercano a la futura implantación de las actuaciones del nuevo edificio de calderas es el indicado como TK-032 (en el estudio se identifica dicho escenario como el del TK-02A).

El escenario en estudio establecería por tanto el caudal de agua requerido de la siguiente forma:

Escenario tanque TK-032 incendiado

	Qe	Qr	Qt
TK-031		848,2 LPM	
TK-032 (Siniestrado)	1809,6 LPM	1131,0 LPM	
TK-033		1272,3 LPM	
TK-034		848,2 LPM	
TK-035		848,2 LPM	
Caudal de Agua Tanques	1809,6 LPM	4948,0 LPM	
Gradiente Hidráulico (15%)	-	742,2 LPM	
	1809,6 LPM	5690,2 LPM	7499,8 LPM
Qh Hidrante 2xUn.:	2x350,00 GPM	2x1324,9 LPM	2649,8 LPM
TOTAL AGUA			10149,6 LPM
			609,0 m³/hr

CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS

El volumen de agua de reserva quedaría por tanto definido de la siguiente forma:

Total Q agua Refrig. (l/min)	5690,2	Reserva de 5 horas	Total volumen de agua para refrigeración (m³)	1707,1
Q agua para extinción (l/min)	1809,6	Reserva de 55 min	Total volumen agua para espuma (m³)	99,5
Q monitores (l/min)	2649,8	Reserva de 30 min	Total monitores (m³)	79,5

Con lo que, de acuerdo con el escenario en estudio, tendremos los siguientes requerimientos de volumen:

Volumen mínimo de reserva de agua (m³)	1886,1
--	--------

Actualmente y como consta el en estudio anexo a este documento, la instalación cuenta con una capacidad de bombeo de 1.200 m³/hr de capacidad mucho mayor que los 609,0 m³/hr requerido por el escenario en estudio. En referencia al volumen requerido de agua es de 1886,1 m³, menor que el caso más desfavorable de 2451 m³ y la capacidad de almacenamiento de la planta es de 2.970 m³, el cual cubra este escenario en concreto más el caudal de manejo de los dos hidrantes en simultaneo durante el tiempo requerido de aplicación.

6.2 Análisis escenario incendio (Depósito interfases)

Con la inclusión en este proyecto, del nuevo depósito de interfase TK-030 instalado de acuerdo a lo indicado en el punto 5 de este documento será necesario revisar también que el sistema DCI actualmente instalado será lo suficientemente capaz de asumir la protección de este nuevo elemento por lo que se procederá a analizar el escenario de incendio que afectaría directamente a este nuevo depósito.

Para el caso más desfavorable que pueda afectar al nuevo depósito, es obvio que el escenario de siniestro en el TK-033 es el más desfavorable, identificado en el Anexo IV dentro del documento de cálculo del sistema de DCI como tanque TK-030 el cual además de asumir como siniestrado dicho tanque los afectados serían en dicho escenario los tanque TK-032/034 (T-02A/040) además del nuevo depósito.

CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS

Con este nuevo añadido en el escenario anteriormente mencionado se establecería por tanto el caudal de agua requerido de la siguiente forma:

Escenario tanque TK-033 incendiado

	Qe	Qr	Qt
TK-032		1131,0 LPM	
TK-033 (Tanque siniestrado)	2898,1 LPM	1272,3 LPM	
TK-034		848,2 LPM	
TK-030 (Tanque Interfase)		184,9 LPM	
Caudal de Agua Tanques	2898,1 LPM	3436,4 LPM	
Gradiente Hidráulico (15%)	-	515,5 LPM	
	2898,1 LPM	3951,9 LPM	6850,0 LPM
Qh Hidrante 2xUn.:	2x350,00 GPM	2x1324,9 LPM	2649,8 LPM
TOTAL AGUA			9499,8 LPM
			570,0 m³/hr

El volumen de agua de reserva quedaría por tanto definido de la siguiente forma:

Total Q agua Refrig. (l/min)	3951,9	Reserva de 5 horas	Total volumen de agua para refrigeración (m³)	1185,6
Q agua para extinción (l/min)	2898,1	Reserva de 55 min	Total volumen agua para espuma (m³)	159,4
Q monitores (l/min)	2649,8	Reserva de 30 min	Total monitores (m³)	79,5

Con lo que, de acuerdo con el escenario en estudio, tendremos los siguientes requerimientos de volumen:

Volumen mínimo de reserva de agua (m³)	1424,5
--	---------------

Actualmente y como consta en el estudio anexo a este documento, la instalación cuenta con una capacidad de bombeo de 1.200 m³/hr y la capacidad de almacenamiento de la planta es de 2.970 m³.

Se concluye por lo tanto que el sistema actual puede albergar el nuevo depósito en el área propuesta sin necesidad de modificar el sistema actual de la planta.

CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS

7 CONCLUSIONES

De acuerdo a lo indicado en este documento, el sistema actual de Defensa Contra Incendios (DCI) cubre de manera sobrada cualquier requerimiento extra que pueda devenir por parte de la instalación de la nueva sala de generación de vapor y el nuevo depósito de interfase TK-030, ya que de acuerdo a los requerimientos mínimos exigidos por el reglamento pertinente, la afectación de cualquier medida adicional que se disponga para extinguir cualquier siniestro generado en dicha área de la planta no supondrá ninguna carga extra sobre lo diseñado.

Por lo tanto, no será necesaria ninguna modificación al sistema actual de DCI de la planta a excepción hecha de la adición de los extintores adicionales para ser instalados dentro de la sala de calderas de acuerdo con el punto 4.1, así como exigir la instalación del nuevo depósito TK-030 con un recubrimiento de pintura intumescente con una resistencia al fuego de 60 minutos.

CÁLCULO JUSTIFICATIVO – SISTEMA DEFENSA CONTRA INCENDIOS

8 ANEXO

Anexo IV

Instalación Contra Incendios del “Proyecto Básico de Remodelación y Ampliación de la instalación de Almacenamiento de CLH, S.A. afectada por los nuevos viales del Puerto en el Puerto Bahía de Algeciras, Cádiz” del 2007

DIS-DDE-PI-DWG-0019

Plano de implantación general, verificación de cumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP02

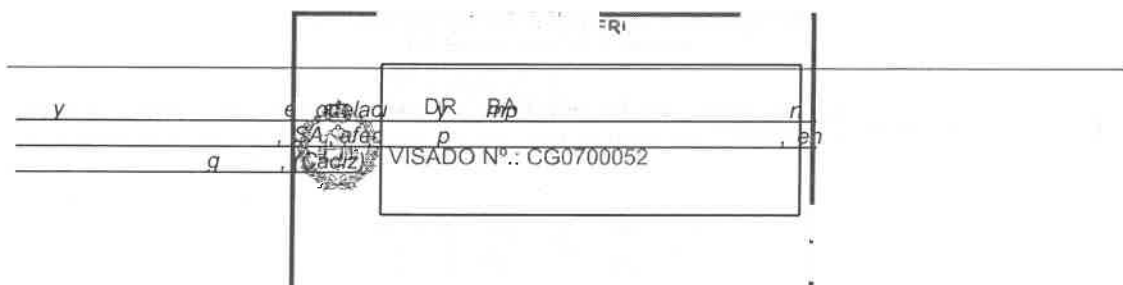


ECOLAIRE ESPAÑA, S.A.



ANEXO IV: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Documento visado electrónicamente con número: CG0700052





ECOLAIRE ESPAÑA, S.A.

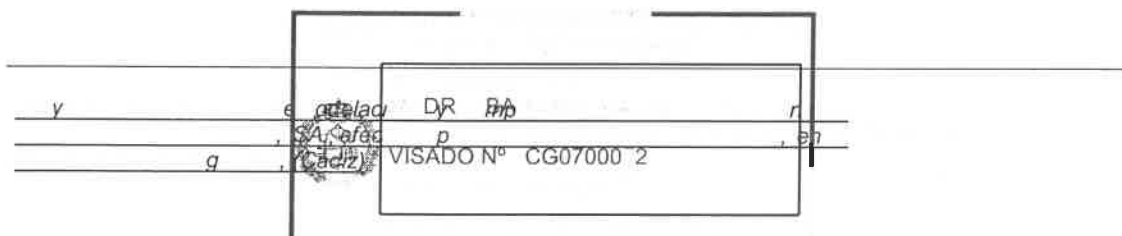


ANEXO IV: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE:

1. OBJETO DEL ESTUDIO	3
2. CRITERIOS DE DISEÑO Y BASES DE CÁLCULO	3
3. CAUDALES Y RESERVAS MÍNIMAS DE AGUA Y ESPUMÓGENO	5
4. ESTACIÓN DE BOMBEO	10
5. Balsa API	11
6. TRANSFORMADORES	11
7. UNIDADES DOSIFICADORAS DE ESPUMA Y PUESTOS DE CONTROL	12
8. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED	14
9. GRUPO DE BOMBEO	15
10. SISTEMAS DE ALARMA	15
11. CONCLUSIONES	16

Documento visado electrónicamente con número: CG0700052





1. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto es recoger las necesidades de caudales de agua y espumógeno que cumplan con la Normativa vigente y sentar las bases que permitan una cobertura adecuada de la planta para su protección contra incendios.

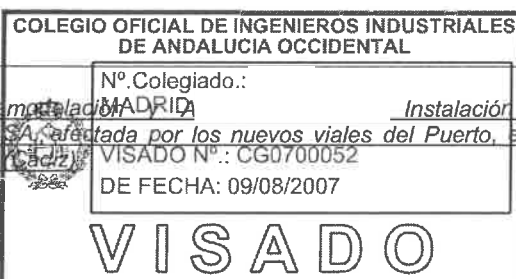
La Normativa a aplicar será fundamentalmente el Real Decreto 1562/1998, de fecha 17 de Julio, Instrucción Técnica Complementaria MI-IP02 "Parques de Almacenamiento de Líquidos Petrolíferos", y la NFPA.

2. CRITERIOS DE DISEÑO Y BASES DE CÁLCULO

2.1. CRITERIOS DE DISEÑO

- Se dispone de una red perimetral en forma de anillo de agua para DCI. La instalación actual cuenta con una red principal de agua de defensa contra incendios con disposición de red mallada, húmeda y permanentemente presurizada. La presión en cualquier punto de la red será de 7,5 Kg/cm². Para ello se dispone un grupo motobomba auxiliar (Jockey) y del correspondiente acumulador con las características necesarias.
- El diseño de tuberías de redes de agua o agua-espumógeno deberán diseñarse para no superar la velocidad máxima de 5 m/s para ramales y de 3,5 m/s para la red exterior (anillo general).
- La velocidad en la red no será inferior a 1 m/s en cámaras boquillas o sprinklers, ni superior a 6,5 m/s en ramales, ni superior a 5 m/s en la red exterior.
- Las cámaras de espuma estarán de acuerdo con IA-TQ-013, y el circuito se diseñará para alcanzar una presión mínima de 3,5 Kg/cm² al llegar al sello de la cámara
- Se refrigerarán todos los tanques de hidrocarburos de la clase C.

Proyecto Básico de Remodelación y Ampliación de la Instalación de Almacenamiento de CLH, S.A. afectada por los nuevos viales del Puerto, en el Puerto Bahía de Algeciras, Cádiz. Anexo IV 3





ECOLAIRE ESPAÑA, S.A.



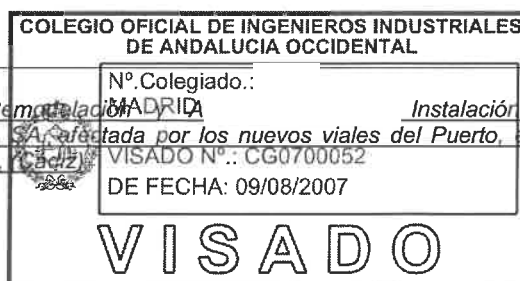
- Conectados a la red existen una serie de hidrantes de columna seca cada 50 metros máximo. En general se dispone de un monitor por cada dos hidrantes, pero todos ellos tendrán acoplamiento para monitor, que se cerrará con brida ciega en caso de no instalar dicho monitor.
- En los colectores de entrada de agua a los puestos de diluvio se montarán válvulas de aislamiento y filtros. Las válvulas de diluvio serán VIKING modelo H-1.
- Los transformadores en intemperie se protegerán mediante agua pulverizada.
- Se usará espuma como agente extintor para la protección de los tanques de almacenamiento y balsa API.
- Además de las estaciones de dosificación de espuma para la protección de los tanques de almacenamiento que posee actualmente las instalaciones en la "planta inferior", se ampliará con una nueva estación de mezcla en el nuevo edificio de DCI previsto construir en la "planta superior".
- El caudal de diseño para las bombas del sistema contra incendios será el calculado incrementado en un 20%. Con este caudal, la curva característica de la bomba será tal que al 150% de este caudal la altura dada por la bomba será de un 75% de la presión nominal.
- Se protegerá la balsa API mediante lanzas de espuma en la cantidad requerida por el riesgo.

2.2. BASES DE CÁLCULO

A. Tanques

Los productos almacenados en los tanques (gasoil/fueloil) quedan clasificados como hidrocarburos de clase C. Se extinguirá el tanque incendiado y se refrigeraran los afectados.

Proyecto Básico de Remediación y *Instalación de*
Almacenamiento de CLH, S.A. afectada por los nuevos viales del Puerto, en el Anexo IV 4
Puerto Bahía de Algeciras, Cádiz





1) Tanques siniestrados

Para tanques de techo fijo, se considera un caudal de 4,1 l/min/m² de superficie a cubrir, tomándose una proporción de agua – espumógeno de 97% - 3%, y además 15 litros/min de agua por metro de circunferencia, para refrigeración del tanque incendiado.

2) Tanques afectados

Los tanques afectados serán aquellos situados total o parcialmente a menos de 1,5 veces el radio del supuesto incendiado, medidos desde sus paredes, con un mínimo de 15 m. Estos se refrigerarán con caudales de agua de 3 litros/m²/min sobre 1/4 de la superficie lateral afectada.

3) Almacenamiento mínimo de agua

Para el cálculo de la reserva mínima de agua se considera un solo punto incendiado en la planta y una reserva de cinco horas para el máximo siniestro.

B. Almacenamiento mínimo de espuma

Se consideran cincuenta y cinco minutos para la extinción de tanques por medio de espuma.

C. Balsa API

Se consideran dos minutos para la formación de una capa de 0,6 metros de espuma, y 20 minutos para la extinción de la balsa.

3. CAUDALES Y RESERVAS MÍNIMAS DE AGUA Y ESPUMÓGENO

EXTINCIÓN Y REFRIGERACIÓN

Dentro de la extinción y refrigeración de incendios en tanques sujetos a la ITC-MI-IP02, los tanques requieren un caudal de refrigeración de 15 litros por minuto por metro de circunferencia para tanques incendiados, 3 litros por minuto por cada metro cuadrado de la cuarta parte de la superficie lateral para tanques afectados y un caudal de extinción de 4,1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº Colegiado.: MADRID

VISADO Nº.: CG0700052

DE FECHA: 09/08/2007

VISADO



ECOLAIRE ESPAÑA, S.A.



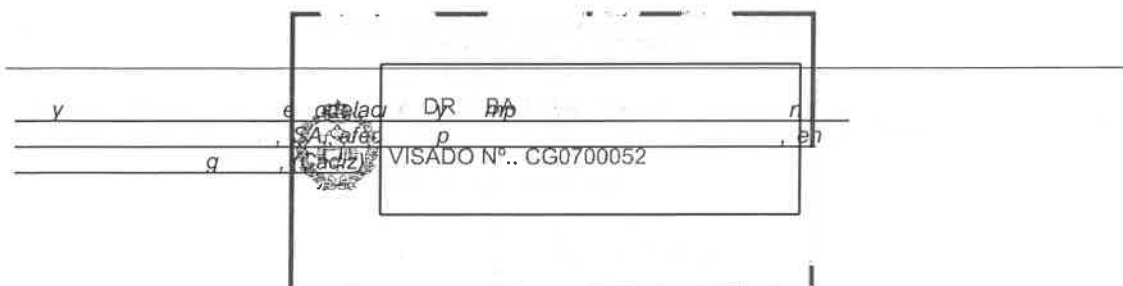
litros por minuto por metro cuadrado de superficie de agua y espuma para cada tanque incendiado. Por otra parte, el tiempo de la reserva para refrigeración debe ser de 5 horas y para extinción de 55 minutos. Por todo ello se producen los siguientes resultados para extinción, refrigeración, caudal total de agua y capacidad de tanques de agua y espuma.

CUBETO	TANQUE	PRODUCTO	DIAMETRO (m)	ALTURA (m)	Q agua (l/min) 97%	Q espumógeno (l/min) 3%	Q TOTAL (l/min)
C-1	T-001	GO-MAR	24	12	1799,2	55,6	1854,8
C-1	T-2	GO-MAR	12	11	449,8	13,9	463,7
C-1	T-4	GOC	8	11	199,9	6,2	206,1
C-1	T-9	GO-MAR	16	11	799,6	24,7	824,4
C-1	T-11	IFO-180	20	13	1249,4	38,6	1288,1
C-1	T-12	GO-MAR	12	11	449,8	13,9	463,7
C-2	T-013	IFO-380	24	12	1799,2	55,6	1854,8
C-2	T-014	IFO-380	20	13	1249,4	38,6	1288,1
C-2	T-015	IFO-380	20	13	1249,4	38,6	1288,1
C-2	T-016	IFO-380	24	12	1799,2	55,6	1854,8
C-3	T-01A	IFO-380	30	12	2811,2	86,9	2898,1
C-3	T-02A	IFO-380	24	12	1799,2	55,6	1854,8
C-3	T-030	IFO-380	30	18	2811,2	86,9	2898,1
C-3	T-040	IFO-380	20	18	1249,4	38,6	1288,1
C-3	T-05A	IFO-380	30	12	2811,2	86,9	2898,1
C-4	T-052	IFO-380	42	20	5509,9	170,4	5680,3
C-4	T-053	IFO-380	42	20	5509,9	170,4	5680,3
C-4	T-054	IFO-380	42	20	5509,9	170,4	5680,3
C-4	T-055	IFO-380	42	20	5509,9	170,4	5680,3
C-4	T-056	IFO-380	26	20	2111,5	65,3	2176,8
C-5	T-051	IFO-380	24	18	1799,2	55,6	1854,8

PARA EXTINCIÓN DE TANQUES VERTICALES DE TECHO FIJO SE SUMINISTRARÁ UN CAUDAL MÍNIMO DE 4,1 l/min DE SOLUCIÓN ACUOSA POR CADA METRO CUADRADO DE SUPERFICIE A

Tabla 1: EXTINCIÓN DE TANQUES CON ESPUMÓGENO

Documento visado electrónicamente con número: CG0700052





ECOLAIRE ESPAÑA, S.A.



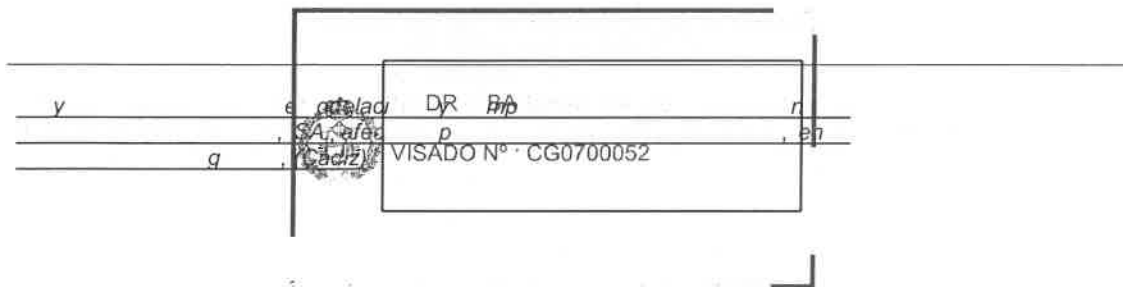
CUBETO	TANQUE	PRODUCTO	DIAMETRO (m)	ALTURA (m)	Qrefrig. incendiado. (l/min)	Q refrig. En caso de ser afectado (l/min)
C-1	T-001	GO-MAR	24	12	1131,0	678,6
C-1	T-2	GO-MAR	12	11	565,5	311,0
C-1	T-4	GOC	8	11	377,0	207,3
C-1	T-9	GO-MAR	16	11	754,0	414,7
C-1	T-11	IFO-180	20	13	942,5	612,6
C-1	T-12	GO-MAR	12	11	565,5	311,0
C-2	T-013	IFO-380	24	12	1131,0	678,6
C-2	T-014	IFO-380	20	13	942,5	612,6
C-2	T-015	IFO-380	20	13	942,5	612,6
C-2	T-016	IFO-380	24	12	1131,0	678,6
C-3	T-01A	IFO-380	30	12	1413,7	848,2
C-3	T-02A	IFO-380	24	12	1131,0	678,6
C-3	T-030	IFO-380	30	18	1413,7	1272,3
C-3	T-040	IFO-380	20	18	942,5	848,2
C-3	T-05A	IFO-380	30	12	1413,7	848,2
C-4	T-052	IFO-380	42	20	1979,2	1979,2
C-4	T-053	IFO-380	42	20	1979,2	1979,2
C-4	T-054	IFO-380	42	20	1979,2	1979,2
C-4	T-055	IFO-380	42	20	1979,2	1979,2
C-4	T-056	IFO-380	26	20	1225,2	1225,2
C-5	T-051	IFO-380	24	18	1131,0	-

PARA REFRIGERAR TANQUES VERTICALES INCENDIADOS DE TECHO FIJO SE SUMINISTRARA UN CAUDAL MÍNIMO DE 15 l/min POR CADA METRO DE CIRCUNFERENCIA

PARA REFRIGERAR TANQUES VERTICALES AFECTADOS DE TECHO FIJO SE SUMINISTRARA UN CAUDAL MÍNIMO DE 3 l/min POR CADA m² DEL CUARTO DE LA SUPERFICIE LATERAL AFECTADA

Tabla 2: REFRIGERACIÓN DE TANQUES CON AGUA

Documento visado electrónicamente con número: CG0700052





ECOLAIRE ESPAÑA, S.A.



CUBETO	TANQUE INCENDIADO	TANQUE AFECTADOS	CUBETO	TANQUE INCENDIADO	TANQUE AFECTADOS
C-1	T-001	T-002	C-3	T-01A	T-02A T-05A
C-1	T-2	T-001 T-009	C-3	T-02A	T-01A T-030 T-040 T-05A
C-1	T-4	T-009	C-3	T-030	T-02A T-040
C-1	T-9	T-002 T-004 T-011 T-012	C-3	T-040	T-02A T-030 T-05A
C-1	T-11	T-013 T-014 T-12 T-9	C-3	T-05A	T-01A T-02A T-040
C-1	T-12	T-009 T-011 T-014	C-4	T-052	T-053 T-056 T-015 T-016
C-2	T-013	T-014 T-015 T-016 T-11	C-4	T-053	T-052 T-054 T-056
C-2	T-014	T-013 T-016 T-011 T-012	C-4	T-054	T-053 T-055 T-056
C-2	T-015	T-016	C-4	T-055	T-054 T-056 T-012 T-014
C-2	T-016	T-013 T-014 T-015 T-052 T-053	C-4	T-056	T-053 T-055 T-016
			C-5	T-051	-

Tabla 3 : TANQUES AFECTADOS

El caso de refrigeración-extinción considerado más desfavorable se corresponde con el tanque siniestrado T-054 y afectados T-053, T-055 y T-056. Los caudales de agua necesarios serán los siguientes:

Caso mas desfavorable a considerar		Q agua refriger. (l/min)	Q agua extinción (l/min)
Tanque afectado	T-054	1.979,2	5509,9
Tanque adyacente	T-053	1.979,2	
Tanque adyacente	T-055	1.979,2	
Tanque adyacente	T-056	1.225,2	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº. Colegiado.:

MADRI

VISADO Nº.: CG0700052

DE FECHA: 09/08/2007

VISADO

Proyecto Básico de Remediación MADRI Instalación de Anexo IV
Almacenamiento de CLH, S.A. afectada por los nuevos viales del Puerto, en el
Puerto Bahía de Algeciras, Cádiz



Según el artículo 39 de la I.T.C.-MI-IP02 se deberá cumplir que el tiempo mínimo para la reserva de agua será de 5 horas, para la reserva de agua de refrigeración contaremos con un volumen de 2.148,8 m³ y según este mismo artículo el tiempo mínimo para la descarga de la espuma será de 55 minutos, con una dosificación del 3% se deberá almacenar 9,4 m³ de espumógeno y para el 97% restante, la reserva de agua será de 303,0 m³.

Total Q agua refriger. (l/min)	7.162,8	Reserva de 5 horas	Total volumen de agua para refrigeración (m ³)	2.148,8
Q agua para extinción (l/min)	5.509,9	Reserva de 55 min	Total volumen agua para espuma (m ³)	303,1
Q espumógeno (l/min)	170,4	Reserva de (55 min)	Total volumen espuma (m ³)	9,4

Tabla 5: RESUMEN CALCULO DE VOLÚMENES

Los tanques de espumógeno y de agua deberán almacenar como mínimo los siguientes volúmenes:

Volumen mínimo de reserva de agua (m ³)	2.451,9
Volumen mínimo de reserva de espumógeno (m ³)	9,4

Tabla 6: RESUMEN VOLÚMENES DE RESERVA

Como se observa en la tabla , el tanque para el almacenamiento de agua de DCI, para el caso más desfavorable, debería tener una capacidad de 2.451,9 m³. Actualmente, en la "planta inferior" contamos con dos tanques de almacenamiento de agua para DCI de 824 m³ cada uno (1.648.000 litros en total). Para cubrir las necesidades actuales necesitamos ampliar la capacidad de almacenamiento de la planta actual en 803,9 m³. Para ello se instalará un nuevo tanque con igual capacidad que los existentes, es decir 824 m³, para así resolver las nuevas necesidades.

Respecto a la reserva de espumógeno la instalación cuenta con un tanque de almacenamiento con una capacidad total de 5.000 litros, en "planta inferior". Para la "planta superior" necesitaremos 9.373 litros como mínimo y se instalará un nuevo tanque de

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº. Colegiado.: MADRID

Proyecto Básico de Remediación y Almacenamiento de CLH, S.A. afectada por los nuevos viales del Puerto, en el Puerto Bahía de Algeciras, (Cádiz) Instalación de Anexo IV

VISADO Nº.: CG0700052

DE FECHA: 09/08/2007

VISADO

9



ECOLAIRE ESPAÑA, S.A.



almacenamiento de espumógeno de 10.000 litros de capacidad, cumpliendo con tamaños de la especificación IA-DI-008 de CLH.

En las tablas 7, 8 y 9 se indican las dimensiones de los siguientes elementos:

- Colector: Tubería que lleva el agua desde el anillo exterior del cubeto al tanque.
- Cámaras de espuma: Dispositivo de descarga de espuma en cada tanque.

El número de cámaras de espuma está de acuerdo con IA-TQ-013, y el circuito se diseña para una presión mínima de 3,5 Kg/ cm² al llegar al sello de la cámara. Las capacidades de estas cámaras de espuma para esta presión mínima se recogen en el PG-DI-001 en función del caudal.

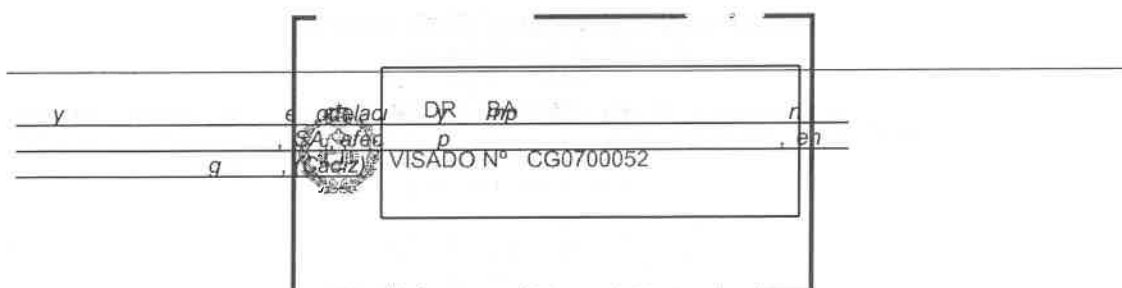
Cubeto	Tanque	D.Tanque (m)	D. Colector	D. Colector seleccionado	Nº Cámaras	Tamaño Cámaras
C-4	T-052	42	4"	3	3	8" x 10"
C-4	T-053	42	4"	3	3	8" x 10"
C-4	T-054	42	4"	3	3	8" x 10"
C-4	T-055	42	4"	3	3	8" x 10"
C-4	T-056	26	4"	3	3	8" x 10"
C-5	T-051	24	4"	2	2	8" x 10"

Tabla 7: COLECTORES Y CÁMARAS DE ESPUMA

4. ESTACIÓN DE BOMBEO

Las zonas de bombas se protegerán por extinción de espumógeno con diluvio de densidad aproximada de 6,5 l/min/m².

Los caudales de extinción de espumógeno de la zona de bombeo serán función de la superficie ocupada por la zona de bombas.





ECOLAIRE ESPAÑA, S.A.



ESTACIONES DE BOMBEO	SUPERFICIE (m ²)	CAUDAL (l/min)	AGUA-97% (l/min)	ESPUMA-3% (l/min)
BOMBAS CARGADERO	79	513,5	498,1	15,4
BOMBAS PUERTO	77	500,5	485,5	15,0
NUEVA ZONA BOMBAS	321	2.086,5	2.023,9	62,6

Tabla 8: CAUDALES EXTINCIÓN ESTACIONES DE BOMBEO

5. BALSA API

Para la balsa API se debe verter espuma que permita cubrirla con una capa de 60 cm en 2 minutos con un radio de expansión de 90. La superficie de la balsa se estima en esta fase del proyecto en unos 52 m² y unos 2 metros de altura, por lo que los litros de espuma necesarios serán:

$$e = \frac{V(m^3) \times 1000}{E_e} = \frac{31,2 \times 1000}{90} = 346,7 \text{ litros}$$

Y el caudal necesario:

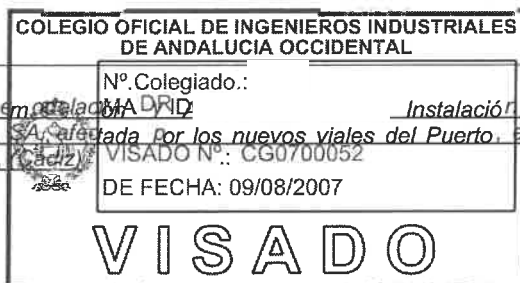
$$Q_m = \frac{V(m^3) \times 1000}{E_e \times 2 \text{ min}} = 173,3 \text{ l/min}$$

En cuanto a la reserva de espumógeno, si se consideran 20 minutos y un 3% de espumógeno frente al agua, se tienen 173,3 x 20 x 0,03 = 104 litros.

6. TRANSFORMADORES

Los dos nuevos transformadores se protegerán mediante diluvio de agua con densidad en las superficies lateral y superior de 10 l/min/m² y en la superficie inferior de 6 l/min/m².

Los centros de transformación tienen una superficie cada uno de 18 m² y la superficie lateral es de 49,5 m², por lo que el caudal de agua será:



Proyecto Básico de Remediación de Almacén de CLH, S.A. afectada por los nuevos viales del Puerto, en el Puerto Bahía de Algeciras. Cádiz. Anexo IV



ECOLAIRE ESPAÑA, S.A.



$$Q = (49,5 + 36) \cdot 10 + (36 \cdot 6) = 1.071 \quad l / \text{min}$$

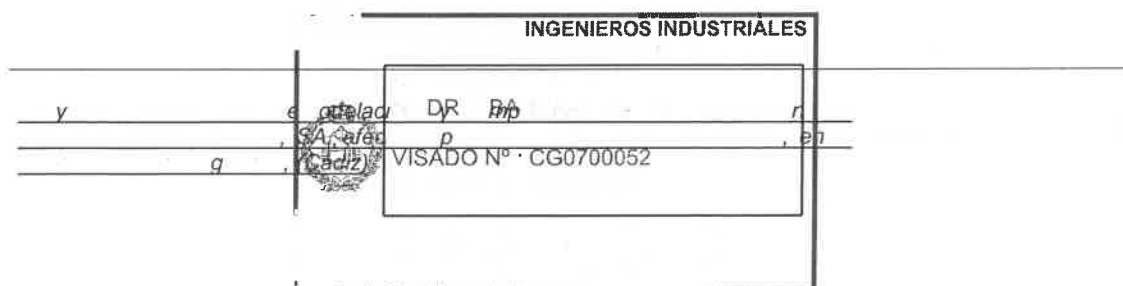
7. UNIDADES DOSIFICADORAS DE ESPUMA Y PUESTOS DE CONTROL

Existirán en la instalación dos centros principales de mezcla, con sus dos unidades dosificadoras correspondientes, uno situado en la "planta inferior", y otro situado en el nuevo edificio de DCI en "planta superior", cada uno de los cuales dará servicio a las plantas correspondientes.

El centro de mezcla de la "planta inferior" dispone de un depósito horizontal de espumógeno de 5.000 litros, mientras que el centro de mezcla de la "planta superior" dispondrá de un depósito horizontal de espumógeno de 10.000 litros de capacidad. Los centros de mezcla se han ubicado según aparece en el plano 20934-P-A1-004

Las unidades dosificadoras de espuma constarán de un proporcionador de bomba de espumógeno accionada por motor hidráulico (Mezcladora MINOSSE). En general el campo de utilización normal del MINOSSE debe quedar entre el 20 % el 100 % de su caudal nominal. El caudal mínimo no será inferior al 10% y el máximo no debe ser superior al nominal.

En la "planta superior" se instalará el centro de mezcla y los puestos de control. Desde estas se distribuirá la red contra incendio tanto de extinción como de refrigeración en toda la "planta superior". El nuevo centro de mezcla distribuirá entre otros a los puestos de control tal y como se refleja en el plano ya mencionado.





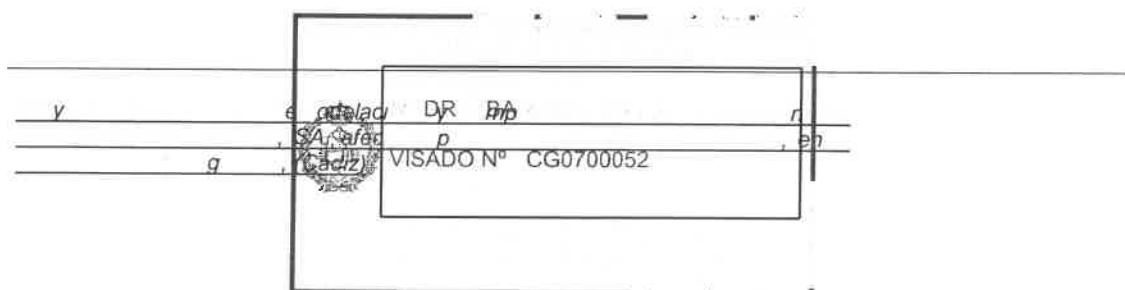
ECOLAIRE ESPAÑA, S.A.



CENTRO DE MEZCLA	PUESTO DE CONTROL 1	PUESTO DE CONTROL 2
1.Puesto de control 1	1. Tanque T-052	1. Tanque T-013
2.Puesto de control 2	2. Tanque T-053	2. Tanque T-014
3.Tanque T-004	3. Tanque T-054	3. Tanque T-015
4.Tanque T-009	4. Tanque T-055	4. Tanque T-016
5.Tanque T-012	5. Tanque T-056	5. Tanque T-051
6.Tanque T-002		6. Estación de bombeo
7.Tanque T-011		
8.Bombas Puerto		
9.Bombas cargadero		
10.Tanque T-001		

Tabla 9: RED CONTRA INCENDIO

Documento visado electrónicamente con número: CG0700052





ECOLAIRE ESPAÑA, S.A.



8. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

LÍNEA	CAUDAL (m3/h)	DIÁMETRO (")	VELOCIDAD (m/s)
6"-FF-001-1CW1	111,3	6	1,65
2"-FF-002-1CW1	27,8	2	3,56
2"-FF-004-1CW1	12,4	2	1,58
10"-FF-005-1CW1	330,6	10	1,72
10"-FF-008-1CW1	340,8	10	1,78
3"-FF-009-1CW1	49,5	3	2,88
6"-FF-011-1CW1	77,3	6	1,15
2"-FF-012-1CW1	27,8	2	3,56
6"-FF-013-1CW1	111,3	6	1,66
6"-FF-014-1CW1	77,3	6	1,15
6"-FF-015-1CW1	77,3	6	1,15
6"-FF-016-1CW1	111,3	6	1,66
10"-FF-017-1CW1	340,8	10	1,78
10"-FF-018-1CW1	340,8	10	1,78
10"-FF-019-1CW1	340,8	10	1,78
8"-FF-020-1CW1	340,8	8	2,83
6"-FF-021-1CW1	130,6	6	1,94
6"-FF-022-1CW1	111,3	6	1,66
10"-FF-023-1CW1	340,8	10	1,78
3"-FF-024-1CW1	30,0	3	1,75
3"-FF-025-1CW1	30,8	3	1,79
6"-FF-026-1CW1	125,2	6	1,86
6"-FF-051-1CW1	111,3	6	1,66
6"-FF-101-1GW0	111,3	6	1,66
2"-FF-102-1GW0	27,8	2	3,56
2"-FF-104-1GW0	12,4	2	1,58
3"-FF-109-1GW0	49,5	3	2,88
6"-FF-111-1GW0	77,3	6	1,15
2"-FF-112-1GW0	27,8	2	3,56
6"-FF-113-1GW0	111,3	6	1,66
6"-FF-114-1GW0	77,3	6	1,15
6"-FF-115-1GW0	77,3	6	1,15
6"-FF-116-1GW0	111,3	6	1,66
10"-FF-117-1GW0	340,8	10	1,78
10"-FF-118-1GW0	340,8	10	1,78
10"-FF-119-1GW0	340,8	10	1,78
8"-FF-120-1GW0	340,8	8	2,83
6"-FF-121-1GW0	130,6	6	1,94
3"-FF-124-1CW1	30,0	3	1,75
3"-FF-125-1CW1	30,8	3	1,79
6"-FF-126-1GW0	125,2	6	1,86
6"-FF-151-1GW0			1,66

Documento visado electrónicamente con número: CG0700052

Proyecto Básico de Remediación de Almacenamiento de CLH, S.A. afectada por los nuevos viales del Puerto, en el Puerto Bahía de Algeciras. Anexo IV

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
MADRID
Nº Colegiado.:
VISADO Nº.: CG0700052
DE FECHA: 09/08/2007
VISADO



ECOLAIRE ESPAÑA, S.A.



LÍNEA	CAUDAL (m ³ /h)	DIÁMETRO (")	VELOCIDAD (m/s)
14''-FW-003-1CW1	880,5	14	2,70

Tabla 11: SERVICIO DE REFRIGERACIÓN

9. GRUPO DE BOMBEO

El caudal nominal del grupo de bombeo será de 1.056 m³/h, según se recoge en la tabla 12.

$$Q \text{ Bomba} = (Q \text{ Agua refrigeración} + Q \text{ agua extinción} + Q \text{ hidrante}) + 20\% \text{ (Exceso)}$$

Q Refrigeración (l/min)	7.162,8
Q Agua extinción (l/min)	5.509,9
Q Hidrantes (l/min)	2.000,0
Q Total (l/min)	14.672,7
Q Total (m ³ /h)	880,46
Q TOTAL BOMBA (m³/h)	1.056,4

Tabla 12: CAUDAL BOMBA

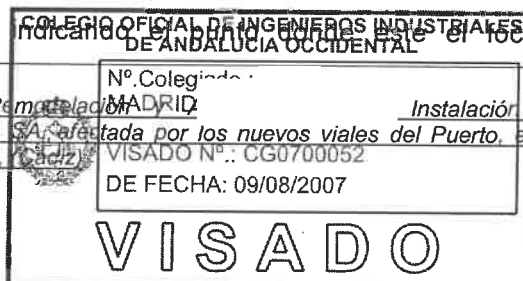
El grupo de bombas de contra incendio estará constituido por:

- Tres bombas eléctricas, de caudal 352 m³/h cada una y con una potencia estimada de 200 kW.
- Dos bombas diesel, de caudal 528 m³/h cada una y con una potencia estimada de 300 kW.
- Una bomba jockey, con un caudal de 10 m³/h.

10. SISTEMAS DE ALARMA

En caso de producirse un incendio en alguna parte de la instalación entraría en funcionamiento una sirena acústica, y en sala de control, en el panel de mando, se encendería una luz indicando el punto donde está el foco de fuego. A su vez y

Proyecto Básico de Remediación de Almacenamiento de CLH, S.A. afectada por los nuevos viales del Puerto, en el Puerto Bahía de Algeciras, Cádiz. Instalación de Anexo IV



VISADO



ECOLAIRE ESPAÑA, S.A.



automáticamente entrarían en funcionamiento las Bombas del Sistema y se abrirían válvulas pertinentes para rociar de agua y espuma la zona afectada. Paralelamente entraría en vigor el plan de emergencia de CLH y con los monitores fijos y extintores móviles se ayudaría manualmente a la extinción del fuego.

11. CONCLUSIONES

De los resultados anteriores se deduce:

Sistema de refrigeración de tanques, y agua de extinción

Para la protección completa contra incendios de los tanques será necesaria la instalación de un nuevo tramo de red D.C.I., que circunvale los nuevos cubetos, y tendremos que ampliar el anillo existente en la "planta superior" para que rodee a toda la instalación.

Los hidrantes existentes se dejarán pero tendremos que instalar nuevos hidrantes para que se logre proteger a cada siniestro y que disten entre si menos de 50 m.

Reserva de agua

Con la reserva de agua para DCI existente actualmente en la instalación (1.648.000,0 litros), no se cubren las necesidades de la nueva configuración de las plantas. Por lo que es necesario instalar un nuevo tanque de reserva de agua para DCI junto a los dos existentes en la "planta inferior". El volumen de reserva necesario es de 2.451.900,0 litros que con los tres tanques se verá superado.

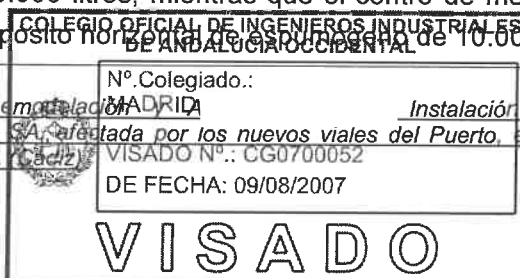
Sistema fijo de extinción

- Centros de mezcla

Existirán en la instalación dos centros principales de mezcla, uno situado en la "planta inferior", y otro situado en el nuevo edificio de DCI en "planta superior", cada uno de los cuales dará servicio a las plantas correspondientes.

El centro de mezcla de la "planta inferior" dispone de un depósito horizontal de espumógeno de 5.000 litros, mientras que el centro de mezcla de la "planta superior" se instalará un depósito horizontal de espumógeno de 10.000 litros de capacidad.

Proyecto Básico de Remediación de Almacenamiento de CLH, S.A. afectada por los nuevos vales del Puerto, en el Puerto Bahía de Algeciras. (Cádiz) Instalación de Anexo IV 16





ECOLAIRE ESPAÑA, S.A.



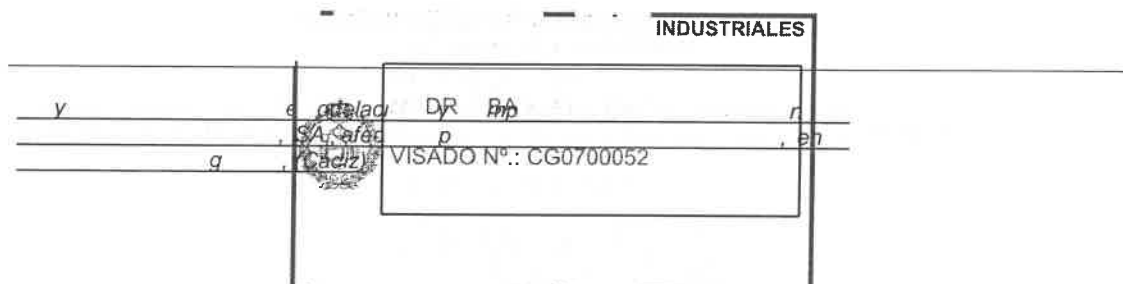
- Cámaras de espuma

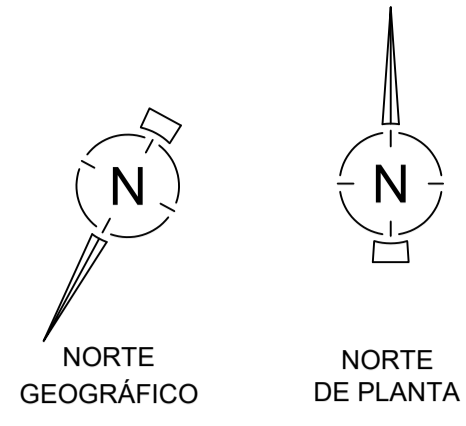
Todos los tanques existentes de la instalación cuentan actualmente con sus correspondientes cámaras de espuma. Y en los nuevos tanques se instalarán las correspondientes cámaras de espuma necesarias según los cálculos anteriormente presentado.

- Bombas Contra Incendios

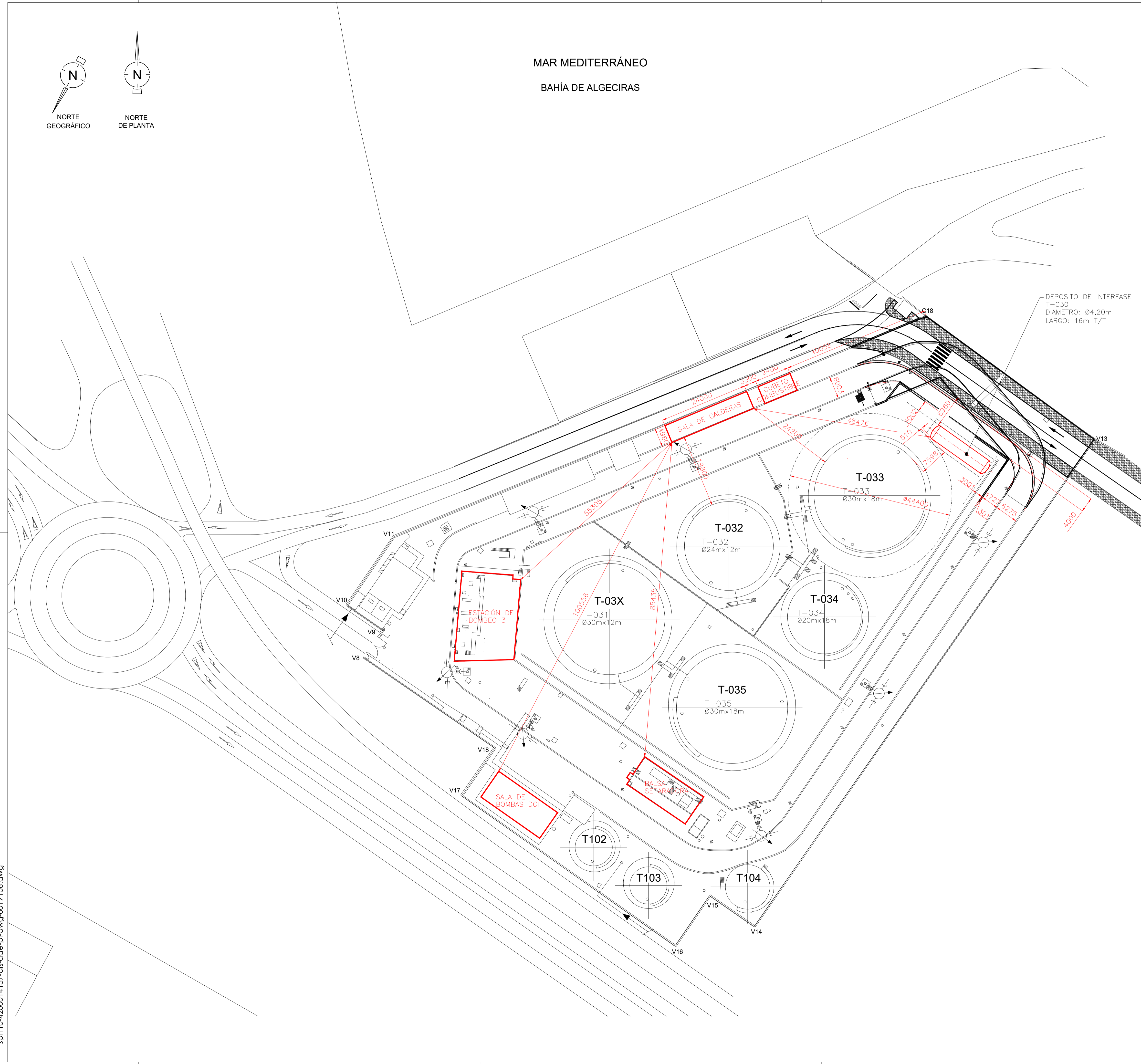
El caudal máximo de agua requerido para las tareas de DCI es de 1.056,4 m³/h. Este caudal máximo no puede ser suministrado actualmente con las bombas de D.C.I. existentes en la instalación, por lo que necesitaremos instalar tres bombas eléctricas, dos diesel y una jockey.

Documento visado electrónicamente con número: CG0700052





MAR MEDITERRÁNEO
BAHÍA DE ALGECIRAS



DEPOSITO DE INTERFASE
T-030
DIAMETRO: Ø4,20m
LARGO: 16m T/T

DOCUMENTACION DE REFERENCIA

Nº DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
DIS-DDE-FF-CAL-0001	CALCULO JUSTIFICATIVO SISTEMAS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS

- NOTAS:**
- TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN MILIMETROS A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
 - EL DISEÑO ORIGINAL DE LA I.A. DE ALGECIRAS CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS EXIGIDOS POR LA MI-IP02.
 - CONTAMOS CON UNA MEDIDA DE NIVEL 2 REQUERIDO POR APLICAR A LA PARED DEL TANQUE UNA PINTURA INTUMESCENTE QUE GARANTIZA UNA RESISTENCIA AL FUEGO RF-60.
 - EN LA SIGUIENTE TABLA SE RESUMEN LAS DISTANCIAS MÍNIMAS REQUERIDAS APLICANDO LOS COEFICIENTES DE REDUCCIÓN INDICADOS.

DISTANCIA DESDE EL EDIFICIO DEL SISTEMA DE GENERACIÓN DE VAPOR CON LAS INSTALACIONES EXISTENTES. (SEGÚN REQUERIMIENTOS MI-IP02)

INSTALACIONES EXISTENTES	DISTANCIA MÍNIMA	DISTANCIA APLICANDO COEFICIENTE DE CAPACIDAD (1.0)	DISTANCIA APLICANDO COEFICIENTE POR PROTECCIONES DCI ADICIONALES (0,5)	DISTANCIA REAL
TANQUES CLASE C	30,0 M	30,0 M	15,0 M	19,8 M
BALSA SEPARADORA	30,0 M	30,0 M	15,0 M	85,43 M
ED. BOMBAS DCI	20,0 M	20,0 M	10,0 M	100,556 M
ED. BOMBAS DE HIDROCARBUROS	20,0 M	20,0 M	10,0 M	55,005 M

DISTANCIA MÍNIMA ENTRE DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTOS CLASE C HZTAL-VTCAL (SEGÚN REQUERIMIENTOS MI-IP02)

TANQUES EXISTENTES	DIAMETRO DEL TANQUE	DISTANCIA MÍNIMA (0,3 x D)	DISTANCIA APLICANDO COEFICIENTE POR PROTECCIONES ADICIONALES (0,8)	DISTANCIA REAL
TANQUE T-033	30,0 M	9,0 M	7,2 M	7,598 M

DISTANCIA ENTRE DEPÓSITO DE INTERFASE T-030 CON INSTALACIONES EXISTENTES. (SEGÚN REQUERIMIENTOS MI-IP02)

INSTALACIONES EXISTENTES	DISTANCIA MÍNIMA	DISTANCIA APLICANDO COEFICIENTE DE CAPACIDAD (1.0)	DISTANCIA APLICANDO COEFICIENTE POR PROTECCIONES DCI ADICIONALES (0,5)	DISTANCIA REAL
BALSA SEPARADORA	15,0 M	15,0 M	7,50 M	116,28 M
SALA DE CALDERAS	30,0 M	30,0 M	15,0 M	48,47 M
EDIFICIOS (ADM. OFI. TALL. ETC)	20,0 M	20,0 M	10,0 M	92,05 M
ED. BOMBAS DE DCI	30,0 M	30,0 M	15,0 M	118,34 M
VALLADO	15,0 M	15,0 M	7,50 M	8,96 M
VIALES EXTERIORES	25,0 M	25,0x0,8 M	10,0 M	11,46 M

TABLA DE TANQUES

TANQUE	PRODUCTO	CAPACIDAD	DIMENSIONES	TECHO	PANTALLA FLOTANTE
T-031	GOM	8.482 m ³	Ø30x12	FIJO	NO
T-032	IFO-LS	5.428 m ³	Ø24x12	FIJO	NO
T-033	IFO-HS	12.720 m ³	Ø30x18	FIJO	NO
T-034	IFO-HS	5.565 m ³	Ø20x18	FIJO	NO
T-035	IFO-HS	8.482 m ³	Ø30x12	FIJO	NO
T-030	IFO-HS	217 m ³	Ø4,12x16T/T	DEP. HOR.	NO

06	07/05/24	DESPLAZAMIENTO CONJUNTO DEPOSITO DE CALDERAS, RACK TUBERIAS Y CUBETO DE COMBUSTIBLE	07/05/24	07/05/24		
05	19/04/24	ACTUALIZACIÓN POSICIÓN TANQUE DE INTERFASE	19/04/24	19/04/24		
04	03/04/24	ACTUALIZACIÓN POSICIÓN TANQUE DE INTERFASE	07/03/24	07/03/24		
03	07/03/24	INCLUSIÓN TANQUE DE INTERFASES 200m ³	07/03/24	07/03/24		
02	21/02/24	MODIFICACIONES SEGUN COMENTARIOS RECIBIDOS	21/02/24	21/02/24		
01	15/02/24	EMISION PARA APROBACION	15/02/24	15/02/24		

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	COMPROB.	APROB.

CLIENTE:

REFERENCIA: 23-0066

FECHA: 15/02/24

ESCALA: 1:500

PROYECTO: ADAPTACIONES EN LA I.A. ALGECIRAS INGENIERÍA DE DETALLE

TÍTULO: PLANO DE IMPLANTACION GENERAL VERIFICACION CUMPLIMIENTO IP-02 DISTANCIAS A RESPETAR

REALIZADO: SP1110

PROY. CLIENTE: PEDIDO: 4200014137

PLANO Nº: DIS-DDE-PI-DWG-0019

REVISIÓN: 06



PROYECTO DE ADAPTACIONES EN LA I.A DE ALGECIRAS

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y PLAN DE EMERGENCIA

02	20-05-24	Modificación del presupuesto			EXOLUM
01	16-05-24	Emitido para Información			EXOLUM
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	EDIT.	REV.	APROB.

ÍNDICE

1	OBJETO	6
2	DATOS GENERALES	7
2.1	PROMOTOR	7
2.2	AUTOR DEL PROYECTO	7
2.3	EMPLAZAMIENTO	8
2.4	PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN	8
2.5	PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	8
2.6	NÚMERO DE TRABAJADORES	9
2.7	CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS	9
2.8	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	9
2.8.1	Botiquines	9
2.9	RECONOCIMIENTOS MÉDICOS	10
2.10	HOMOLOGACIONES Y OTROS REQUISITOS	10
2.11	CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA	11
3	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	12
3.1	DOTACIÓN DE LOS ASEOS	12
3.2	DOTACIÓN DE LOS VESTUARIOS	12
3.3	DOTACIÓN DEL COMEDOR	12
3.4	NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA	12
3.5	CLIMATOLOGÍA EXTERNA	13
4	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	14
4.1	COMENTARIOS PRÁCTICOS	14
5	SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO	16
5.1	TRABAJOS PREVIOS	16
5.2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA	16
5.2.1	Normas preventivas	17
5.2.2	Alumbrado	17
5.2.3	Mantenimiento y reparaciones	17
5.2.4	Cuadros eléctricos	17
5.2.5	Tomas de corriente	18
5.2.6	Tomas de tierra	18

5.2.7	Señalización.....	18
5.2.8	Protecciones individuales.....	18
5.3	VÍAS DE CIRCULACIÓN DENTRO DE LA OBRA	19
5.3.1	Normas preventivas	19
5.3.2	Protección individual.....	19
5.4	REPLANTEO	20
5.4.1	Normas preventivas	20
5.4.2	Protecciones individuales.....	21
5.5	ACONDICIONAMIENTO DE ACCESOS	21
5.5.1	Normas preventivas	22
5.5.2	Protecciones Individuales.....	22
5.6	EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES Y FOSOS (VACIADOS)	22
5.6.1	Normas preventivas	23
5.6.2	Protecciones individuales.....	25
5.7	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	25
5.7.1	Normas preventivas	26
5.7.2	Protecciones individuales.....	26
5.8	FERRALLADO	26
5.8.1	Normas preventivas	27
5.8.2	Protecciones individuales.....	27
5.9	VERTIDO DEL HORMIGÓN.....	27
5.9.1	Normas preventivas	28
5.9.2	Protecciones individuales.....	28
5.10	ESTRUCTURAS METÁLICAS	29
5.10.1	Normas preventivas	29
5.10.2	Protecciones individuales.....	29
5.11	TRANSPORTE Y ELEVACIÓN DE CARGAS	30
5.11.1	Normas preventivas	30
5.11.2	Protecciones individuales.....	31
5.12	DESMONTAJE Y MONTAJE DE TUBERÍAS	31
5.12.1	Normas preventivas	32
5.12.2	Protecciones individuales.....	33
5.13	MONTAJE DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	34

5.13.1	Normas preventivas	34
5.13.2	Protecciones individuales	35
5.14	CONDICIONES GENERALES APLICABLES AL PROCESO DE SOLDADURA	36
5.14.1	Soldadura eléctrica	36
5.14.2	Normas preventivas	36
5.14.3	Protecciones individuales	38
5.14.4	Soldadura oxiacetilénica y oxicorte.....	38
5.14.5	Normas preventivas	39
5.14.6	Protecciones individuales	40
5.15	PRUEBAS DE SOLDADURA CON RAYOS "X"	41
5.15.1	Normas preventivas	41
5.15.2	Equipos de protección.....	41
5.16	TRABAJOS CON LÍNEAS ELÉCTRICAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS	41
5.16.1	Normas preventivas	42
5.16.2	Protecciones individuales	43
5.17	MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS	43
5.17.1	Normas preventivas	44
5.17.2	Protecciones individuales	45
6	RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA MAQUINARIA	46
6.1	MAQUINARIA OBRA CIVIL Y MECÁNICA	46
6.1.1	Pala cargadora	46
6.1.2	Retroexcavadora	47
6.2	MAQUINARÍA DE TRANSPORTE.....	48
6.2.1	Camión transporte.....	48
6.3	MAQUINARÍA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE	49
6.3.1	Grúa móvil- camión grúa	49
6.3.2	Grúa telescópica autopropulsada.....	51
6.3.3	Plataformas elevadoras móviles de personal	52
6.4	OTRA MAQUINARIA	52
6.4.1	Soldadura oxiacetilénica- oxicorte	52
6.4.2	Sierra circular (radial).....	54
6.4.3	Taladro portátil.....	54
6.4.4	Martillo electroneumático	55

6.4.5	Martillo neumático	56
6.4.6	Compresor	57
6.4.7	Herramientas manuales	58
6.4.8	Hormigonera eléctrica	60
6.4.9	Camión hormigonera	61
6.4.10	Motovolquete autopropulsado (Dúmpfer)	62
6.4.11	Eslingas.....	63
6.4.12	Cabestrante mecánico (Maquinillo).....	64
7	RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA MEDIOS AUXILIARES.....	66
7.1	ANDAMIOS	66
7.1.1	Andamios metálicos tubulares	66
7.1.2	Plataformas de trabajo de módulos de andamio tubular sobre ruedas	68
7.1.3	Escaleras de mano.....	69
8	PRESUPUESTO	71
9	PLAN DE EMERGENCIA	74
9.1	DEFINICIONES, OBJETIVOS, MEDIDAS BÁSICAS.....	74
9.1.1	Medidas Básicas de Emergencia.....	74
9.2	EVACUACIÓN.....	75
9.3	MEDIDAS DE EMERGENCIA EN CASO DE LESIONES PERSONALES	75
9.3.1	Actuación del coordinador por emergencia	75
9.3.2	Actuación del accidentado.....	76
9.4	MEDIDAS DE EMERGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE ELÉCTRICO	76
9.5	INCENDIO	78
9.5.1	Medidas de prevención y extinción.....	78
9.5.2	Extintores portátiles.....	79
9.5.3	Prohibiciones	79
9.5.4	Actuación en caso de incendio	79
10	ANEXOS.....	81

1 OBJETO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a la prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como las instalaciones preceptivas de Salud y Bienestar de los trabajadores.

Servirá así mismo para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo en el preceptivo Plan de Seguridad y Salud Laboral bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud (CSyS) durante la ejecución de las obras de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligación de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obras públicas y de un Plan de Seguridad y Salud en la ejecución de dichos proyectos.

Si bien se deberá entender que el presente documento se realiza por imperativo legal para completar el proyecto al que se adjunta, se tendrá presente que el Contratista deberá redactar dicho Plan de Seguridad y Salud con anterioridad al comienzo de los trabajos según R.D. 1627/97.

Por tanto, este documento únicamente deberá servir como base para la evaluación de riesgos de las fases a ejecutar en el Proyecto al que pertenece.

A continuación, se lista un resumen de los objetivos que pretende alcanzar este Estudio de Seguridad y Salud:

- Preservar la salud e integridad física de los trabajadores y de todas las personas del entorno
- La organización del trabajo de tal forma que se eviten acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, imprudencia o falta de medios
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal
- Definir las instalaciones para la higiene y el bienestar de los trabajadores
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad
- Determinar los costes de las medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Determinar las medidas a tomar en caso de accidente para realizar los primeros auxilios y poder proceder con la evacuación de los posibles heridos

2 DATOS GENERALES

Los datos de la obra son los indicados en la siguiente tabla:

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	
Proyecto:	Proyecto de Adaptaciones en la I.A de Algeciras.
Construcciones:	Nuevo sistema de vapor y Depósito Interfase
Plazo de Ejecución:	12 meses, a partir del acta de inicio de obra
Dirección:	Instalaciones Portuarias de la Bahía de Algeciras. C. Gaitán de Ayala, 1
Municipio:	Algeciras.
Provincia:	Cádiz
Código Postal:	11207

Tabla 2.1 Identificación de la Obra

2.1 PROMOTOR

Los datos de la Propiedad se detallan en la siguiente tabla:

PROMOTOR	
Denominación social:	Exolum Corporation, SA.
Dirección:	C/ Titán, 13
Provincia/ Municipio:	Madrid
Código postal:	28045
CIF:	A-28018380
Teléfono:	91 7774 60 00

Tabla 2.2 Promotor

2.2 AUTOR DEL PROYECTO

Los datos del redactor del proyecto se detallan en la siguiente tabla:

AUTOR DEL PROYECTO	
Nombre:	
Titulación:	Ingeniera Industrial
Nº de colegiado COIIM:	
Teléfono:	91 531 06 06

Tabla 2.3 Autor del Proyecto

2.3 EMPLAZAMIENTO

En las siguientes imágenes se muestra la ubicación de la instalación de Exolum en el interior de las Instalaciones Portuarias de la Bahía de Algeciras y dentro de la misma, la ubicación de los instalaciones objeto del Proyecto:



Imagen 2.1 Localización de la I.A. (fuente: Google Maps)

2.4 PRESUPUESTO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

El presupuesto estimado de ejecución material del Proyecto de las presentes obras, PEM, asciende a la cantidad de 1.749.203,41€

2.5 PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto estimado de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud de las presentes obras, PEMESS, asciende a la cantidad de 46.206,85 €

2.6 NÚMERO DE TRABAJADORES

Se estima un total de 20 trabajadores para las obras descritas en este Proyecto.

2.7 CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Los centros asistenciales más próximos son los que se listan a continuación:

CENTROS ASISTENCIALES DE URGENCIAS	
HOSPITAL PUNTA DE EUROPA	
Dirección:	Ctra. de Getares s/n 11207 Algeciras Cádiz
Teléfono urgencias:	956 01 20 07
CENTRO MEDICO QUIRONSAJUD CAMPO DE GIBRALTAR	
Dirección:	Centro Comercial de la Plaza de Andalucía. 11207 Algeciras
Teléfono:	956 79 83 00
TELÉFONO DE EMERGENCIAS:	112

Tabla 2.1. Centros Asistenciales de Urgencias

Existirán en obra, en lugares bien visibles como el tablón de anuncios, los vestuarios, el comedor, etc. una relación de las direcciones y teléfonos de emergencia de las mutuas de cada una de las contratadas y subcontratadas.

2.8 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

2.8.1 Botiquines

Se dispondrá en la obra de un botiquín que como mínimo contendrá el siguiente material:

Contenido mínimo del botiquín	
Artículo	Cantidad
Botella de agua oxigenada	1 Ud. (500 cc)
Botella de alcohol	1 Ud. (500 cc)
Paquete de algodón enrollado	1 Ud. (100 gr)
Sobres de gasas estériles de 5 unidades, 20x20cm	10 Uds.
Vendas de 5 m x 5 cm	3 Uds.
Vendas de 5 m x 7 cm	2 Uds.
Vendas de 5 m x 10 cm	2 Uds.
Caja de tiritas	2 Uds. (20 Uds.)
Caja de bandas protectoras de 1 m x 6 cm	1 Ud.
Esparadrapo Hipoalergénico de 5 m x 2,5 cm	1 Ud.
Esparadrapo Hipoalergénico de 5 m x 1,25 cm	1 Ud.
Tijera 11 cm de cirugía	1 Ud.

Contenido mínimo del botiquín	
Artículo	Cantidad
Pinza 11 cm de disección	1 Ud.
Povidona Yodada	1 Ud. (125 ml)
Suero fisiológico 5 ml	18 Uds.
Venda Crepe 4 m x 5 cm	1 Ud.
Botella de agua oxigenada	1 Ud. (500 cc)
Botella de alcohol	1 (500 cc)

Tabla 2.2 Contenido mínimo del botiquín

Se sugiere la instalación de un armario botiquín que contenga todo lo anterior a modo de instalación fija. Se colocará en la caseta de oficinas y/o en los vestuarios y estará indicado mediante un cartel indicativo.

A modo de elemento móvil se sugiere una maleta o maletín. Ambos se irán reponiendo según se agoten sus contenidos.

2.9 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá haber pasado un reconocimiento médico previo que será repetido en el periodo de un año, todo ello en cumplimiento de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá completar un acta firmada por la dirección de obra, el/la Coordinador de Seguridad y Salud, de aquí en adelante el CSyS, y el/la responsable por parte del Contratista como certificación de haber realizado la verificación de que todo el personal es apto desde el punto de vista médico.

Otra documentación a incluir serán los certificados de competencia y aptitud profesional que acrediten la formación del personal para realizar el trabajo a acometer.

Asimismo, se firmará el correspondiente acta de verificación por la Dirección de Obra, D.O., el/la CSyS y el/la responsable por parte del Contratista.

2.10 HOMOLOGACIONES Y OTROS REQUISITOS

Los cuadros, casetas, máquinas de soldar y recocido, compresores de chorreado y generadores deberán haber sido revisados por una OCA (Organismo de Control Acreditado) en el plazo máximo de un año antes del comienzo de los trabajos, debiendo contar con el correspondiente certificado de control, que acredite que su nivel de seguridad y calidad cumple con lo indicado en la presente instrucción. Igualmente, cualquier modificación o ampliación de la instalación eléctrica debe ser revisada y certificada por una OCA antes de su puesta en servicio y posteriormente revisada por el/la CSyS.

El usuario debe presentar al CSyS dicho certificado acreditativo correctamente cumplimentado. El certificado deberá incluir un esquema eléctrico de los cuadros, en su caso.

2.11 CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA

A todos los efectos se entenderá como personal del Contratista tanto al personal propio de plantilla de la empresa contratada, como a todo aquel que ésta pueda haber subcontratado por necesidades del trabajo a realizar.

Se enviará al Responsable de Seguridad un listado de los vehículos que vayan a acceder a la obra, adjuntando toda la documentación obligatoria con la debida antelación.

Todos los vehículos, tanto particulares como de servicio, tendrán que aparcar en la zona reservada para este fin.

Está prohibido circular por la instalación con cualquier tipo de vehículo a una velocidad superior a la indicada o a más de 20 km/h en su defecto.

Será obligatorio respetar todas las señales de circulación que existan en la instalación.

Está prohibida la entrada o salida de la instalación de todo tipo de materiales, incluso residuos, sin la correspondiente autorización del Responsable de Seguridad.

3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Este apartado se redacta según las recomendaciones de la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo sobre el RD. 486/1997 de Lugares de trabajo.

3.1 DOTACIÓN DE LOS ASEOS

Los aseos deberán contar con cabinas aisladas con puertas con cierre interior que contengan inodoros con carga y descarga automática de agua corriente, papel higiénico y perchas. La ratio y el número total de la dotación serán los siguientes:

- 1 inodoro por cada 25 trabajadores:1 en total
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores:2 en total
- 1 ducha por cada 10 trabajadores:2 en total

Los aseos dispondrán asimismo de calentador, jabón, espejo y toallas o secadores.

3.2 DOTACIÓN DE LOS VESTUARIOS

Los vestuarios deberán tener taquillas individuales metálicas provistas de llave y bancos de madera, así como espejos de dimensiones adecuadas. La ratio y el número total de la dotación serán los siguientes:

- 1 taquilla por trabajador:20 en total
- 1 espejo por cada 25 trabajadores:1 en total

3.3 DOTACIÓN DEL COMEDOR

El comedor contará con mesas corridas de madera y bancos del mismo tipo.

Además, se dotará con calienta comidas u horno microondas y depósitos o contenedores para el vertido de desperdicios.

3.4 NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA

En cualquier caso, queda terminantemente prohibido el almuerzo, el almacenamiento de enseres, viandas o cualquier otro objeto de carácter personal fuera de los locales establecidos para tales cometidos.

Los acabados de suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables. Estarán enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan su lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria. Todos los elementos tales como grifos, desagües y alcachofas de ducha estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los bancos, mesas, taquillas, calienta comidas y el resto de los complementos aptos para su utilización.

Todas las estancias citadas estarán convenientemente dotadas de luz y calefacción.

En el exterior, y de forma bien visible, se colocará un cartel con la dirección de los centros asistenciales de urgencias y los teléfonos de los mismos.

3.5 CLIMATOLOGÍA EXTERNA

Los trabajadores estarán expuestos a los riesgos derivados de los factores climáticos. En la siguiente tabla se muestran dichos factores, así como las medidas preventivas a aplicar:

Factores climáticos y prevención	
Factor Climático	Medida Preventiva
<p>Frío: El frío puede producir trastornos en la consciencia, disminución de la agudeza visual y auditiva y retardo de reflejos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de extremidades • Protección de la cabeza utilizando gorro o pasamontañas • Establecer regimenes de trabajo-recuperación • Beber líquidos calientes • Utilizar ropa cortavientos • Sustituir la ropa humedecida • Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos
<p>Calor: Puede ser causa de golpe de calor, agotamiento, insolación, calambres y quemaduras por alcohol</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de la cabeza con casco o gorra • Vestimenta adecuada • Establecer regimenes de trabajo-recuperación en resguardos a la sombra • Evitar realizar las faenas en las horas centrales del día • Beber agua • Mantener la piel limpia de sudor • Disminuir el tiempo de permanencia en ambientes calurosos
<p>Viento fuerte, tormentas eléctricas y lluvia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cobijarse • No circular en vehículos en caso de tormenta eléctrica • Nunca situarse debajo o cerca de árboles, postes... • No permanecer en lugares elevados

Tabla 3.1 Factores climáticos y prevención

4 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Se considera que las causas que puedan originar un incendio están relacionadas con la existencia de alguna fuente de calor (hogueras, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto alguna sustancia combustible (encofrados de madera, parquet, carburante, pinturas o barnices, etc.). Por lo tanto, se realizará una comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, del correcto acopio de sustancias combustibles con los envases cerrados e identificados a lo largo de toda la ejecución de la obra, situando este tipo de acopio en la planta más baja posible, almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc. Así mismo se confirmará la inexistencia de materiales combustibles junto a tajos de soldadura o de cualquier otra fuente de calor y se mantendrá limpia y sin maleza la zona para evitar fuegos.

Los medios de extinción serán al menos de un extintor para cada una de las siguientes áreas o estancias:

- Caseta de oficinas
- Taller
- Cuadros de obra
- Comedor
- Cuadros extremos de parcela

De la misma manera se considera que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción tales como el agua, la arena o las herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos, de ahí la importancia del orden en todos los tajos y especialmente en las escaleras. Deberá existir la debida señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, ubicación de los extintores, vía de evacuación, etc.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego 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.

4.1 COMENTARIOS PRÁCTICOS

La experiencia ha demostrado que la causa más habitual de incendio son las CERILLAS Y LOS CIGARRILLOS. Esto conlleva la necesidad de controlar el uso de cerillas y cigarrillos, limitando o incluso prohibiendo su uso en determinados lugares.

La limpieza y el buen orden son los principios más importantes en la prevención de incendios. De hecho, pueden evitarse o facilitarse su extinción si los caminos y accesos están expeditos.

Si se almacenan los desperdicios en los edificios, se debe hacer en lugares especiales a prueba de fuego, para evitar la combustión espontánea.

Debe tenerse especial cuidado con los materiales que tengan peligro de combustión espontánea como los trapos, aceitosos, estopa, etc., que constituyen un riesgo alto y deben guardarse a prueba de fuego en recipientes metálicos en lugares también a prueba de fuego.

El almacenamiento de combustibles debe hacerse con el espacio suficiente según la naturaleza del material almacenado, siendo este un punto importante para limitar el peligro de incendios.

Las chispas pueden ser también causa de muchos incendios pudiendo ser debidas a distintos factores. Proceden principalmente de equipos de calefacción (estufas) soldaduras, esmeriladoras y de la electricidad.

Entre las chispas producidas por energía eléctrica, existen las debidas a cortocircuitos y las producidas por electricidad estática generada por fricción o por movimientos relativos de materiales distintos y en contacto.

Los rayos directos del sol pueden hacer arder los combustibles al pasar a través de objetos que hagan de lupa tales como recipientes de vidrio, cristales de las ventanas, etc.

5 SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Conforme a lo especificado en la memoria del Proyecto, el proceso constructivo se compone de forma general de las siguientes Unidades Constructivas:

- Replanteo
- Obra Civil
- Demoliciones de pavimentos
- Excavaciones para cimentaciones, fosos y canalizaciones
- Construcción de cimentaciones para equipos y estructuras
- Realización o restitución de pavimentos
- Montaje de tuberías y conexionado de equipos
- Estructuras metálicas
- Montaje de Equipos
- Construcción de soportes de tuberías
- Realización de pruebas hidráulicas
- Realización de radiografiado
- Instalación Eléctrica e Instrumentación
- Montaje de equipos, instrumentos y auxiliares
- Instalación y conexionado.

5.1 TRABAJOS PREVIOS

- Montaje de las instalaciones de personal, vestuarios y aseos
- Aprovisionamiento del botiquín, extintores y efectos elementales de protección individual, colectiva y de señalización
- Comprobación del vallado perimetral del solar con accesos distintos para vehículos y personal
- Colocación de señales de: protección de vista, protección del oído, protección de cabeza, protección de pies, protección de las vías respiratorias, uso obligatorio del casco, uso del cinturón de seguridad y uso de ropa específica, así como todas las necesarias según el trabajo específico. Además, se colocarán señales de prohibido el paso a personas ajenas a la obra en todas las entradas, así como en cualquier otra que sea necesaria de las contempladas en el R.D. 485/1997 de Señalización de Lugares de Trabajo
- Realización de la instalación provisional eléctrica con sus protecciones reglamentarias
- Acotamiento de entradas a la obra y señalización de prohibición de aparcar en zonas de giro y Stop
- Señalización de gálibos por proximidad con líneas eléctricas, obstáculos u otros

5.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Los riesgos más frecuentes son.

- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto

- Caídas
- Golpes o cortes en las manos

5.2.1 Normas preventivas

Se comprobará que la instalación existente se ajusta a lo exigido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

5.2.2 Alumbrado

El alumbrado de la obra en general y de los tajos en particular, será "bueno y suficiente", es decir, con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos.

En caso necesario, se utilizarán lámparas portátiles, que serán normalizadas estancas, enjauladas y con mango aislante.

Cuando se utilicen portátiles en tajos en que las condiciones de humedad sean elevadas, la toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad de 24V.

Cuando se utilicen focos se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo (si es posible) de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura.

Todas las zonas de paso a la obra, y principalmente las escaleras, estarán bien iluminadas, evitando los "rincones oscuros".

Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios, se situarán a una distancia mínima de 2,50 m del piso o suelo.

Se hará previsión de puntos de luz que permitan al guarda nocturno transitar sin peligro, por la obra.

5.2.3 Mantenimiento y reparaciones

Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente.

Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa que indique "NO CONECTAR. HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.

5.2.4 Cuadros eléctricos

Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente y señal de "Peligro de Electrocutación" sobre la puerta que estará provista de cierre de seguridad.

Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísla, montados sobre soporte o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad.

El cuadro eléctrico general se accionará subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico.

5.2.5 Tomas de corriente

Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de neutro y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada y no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.

5.2.6 Tomas de tierra

En caso de ser necesaria la instalación de un transformador, se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los Reglamentos y exigencias de la empresa suministradora.

Las grúas, plantas de hormigonado y hormigoneras, llevarán toma de tierra independiente cada una.

La toma de tierra de la máquina menor se hará mediante hilo neutro y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general.

Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc. únicamente las realizarán los electricistas.

5.2.7 Señalización

Existirá una señalización clara y sencilla que prohíba la entrada a personas no autorizadas a locales donde esté instalado el equipo eléctrico.

Si en la obra hubiera diferentes voltajes (125 V, 220 V, 380 V), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda para evitar conexiones erróneas de consecuencias siempre indeseables.

Todos los cuadros eléctricos, generales, secundarios y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán adherida una señal de "Peligro Electrocutación".

Las herramientas tendrán mangos aislantes.

Si se utilizan escaleras o andamios para hacer reparaciones éstos cumplirán con las especificaciones y normativas estipuladas en sus correspondientes apartados del presente documento.

5.2.8 Protecciones individuales

- Casco de seguridad, en su caso, dieléctrico
- Mono de trabajo
- Chaleco reflectante según proceda

- Guantes dieléctricos
- Botas aislantes y chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas
- Comprobador de tensión
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura
- Herramientas manuales con aislamiento
- Banquetas, tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes
- Protección auditiva y ocular según corresponda
- Arnés y cabos de amarre según corresponda
- Casco con barbuquejo según corresponda

5.3 VÍAS DE CIRCULACIÓN DENTRO DE LA OBRA

Los riesgos más frecuentes son:

- Atropellos
- Vuelcos

5.3.1 Normas preventivas

- Según cuales sean los medios de transporte y los materiales a mover se establecerán las anchuras, gálibos, firmes, pendientes y circuitos a que han de atenerse los distintos movimientos, así como los sobreamanchos para la circulación del personal de obra
- Los trabajadores circularán siempre por la izquierda cuando transiten por las vías de circulación dentro de la obra. Estas zonas estarán convenientemente señalizadas
- En rampas o zonas donde exista poca visibilidad, porque sea curva pronunciada, cambio de rasante, etc. se separará mediante malla naranja la zona del paso de vehículos de la de peatones
- Las vías de circulación estarán suficientemente iluminadas a primeras horas de la mañana y a últimas de la tarde, y por supuesto cuando se realicen trabajos nocturnos
- Los conductores de los distintos transportes para determinadas maniobras en zona de poca visibilidad, y especialmente marcha atrás, solicitarán la colaboración de otra persona que realice funciones de señalista y le advierta de cada uno de sus movimientos
- Además de estas recomendaciones se seguirán cada una de las especificadas para cada máquina en general y todas las normas de circulación vial, tanto para vehículos como para peatones

5.3.2 Protección individual

- Chaleco reflectante para peatones cuando exista poca iluminación

5.4 REPLANTEO

Los riesgos más frecuentes son:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Golpes en brazos, piernas, con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia
- Proyección de partículas de acero en enclavamientos
- Golpes contra objetos
- Atropellos por maquinaria o vehículos, por presencia cercana a la misma en labores de comprobación
- Ambientes de polvo en suspensión
- Contactos eléctricos directos, con la mira en zonas de instalaciones urbanas
- Riesgo de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.). El trabajo en altura deberá ser limitado cuando haya vientos fuertes/rachas de viento
- Riesgos de picaduras de insectos y reptiles

5.4.1 Normas preventivas

- Todo el equipo debe usar botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel
- No se realizarán subidas o posiciones por zonas de mucha pendiente si no se está debidamente amarrado con arnés y cabo de amarre y un punto fijo en la parte superior de la zona
- Para la realización de comprobaciones o materializar datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se tendrá que acceder por escaleras reglamentarias o accesos adecuadas, como estructuras tubulares (escaleras fijas).
- Todos los trabajos que se realicen en altura, de comprobación o replanteo, tienen que desarrollarse con arnés y cabo de amarre y estando anclado a puntos fijos de las estructuras
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas que puedan caer objetos, por lo que se avisará a los equipos de trabajo para que eviten acciones con herramientas hasta que se haya abandonado la zona
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se tendrán que usar guantes y punteros con protector de golpes en manos
- Debe evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por tener el riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas durante estas operaciones
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de

replanteo, respetando una distancia de replanteo de acuerdo con la Dirección Facultativa y el jefe de Obra.

- En los tajos en los que por necesidad se tenga que realizar alguna comprobación con la maquinaria funcionando y en movimiento, se realizarán las comprobaciones preferentemente parando por un momento el proceso constructivo, o en su caso realizar las comprobaciones siempre mirando hacia la maquinaria y nunca de espaldas a la misma.
- Antes de realizar los replanteos se comprobará la existencia de cables eléctricos y demás servicios afectados para evitar contactos directos e indirectos con los mismos. En cualquier caso, se mantendrá la distancia de seguridad mínima de 5 m a las conducciones.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y en caso de peligro con mucho tráfico, los replanteos se realizarán con el apoyo de Señalistas
- Las miras utilizadas serán dieléctricas

5.4.2 Protecciones individuales

Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE

- Casco con barbuquejo
- Guantes de lona y piel
- Mono de trabajo
- Botas de seguridad antideslizante
- Botas de agua
- Impermeables
- Mascarilla antipolvo
- Pantalla facial antiimpactos
- Arnés y cabo de amarre
- Chalecos reflectantes

5.5 ACONDICIONAMIENTO DE ACCESOS

Los riesgos más frecuentes son:

- Derrumbamientos del terreno
- Derrumbamientos de infraestructuras de edificaciones colindantes
- Caída de tierras o rocas
- Interferencias con instalaciones de servicios
- Ruido
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Vuelco de la máquina
- Choques con otros vehículos
- Atropellos
- Atrapamientos

- Ruido y vibraciones

5.5.1 Normas preventivas

- Precauciones iniciales: Conocimiento de las instalaciones de servicios enterrados existentes en la parcela, así como de las características del terreno
- Establecimiento de señales de alarma: Convenir un sistema de avisos ante posibles situaciones de riesgo de derrumbamiento u otros imprevistos
- Disposición de testigos: Disposición obligatoria de testigos o detectores en edificios contiguos y en todos los trabajos junto a estructuras, se hayan o no dispuesto apeos.
- Balizamiento o vallado: el lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la excavación no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerda o de banderolas
- Todas las excavaciones abiertas próximas al paso de personas se protegerán por medio de barandillas de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm o bien, se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican para prevenir las caídas a su interior
- Acopio de materiales: No se permite en las inmediaciones de las excavaciones que haya acopio de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde

5.5.2 Protecciones Individuales

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Guantes
- Ropa de trabajo con chaleco reflectante ignífugo y antiestático
- Protectores auditivos
- Cinturón antivibratorio
- Protección vías respiratorias (si procede)
- Gafas de protección ocular (si procede)

5.6 EXCAVACIÓN DE CIMENTACIONES Y FOSOS (VACIADOS)

Los riesgos más frecuentes son:

- Desplome de edificaciones colindantes: suele ocurrir al descalzar las cimentaciones de los edificios próximos al vaciado
- Derrumbe de tierras: al realizar, sobre todo, vaciados de corte vertical
- Caída de piedras y materiales sueltos
- Caídas de altura: desde el borde de la excavación
- Vuelcos de vehículos
- Atropellos y golpes producidos por la maquinaria móvil
- Contactos eléctricos directos: con tendidos eléctricos ocultos en la zona a vaciar
- Explosión: al cortar canalizaciones de gas o combustible

- Intoxicación: por emanaciones de gas o residuos fecales retenidos en capas de terreno permeables

5.6.1 Normas preventivas

- Frente al riesgo de desplome de edificios colindantes: De no estar contenidas en el proyecto de ejecución de obra, deberán tomarse las siguientes medidas:
 - Cuando la excavación tenga lugar en los espacios adyacentes a una estructura existente, un técnico cualificado analizará el efecto de dichas excavaciones sobre los cimientos de la estructura y determinará los límites de su ejecución, la profundidad y la metodología a utilizar en el vaciado con garantías de seguridad.
 - Colocación de testigos (en posible existencia de fisuras)
 - Debe estudiarse asimismo la necesidad de apuntalamiento de paredes o muros colindantes, el procedimiento debe establecerse en función del grado de seguridad del sistema empleado, así como del espacio disponible en el solar, compatible con la realización de los trabajos de vaciado y subsiguientes
- Frente al riesgo de derrumbe o desprendimiento de tierras:
 - Es fundamental conocer el tipo de terreno, su cohesión, la posibilidad de heladas y las sobrecargas del terreno, estáticas o dinámicas, al objeto de que junto con el tiempo máximo estimado entre el inicio de excavación y la construcción de soleras y muros definitivos de hormigón nos permita evaluar el grado de seguridad del terreno y por consiguiente el método de consolidación más adecuado
 - En condiciones extremas puede ser necesario recurrir a muros pantalla, entibaciones o procedimientos similares, únicos que pueden garantizar la adecuada seguridad
 - En presencia de lluvia o de nivel freático alto se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios
 - Teniendo en cuenta la profundidad de excavación, el ángulo de talud natural (superior o inferior a 60°) y el tiempo que dure la provisionalidad de la excavación se fijará el procedimiento o técnica de excavación y el procedimiento previsto de contención del terreno
 - En el caso de realizar la excavación sin sistema de consolidación, se realizarán los ángulos de las paredes en función de la cohesión del terreno y de la profundidad de la excavación

- Frente al riesgo de caídas de materiales:
 - No se permite que en las inmediaciones de las excavaciones haya acopio de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde
- Frente al riesgo de caída de personas en una excavación:
 - Vallado: Todas las excavaciones abiertas próximas al paso de personas se protegerán por medio de barandillas de 90 cm de altura, barra intermedia de 45 cm- 50 cm y rodapié de 15 cm. Las estructuras de vallado serán sólidas y colocadas a una distancia, en función de la cohesión del terreno, o bien, se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican, para prevenir las caídas a su interior
 - En zonas estrechas, por ejemplo, pared colindante y borde de excavación y cuando obligatoriamente debe circularse por ellas y no sea factible la colocación de barandillas, debe adoptarse un sistema de anclaje en pared de un cable fiador al cual puede sujetarse el arnés de seguridad
 - Las zonas de utilización para el ascenso y descenso a la excavación estarán fuera del radio de acción de la maquinaria. En dichas zonas en función del tiempo de provisionalidad, se preverá el sistema de ascenso más adecuado (escalera de mano, escalera construida "in situ", escala vertical con aros de protección, estructura metálica peldañeada, etc.).
- Frente al riesgo de vuelco de máquinas y vehículos:
 - El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la excavación no inferior a 2 m mediante el uso de cuerda de banderolas, esta distancia puede verse aumentada en función de las características del terreno y de la zanja, para ello se aplicará la fórmula de la normativa de zanjas
 - Se dispondrán topes de deslizamiento de vehículos en las zonas de carga o descarga de motovolquetes o camiones basculantes alrededor de la excavación
 - Deben estudiarse bien las rampas de acceso, su anchura y la resistencia de los bordes del camino de rodadura. Es evidente que el tamaño del solar en relación con el vaciado va a condicionar la existencia o no de rampas. Si se opta por rampas debe pensarse que bajo ninguna circunstancia interesa que las pendientes de estas rampas sean superiores al 12%
 - Si se opta por la excavación desde el exterior debe estudiarse el tipo de retroexcavadora más adecuada, teniendo en cuenta la profundidad de excavación y la distancia de seguridad que debe guardar la máquina con el borde de la excavación debiendo asimismo establecerse la zona de seguridad delimitada por el radio de giro de la máquina y alrededores del

camión/camiones al objeto de que no se establezca zona de paso ni de trabajo para el personal en el interior de dicha área de seguridad

- Atropellos y golpes producidos por maquinaria móvil:
 - Deberá dotarse de señales acústicas a los vehículos para indicar inicios de movimiento en marcha atrás y en todo caso se establecerán los mecanismos necesarios para evitar la interferencia de trabajo entre el personal y la maquinaria móvil
- Contactos eléctricos: (riesgo de electrocución como consecuencia del contacto con instalaciones eléctricas aéreas o subterráneas existentes en el solar o inmediaciones)
 - Este riesgo ya debe estar previsto y localizado, caso de que no haya podido ser eliminado de común acuerdo con la compañía eléctricas existente en la zona
 - Todos los trabajos se organizarán de manera que bajo ninguna circunstancia se rebasen unas distancias mínimas de seguridad. La aproximación a la zona peligrosa en caso de cable subterráneo se realizará manualmente y como mucho a 1,5 m de distancia, paralizándose los trabajos hasta dar aviso al Jefe de Obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiadas las localizaciones exactas y tomadas las correspondientes medidas de seguridad

5.6.2 Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Cinturón o faja abdominal contra esfuerzos
- Arnés de seguridad si fuese necesario
- Botas de seguridad
- Guantes
- Ropa de trabajo con chaleco reflectante ignífugo y antiestático
- Protección vías respiratorias (si procede)
- Protección ocular (si procede)

5.7 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Los riesgos más frecuentes son:

- Desprendimiento por mal apilado de la madera
- Caída de encofrados al vacío
- Vuelcos de los paquetes de madera durante maniobras de izado a las plantas
- Caída de la madera al vacío durante el desencofrado
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Cortes y golpes en general

- Dermatitis por contacto con el hormigón

5.7.1 Normas preventivas

- Se instalarán plataformas de estancia y circulación en la coronación o intermedios, del encofrado de los muros antes de comenzar el hormigonado o los remates del encofrado
- Los grandes paneles de encofrado se manejarán cumpliendo con las siguientes normas:
 - Suspendidos a gancho mediante balancín
 - Guiados mediante cabos para evitar giros por viento o atrapamiento
 - Los paneles presentados se consolidarán inmediatamente para evitar vuelcos
 - El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará mediante escaleras reglamentarias
- Las partes que no puedan entregarse para el servicio de la obra deben hacerse inaccesibles mediante barreras, cuerdas de banderolas, señalizándose claramente las zonas utilizadas y las zonas prohibidas
- En encofrados en altura se instalarán barandillas reglamentarias o redes horizontales para impedir la caída al vacío del personal
- Para el desencofrado en altura se utilizarán redes verticales que cubran la planta a desencofrar
- Al cambiar de planta se rectificará la situación de las redes antes de encofrar o desencofrar
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables

5.7.2 Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Arnés de seguridad
- Cinturón o faja abdominal contra esfuerzos
- Guantes
- Gafas de seguridad anti- proyecciones
- Ropa de trabajo con chaleco reflectante ignífugo y antiestático
- Protección vías respiratorias (si procede)
- Protección ocular (si procede)

5.8 FERRALLADO

Los riesgos más frecuentes son:

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero
- Aplastamiento durante carga y descarga de paquetes de ferralla y montaje de armaduras

- Tropezos y torceduras al caminar sobre las armaduras
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida

5.8.1 Normas preventivas

- Se habilitará en obra un espacio para el acopio clasificado de redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras
- Se acotará la superficie del posible barrido de las barras conformadas a base de dobladora mecánica mediante cuerda de banderolas, para evitar golpes al resto de los trabajadores
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas
- Se prohíbe trepar por las armaduras
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin estar correctamente instaladas las redes de protección
- Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie por encima. De idéntica manera se marcarán pasos sobre los forjados antes de su hormigonado, para facilitar en lo posible esta tarea.
- La ferralla colocada se taponará para evitar cortes o golpes con ella

5.8.2 Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad con puntera de acero
- Ropa de trabajo con chaleco reflectante ignífugo y antiestático
- En caso de transportarse las barras de hierro sobre los hombros, se dispondrá de hombreras. Se aconseja desplazar la carga atendiendo a la normativa de manejo manual de cargas, y en caso de ser mucho peso usar una máquina
- Cinturón porta -herramientas
- Arnés de seguridad
- Gafas de protección ocular

5.9 VERTIDO DEL HORMIGÓN

Los riesgos más frecuentes son:

- Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel
- Caídas de personas y/u objetos a distinto nivel
- Atrapamientos por caída de encofrados, fallo de entibaciones o corrimiento de tierras
- Contactos con el hormigón (dermatitis)

- Ruido ambiental
- Salpicaduras en cara y ojos
- Vibraciones

5.9.1 Normas preventivas

- Vertido directo por canaleta:
- Se instalarán fuertes topes antideslizamiento en el lugar donde haya de quedar situado el camión para evitar vuelcos
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones durante el retroceso
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos en los tajos con riesgo de caída desde altura
- Se habilitarán "puntos de permanencia" seguros intermedios en aquellas situaciones de vertido a media ladera
- Vertido mediante cubo o cangilón:
- Se señalizará mediante trazas en el suelo o cuerda de banderolas las zonas batidas por el cubo
- Se prohíbe guiar o recibir el cubo directamente en prevención de caídas por movimiento pendular del mismo
- Vertido de hormigón mediante bombeo:
- La manguera terminal de vertido será gobernada como mínimo por dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma
- Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de la tubería de impulsión de hormigón para evitar atoramientos o tapones internos
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar una redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito, y haber amarrado la manguera terminal. En caso de detección de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará la tubería

5.9.2 Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad (clase A o C)
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo con chaleco reflectante ignífugo y antiestático
- Cinturón anti vibratorio
- Mandil
- Muñequeras anti vibratorias
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad anti- proyecciones y salpicaduras

5.10 ESTRUCTURAS METÁLICAS

Los riesgos más frecuentes son:

- Vuelco de las pilas de acopio de perfilería
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Atrapamiento por objetos pesados
- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas
- Vuelco de la estructura
- Quemaduras
- Radiaciones por soldadura
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al vacío
- Proyecciones
- Contactos eléctricos
- Incendios

5.10.1 Normas preventivas

- En los trabajos de soldadura se adoptarán las medidas indicadas en el correspondiente apartado
- Se acotará convenientemente la zona destinada al acopio de perfilería. Esta zona dispondrá de suelo estable para evitar el vuelco de las pilas, o en su defecto se compactará
- Utilización de plataformas de trabajo para montajes "in situ" de la malla
- Redes de seguridad para montaje "in situ" en alturas superiores a 6 m
- Cuando se retiren las redes de seguridad se colocarán barandillas rígidas de 0,90 de altura, barra intermedia y rodapié, para cubrir todas las aberturas que ofrecen peligro de caída desde más de 2 m de altura
- Cables de seguridad, que se tenderán entre pilares a los que amarrar el mosquetón del arnés de seguridad
- Escaleras manuales para ascenso o descenso a/o de un nivel superior. Dispondrán de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue dispuestos de forma que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco
- Todas las máquinas y herramientas dispondrán de las correspondientes protecciones; las mangueras de aire comprimido y los cables eléctricos estarán en buen uso, sin empalmes ni defectos en su aislamiento y su conexión y puesta en marcha no representará un peligro para terceros

5.10.2 Protecciones individuales

- Cascos de seguridad (preferible con barbuquejo)
- Arnés de seguridad
- Botas de seguridad con suela aislante y antideslizante
- Guantes de cuero

- Botas de goma o de PVC de seguridad
- Ropa de trabajo con chaleco reflectante ignífugo y antiestático
- Gafas anti- proyecciones
- Medidas específicas para soldadura:
- Manoplas
- Mandil
- Polainas
- Pantalla manual o sobre la cabeza
- Gafas de soldadura

5.11 TRANSPORTE Y ELEVACIÓN DE CARGAS

Los riesgos más frecuentes son:

- Caídas de la carga:
- Debida a una sujeción defectuosa
- Por rotura de cables, gancho, polea, etc.
- Por el choque de la carga contra algún obstáculo
- Por vuelco de la grúa
- Atrapamiento:
- Por la carga
- Por la propia grúa o sus mecanismos
- Vuelco de la grúa:
- Por fallo de la sustentación de la grúa
- Por sobrepasar el par de carga admisible
- Por movimientos de la carga suspendida
- Electrocutión:
- Por contacto con cables de tendido eléctrico
- Atropellos:
- Por la circulación de la grúa
- Exposición al ruido

5.11.1 Normas preventivas

- Frente al riesgo de caída de la carga:
- No permanecerá ninguna persona debajo de la carga
- Se inspeccionará el estado de cables y demás dispositivos de izado previamente a la elevación de las cargas
- Respetar la tabla de cargas preparada por el fabricante
- Comprobar el terreno en el que se sitúa la grúa y, ante la menor duda, ampliar el reparto de carga aumentando la superficie de apoyo mediante tablonos apropiados
- Frente al riesgo de atrapamiento:
- No debe haber ningún operario dentro del radio de acción de la máquina

- Si el operador no dispone de buenas condiciones de visibilidad, deberá guiarse con un señalista situado de forma que domine la zona de la carga y la posición del conductor y no se encuentre dentro de la zona de trabajo de la grúa ni de la proyección de la carga
- Todos los mecanismos móviles de la grúa que estén en zonas accesibles se protegerán mediante carcasas
- La grúa dispondrá de alarma sonora, que el operador hará sonar cuando se disponga a girar la pluma
- Frente al riesgo de vuelco de la grúa:
- Comprobar el terreno sobre el que se asienta la grúa y sus irregularidades. Si fuera necesario se procederá a su explanación. Se inspeccionará periódicamente que la máquina no pierde la nivelación inicial
- Disponer de limitador del par de carga en perfecto uso
- Se utilizarán siempre los gatos estabilizadores convenientemente calzados sobre tablones cuando el terreno no sea consistente
- Debe evitarse el balanceo de la carga. Si es necesario desplazar la carga se evitará el balanceo llevándola lo más baja posible
- Cuando el viento sea excesivo, se interrumpirá el trabajo
- Frente al riesgo de electrocución:
- Comprobar las distancias mínimas entre la línea y el extremo de la pluma en su posición en máxima longitud
- Si la distancia es inferior a 5 m, deberá solicitarse la descarga de la línea
- Si la distancia es superior a 5 m, pero en el transcurso de la operación podrá moverse la grúa y acortar esta distancia, habrá que interponer obstáculos físicos, como topes en el suelo, para que la grúa no pueda acercarse a la línea
- Frente al riesgo de atropellos:
- Antes de poner la grúa en movimiento, el operador inspeccionará la zona y hará sonar intermitentemente la alarma

5.11.2 Protecciones individuales

- Casco
- Guantes
- Calzado de seguridad
- Tapones o auriculares
- Ropa de trabajo con chaleco reflectante ignífugo y antiestático
- Para cargas manuales usar cinturón abdominal o faja de seguridad contra esfuerzos

5.12 DESMONTAJE Y MONTAJE DE TUBERÍAS

Los riesgos más frecuentes son:

- Sobreesfuerzos
- Golpes por objetos o herramientas en distintas partes del cuerpo

- Cortes
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamiento por objetos o equipos de trabajo
- Proyección de partículas a los ojos
- Vibración y ruido de la maquinaria utilizada
- Atropellos
- Caídas de materiales y equipos
- Fugas de sustancias inflamables, tóxicas o peligrosas
- Formación de atmósfera explosiva
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes pulverulentos y sustancias tóxicas (partículas en los ojos, afecciones oculares, afecciones respiratorias...)
- Fuego por chispa y presencia de maleza (quemaduras-daños en la vista(oxicorte)

5.12.1 Normas preventivas

- Acotamiento del perímetro de la obra a través de valla, verja o muro para evitar acceso de personas ajenas a la obra
- Acotamiento y señalización del área de trabajo para evitar el acceso de trabajadores no autorizados a zonas de riesgo de caída de objetos o de daños producidos por maquinaria en funcionamiento
- Inspección previa a fin de detectar la existencia de gases o vapores tóxicos, inflamables o explosivos
- Evitar la presencia de productos inflamables que puedan incendiarse en caso de explosión
- No deberán existir, durante la realización de los trabajos, fuentes de ignición en áreas no autorizados que pudiesen inflamar una posible atmósfera explosiva
- Para los trabajos a realizar dentro o en el entorno de los depósitos se utilizarán los EPI correspondientes destinados a ser utilizados en atmósferas potencialmente explosivas, teniendo en particular cuidado con la posible formación de cargas estáticas
- Los aparatos, sistemas de protección y sus correspondientes dispositivos de conexión solo se pondrán en funcionamiento si pueden usarse con seguridad una vez certificada la ausencia de atmósfera explosiva con explosímetro
- Se adoptarán todas las medidas necesarias para asegurar que los lugares de trabajo, los equipos de trabajo y los correspondientes dispositivos de conexión que se encuentren a disposición de los trabajadores hayan sido diseñados, contruidos, ensamblados e instalados y se mantienen y utilizan de tal forma que se reduzcan al máximo los riesgos de explosión y, en caso de que se produzca alguna, se controle o se reduzca al máximo su propagación en dicho lugar o equipo de trabajo

- Se deberán tomar las medidas oportunas para reducir al máximo los riesgos que puedan correr los trabajadores por los efectos físicos de una explosión
- A pesar de ser trabajos a cielo abierto, se dispondrán y mantendrán despejadas las salidas y calles que, en caso de peligro, permitan a los trabajadores abandonar con rapidez y seguridad los lugares amenazados
- Antes de utilizar por primera vez los lugares de trabajo donde existan áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas, deberá verificarse su seguridad general contra explosiones mediante verificación con explosímetro de su ausencia. Estas operaciones deberán realizarse en presencia del CSyS de ambas partes
- Deberán mantenerse todas las condiciones necesarias para garantizar la protección contra explosiones
- En la obra habrá suficiente acopio de equipos de trabajo y herramientas
- En la utilización de máquinas se guardará la distancia de seguridad reglamentaria
- Existirá en todo momento una correcta organización del trabajo y utilización de la maquinaria
- Será obligado el orden y limpieza en los lugares de trabajo
- Está prohibida la permanencia de los trabajadores en la vertical de los trabajos
- Al trabajar a distintos niveles se adoptarán tales medidas y precauciones que resulte imposible que objetos alcancen a los trabajadores
- Se evitará la formación de polvo, regando ligeramente las tierras y materiales
- En el caso de llevar las cargas manualmente, si éstas pesan más de 40 kg o son difíciles de llevar, el transporte se realizará entre dos personas. En todo caso, se evitarán cargas superiores a 25 kg
- Para el levantamiento de cargas se deben flexionar las piernas y mantener la espalda recta
- Utilización de fajas dorsolumbares (voluntario, a requerimiento del trabajador)

5.12.2 Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Guantes de protección mecánica
- Ropa de trabajo adecuada
- Protectores auditivos (casco o tapón desechable)
- Gafas de seguridad contra proyecciones y polvo
- Chaleco reflectante
- En caso de contacto con hidrocarburos:
- Gafas de protección con montura integral
- Guantes adecuados a cada producto químico utilizado
- Buzo de protección de un solo uso, con perneras, mangas y capucha ajustables mediante elásticos, antiestático y transpirable

- Protección respiratoria: máscaras de protección respiratoria con filtros para vapores orgánicos

5.13 MONTAJE DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

Los riesgos más frecuentes son:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contacto térmico
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Accidente por exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a radiaciones no ionizantes (o posible exposición)
- Mala iluminación

5.13.1 Normas preventivas

- Cuando se trabaje sobre superficies elevadas con respecto del plano del suelo, se taparán los huecos mediante tablonos, redes, puntales, barandillas, etc. y a una altura adecuada, con el fin de evitar el riesgo de caída desde altura. Antes del inicio de los trabajos de montaje de cada zona, se comprobará la inexistencia de huecos verticales u horizontales que puedan afectar a los trabajos
- Si fuese preciso se dispondrá de:
 - redes verticales/ horizontales, o plataformas colectivas/ andamios
 - línea de vida o punto fijo, para amarre de arnés anticaída durante el trabajo
- En trabajos sobre andamios modulares se trabajará sobre superficies de anchura no inferior a 60 cm (lado menor). Se mantendrá en todo momento libre de material que no sea estrictamente necesario
- Los tramos verticales de los andamios se ajustarán:
 - En husillos de nivelación y apoyarán sobre durmientes de madera, cuando se coloquen sobre superficies inestables, si son fijos
 - Sobre ruedas con dispositivo de freno, si son móviles
- El acceso a las plataformas de trabajo (andamios modulares de $h < 2$ m) se hará a través de los laterales de los módulos, nunca saltando o brincando a la

plataforma. Se revisará periódicamente el estado de todos los elementos de los andamios

- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas, los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar los trabajos realizados sobre superficies inestables
- Se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra
- No se dejarán elementos a medios desmontar que se puedan caer
- Se mantendrá orden y limpieza en general. Se establecerán zonas de acopio delimitadas. Las zonas de trabajo serán limpiadas de cascotes o rebabas metálicas, diariamente para evitar acumulaciones innecesarias. Se utilizará calzado de seguridad (puntera antiimpactos y plantilla reforzada anti-perforaciones).
- Se utilizarán guantes de trabajo contra agresiones mecánicas
- Se utilizarán gafas anti- proyecciones (EN 166)
- En el caso de realizar los cortes con soplete, se utilizarán gafas anti- proyecciones (EN 166 y 169)
- Realizar la retirada con la colaboración de varios operarios de forma coordinada. En la manipulación de materiales se procurará no introducir las manos ni los pies
- Para el transporte de materiales se hará uso de medios auxiliares con el fin de evitar esfuerzos innecesarios
- Se utilizarán guantes de trabajo contra calor y fuego (EN 407), además de mandil, polainas y manguitos
- La ropa que lleve el trabajador deberá de ser de algodón o de tipo "xispal", nunca de fibras como el tergal
- La tensión de la instalación eléctrica debe ser anulada antes del comienzo de los trabajos de desmontaje
- Durante los trabajos con soplete se mantendrá el lugar de trabajo bien ventilado
- Utilización de gafas o pantallas de corte (EN 169)
- Se deberá disponer de iluminación suficiente en el interior de la obra (zonas de trabajo 100 lux, zonas de paso frecuente 50 lux, zonas de paso ocasional 25 lux). Los portátiles de alumbrado estarán dotados de doble aislamiento y tendrán un IP 45

5.13.2 Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Guantes de PVC o de goma
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad anti- proyecciones
- Botas de seguridad
- Arnés y cabo de amarre
- Chaleco reflectante

5.14 CONDICIONES GENERALES APLICABLES AL PROCESO DE SOLDADURA

Se colocará el explosímetro en las zonas próximas donde se realicen soldaduras. En caso de detectar presencia de gases en arquetas, tuberías vacías... etc. parar los trabajos de soldadura hasta que no se haya inertizado la zona donde se encuentren los gases.

Todas las soldaduras se realizarán en el suelo salvo aquellas que sean uniones de otras o enlaces.

No se usará como protección individual el chaleco reflectante, solo se usará ropa apta para soldadura.

5.14.1 Soldadura eléctrica

Consiste en la generación de un arco eléctrico y realizar el proceso de soldadura utilizando el calor generado con este arco.

Equipo de soldadura.

- Fuente de alimentación de corriente
- Electrodo
- Pinzas porta electrodo
- Pinzas de masa
- Circuito de soldadura

Los riesgos más frecuentes del manejo de la soldadura eléctrica son los siguientes:

- Contacto eléctrico directo por falta de aislamiento o falta de conocimiento en la metodología de ejecución del trabajo
- Proyecciones en los ojos o quemaduras por partículas incandescentes
- Daños oculares irreversibles por la ausencia de cristales adecuados para protección ocular durante la ejecución del trabajo
- Explosión o incendio por trabajar en ambientes inflamables o en el interior de recipientes con residuos de gases en la atmósfera
- Problemas respiratorios por la inhalación de humos
- Carcasa en mal estado

5.14.2 Normas preventivas

- Antes de realizar el proceso de soldadura, comprobar la ausencia de cualquier tipo de gas mediante el uso de un explosímetro
- El proceso de soldadura se realizará en un lugar estable y lejos de arquetas y zanjas. Se aplicará una distancia de seguridad no inferior a 2 metros. Esta distancia puede aumentar en función de las características del terreno, anchura de la zanja y profundidad, siempre se aplicará la fórmula según la normativa de zanjas

- Cuando se trabaje con mampara o lona de protección se balizará la zona de trabajo, impidiendo el acceso de personas que no lleven las protecciones adecuadas
- En caso de mal tiempo, bien sea viento, o lluvia no se realizará el proceso de soldadura. En caso de darse estas condiciones climatológicas antes de realizar las tareas consultar con el jefe de obra o el jefe de seguridad
- Conexión adecuada de la toma de tierra
- La instalación del interruptor principal de suministro de alimentación debe estar cerca del puesto de trabajo para que, en caso de necesidad de cortar la corriente, se pueda realizar de forma inmediata
- Antes de realizar el proceso de soldadura verificar el estado de los cables y de todas las conexiones
- Los cables deben estar balizados y a ser posible a una cierta altura que no estén en contacto con el campo, impidiendo que se tropiece con ellos
- No trabajar con las manos desnudas y mucho menos realizar el cambio de los electrodos con manos desnudas o guantes húmedos. Usar guantes de cuero seco adecuados para la realización de este tipo de tareas, que sean de manga larga y sin dobleces, con las costuras en el interior
- En caso de encontrarse el suelo húmedo ayudarse de elementos y útiles aislantes que eleven la pieza a soldar y usar útiles que mantengan elevado a la persona que realiza la soldadura aislándoles del contacto con la humedad
- Siempre que una persona se aproxime a un lugar donde se realice la soldadura, deberá llevar las medidas de protección adecuadas, por lo que la zona deberá estar bien balizada y señalizada
- Se garantizará que la persona esté aislada eléctricamente del suelo cuando realice el trabajo con este equipo de soldadura, ya que, en la ejecución de los trabajos, en algunos casos puede que los realice tumbado
- Cuando se utilicen apoyos o soportes, se garantizará que sean aislantes
- Evitar tocar los electrodos. Los electrodos deben estar sujetos correctamente, por lo que la pinza debe ser la correcta y adecuada para ese tipo de electrodo
- El conexionado del electrodo debe ser correcto y sin puntos sin aislar
- Los electrodos se deben guardar en un lugar seco y que se encuentren fuera de la cercanía con combustibles
- Los electrodos nunca se manejan con las manos desnudas sino con guantes aislantes y sin humedad
- Los electrodos nunca se deben mojar para enfriarlos ni aprovechar longitudes menores de 50 milímetros
- Cuando un trabajo de soldadura se interrumpa por un cierto tiempo, sacar todo el electrodo del porta-electrodos y desconectar la alimentación
- Antes de cambiar la polaridad se debe cortar la corriente

- No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos
- No permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o recintos sin aireación mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor. Es conveniente también prever una toma de tierra local en la zona de trabajo
- Los finales residuales de los electrodos deben ser recogidos en depósitos de residuos evitando que se encuentren restos de material de electrodo en la zona. Estos depósitos serán destinados a un punto verde o en su defecto serán acopiados en un lugar de residuos
- Se comprobará que los elementos de conexión eléctrica del porta-electrodos están debidamente aislados
- En el lugar donde se realice el proceso de soldadura no habrá residuos ni basuras que pueden generar incendios o accidentes laborales
- Se tendrá especial cuidado si se realiza el proceso de corte en arquetas o en lugares de altura ayudándose de andamios u otros elementos de elevación

5.14.3 Protecciones individuales

- Se deben usar mamparas de separación de puestos de trabajo para proteger al resto de los operarios y para evitar defectos en la soldadura por efecto del viento
- Uso de pantalla facial con cristal inactínico con los componentes de cubre filtro y protección ocular, para proteger los ojos y la cara adecuadamente, acorde a la intensidad de trabajo según la tabla asignada por los fabricantes. Se podrá usar escafandra ignífuga para proteger la cabeza cuando se suelde con la pieza encima de la cabeza. Se aconseja usar yelmo de soldador casco con careta de protección y cristal de protección ocular
- Uso de mandil y manguitos de cuero
- Uso de calzado de protección aislante
- Uso de protector ignífugo para cabeza y cuello
- Uso de ropa de seguridad ignífuga y antiestática, para la realización de estas tareas. Deberá llevar mangas ceñidas en la muñeca y debe llevar un collarín que proteja el cuello
- Usar guantes de cuero seco adecuados para la realización de este tipo de tareas, que sean de manga larga y sin dobleces, con las costuras en el interior
- Cuando se tenga que trabajar sobre la soldadura usar gafa de protección ocular

5.14.4 Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Consiste en la realización del proceso de soldadura u oxicorte mediante un gas inflamable acetileno combinado con oxígeno.

Equipo de soldadura:

- Manorreductores

- Soplete
- Válvulas antirretornos
- Conducciones
- Botellas de gas con sus componentes de control del gas

Los riesgos más frecuentes del manejo de la soldadura eléctrica son los siguientes:

- Incendio y explosión durante los procesos de encendido y apagado
- Quemaduras por salpicaduras de metal incandescente
- Quemaduras en los ojos externamente y daños irreversibles internos
- Proyecciones de partículas
- Inhalación de humos

5.14.5 Normas preventivas

- Evitar realizar los trabajos de soldadura y corte en lugares donde haya gases inflamables, por lo que se hará una medición con el explosímetro
- EL proceso de soldadura u oxicorte se hará lo más lejos posible de zanjas y arquetas. Esta distancia no deberá ser inferior a 2 metros y podrá aumentar en función de las características del terreno, anchura de la zanja y profundidad, siempre se aplicará la normativa de zanjas
- Evitar que las chispas o partículas incandescentes caigan o alcancen las botellas o líquidos inflamables
- Los grifos y útiles de control de los gases deben estar limpios de líquidos inflamables o combustibles. Evitar la presencia de grasas o aceites que puedan facilitar la combustión
- Refrigerar las botellas con agua cuando se encuentren muy calientes
- Existencia de extintor de nieve carbónica o polvo, próximo al lugar donde se realizan los trabajos de soldadura u oxicorte
- Revisión de todas las canalizaciones y aparatos de control y regulación de los gases. Verificar el cero de los manómetros al inicio de la apertura del gas con el grifo cerrado
- Tener las botellas en posición vertical, la inclinación vertical de la botella no debe ser superior a 45°, pero se aconseja nunca superar esta inclinación
- Siempre que se deje de trabajar en la soldadura, se apagarán todos los elementos, y se dejarán en un lugar seguro si no van a ser usados en un espacio breve de tiempo
- Las botellas deben estar a 6 m de la zona de trabajo como mínimo
- Si hay problemas con los aparatos de control y regulación de las botellas, así como con las canalizaciones del gas se devolverán al fabricante y se solicitarán otros equipos. Evitar forzar ningún componente
- Colocar el manorreductor con el grifo de expansión totalmente abierto; después de colocarlo, se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas se debe proceder a su

reparación inmediatamente. El reductor se debe abrir lentamente ya que de no ser así podría quemarse

- Se deben dejar cerradas las botellas siempre que se deje de trabajar con ellas
- En caso de problemas con el hielo o nieve en los manorreductores, realizar el calentamiento con paños de agua caliente, pero nunca usando llama
- Las botellas deben almacenarse cumpliendo la normativa y nunca deben mezclarse las botellas
- Nunca trabajar con las mangueras en el hombro o amarradas a las extremidades, dejarlas siempre por el suelo y la zona de soldadura. La zona donde se encuentran las mangueras hasta las botellas debe estar balizado totalmente
- Ninguna persona accederá al lugar de trabajo, mientras no tenga las medidas de protección necesarias para este proceso de trabajo
- Operación de inicio del trabajo con los gases: se abre primero lenta y ligeramente el oxígeno, y después el acetileno a $\frac{3}{4}$ de vuelta. El encendido se realiza con un encendedor o con la llama piloto, finalmente se regula el oxígeno acorde al tipo de llama deseada, neutra, oxidante, carburante o acetilénica pura
- Operación de cierre del trabajo con los gases: se cierra primero la válvula de acetileno y después con la de oxígeno
- Realizar las tareas de mantenimiento aconsejadas por el fabricante
- En caso de retorno de llama cerrar la llave de oxígeno y luego la de acetileno. Se deben desmontar las mangueras y someter a una revisión por personal competente, para comprobar que no han sufrido daños
- El transporte de las botellas se hará con útiles adecuados para esa tarea
- Para el almacenaje de las botellas se cumplirá en todo momento el almacenaje de productos químicos. Para más información ver el apartado "PLANOS Y ANEXOS" en el punto de soldadura relativo a Almacenamiento de botellas de gases comprimidos y licuados (soldadura), en el informe de seguridad y salud

5.14.6 Protecciones individuales

- Uso de botas de seguridad
- Uso de casco y careta de protección
- Uso de polainas y manguitos de cuero
- Uso de mandil de cuero
- Uso de guantes de cuero de manga larga
- Uso de cristales protectores oculares adecuados en función del caudal de oxiacetileno para el trabajo de soldadura con oxiacetileno y uso de cristales protectores oculares adecuados en función del caudal de oxígeno para oxicorte. Se aconseja usar yelmo de soldadura con cristales protectores aptos para soldadura

- Si hay humos o exceso de humos avisar al responsable de obra, y si se considera normal colocarse mascarilla respiratoria con filtro para trabajar en ese tipo de ambientes
- Ropa ignífuga y antiestática

5.15 PRUEBAS DE SOLDADURA CON RAYOS "X"

Estas pruebas con radiaciones ionizantes, rayos "X", se realizan para comprobar el estado de las soldaduras.

Los riesgos más frecuentes derivados de las pruebas con radiaciones son los siguientes:

- Ligeras quemaduras inapreciables al encontrarse muy próximo al lugar donde se realizan
- Mutaciones genéticas
- Daños del individuo

5.15.1 Normas preventivas

- Se realizarán las pruebas de soldadura siempre que no se encuentre nadie en la planta, como en las horas de la comida
- Se acordonará la zona donde se realicen las soldaduras, fijando un perímetro de seguridad
- Se señalizará la zona con el símbolo de radiación
- Se utilizará un dosímetro para la medición de la radiación del lugar
- El personal que trabaje en la zona deberá ser experto en estas tareas
- Se utilizarán mandiles para rayos x, si procede
- Se usarán guantes para rayos x, si procede
- Las medidas de protección pueden verse atenuadas si se mantiene una distancia de seguridad durante el radiografiado
- Se realizará el aviso del radiografiado de las tuberías por megafonía

5.15.2 Equipos de protección

Se dispondrá de un balizamiento correcto, en la zona donde se aplique el radiografiado, con la idea de preservar de radiaciones al personal que se encuentra trabajando en la planta.

El balizamiento y los equipos de protección individual lo ejecutarán los trabajadores que realicen el radiografiado.

5.16 TRABAJOS CON LÍNEAS ELÉCTRICAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

Los riesgos más frecuentes son:

- Quemaduras
- Golpes
- Pequeñas electrocuciones

- Muerte por electrocución

5.16.1 Normas preventivas

Los trabajos con líneas eléctricas y equipos eléctricos presentan el problema de la descarga total de los mismos, es decir que pueden existir corrientes parásitas, por tratarse de cargas capacitivas o inductivas, por lo que se almacenan energía que debe ser liberada y descargada para poder trabajar de forma segura.

Independientemente de la tensión se realizará, la apertura visible del suministro eléctrico de las líneas. En el caso de motores se esperará que se produzca la descarga de los equipos, dejándolos sin suministro durante 48 horas.

En el caso de transformadores se dejará fuera de servicio abriendo primero los elementos de corte de baja tensión y luego los de alta tensión, dejando aislado el transformador. Se verificará la ausencia de tensión en los bornes de alta tensión y en los de baja tensión. Se garantizará que el transformador tanto en el primario como en el secundario no puede llegarle corriente ni tensión. Se realizará la puesta a tierra del embarrado del transformador durante tiempo suficiente que garantice la descarga del mismo (aplicación de las cinco reglas de oro).

En el caso de condensadores de alta tensión o batería de condensadores, antes de trabajar con ellos, se deberán abrir con corte visible, separando la batería de condensadores, poniéndose en cortocircuito y a tierra durante un tiempo garantizando que se produce la descarga total.

Para trabajar con motores o generadores, hay que garantizar las siguientes medidas:

- Que la máquina esté parada
- Que los bornes de salida estén en cortocircuito y a tierra
- Que se conecta a tierra durante un tiempo que garantice la descarga de energías parásitas
- Que está bloqueada la protección contra incendios
- Que están retirados los fusibles de alimentación del motor, cuando este se mantenga en tensión permanente
- Que existe una atmósfera ambiente, no explosiva ni inflamable

Las cinco reglas de oro para los trabajos en instalaciones de alta tensión son:

- Abrir con corte visible las fuentes de tensión, impidiendo que se cierren accidentalmente
- Enclavamiento y bloqueo de los elementos de corte
- Verificación de la ausencia de tensión, para ello se usará una pértiga
- Puesta a tierra de las fuentes de tensión
- Señalizar la zona

Inicialmente hay que acordonar y delimitar el área de trabajo.

Debe utilizarse la puesta a tierra existente, pero además siempre será acompañada de una puesta a tierra adicional, del instalador o personal que vaya a realizar el mantenimiento o cambio del transformador. Esta puesta a tierra constará de una serie de picas en línea hincadas sobre la tierra húmeda (regada previamente), facilitando su descarga.

Las cinco reglas de oro no sólo son aplicables a la alta tensión y transformadores, sino que se tienen que aplicar a todos aquellos equipos eléctricos y de instrumentación que, en baja tensión, puedan provocar riesgos para la salud del trabajador durante su manipulación.

Cuando el transformador se encuentre conectado en paralelo con otro transformador, hay que prestar especial atención a los elementos de corte, y garantizar que el transformador se encuentra aislado.

Cuando se realizan tareas de mantenimiento en zonas o áreas próximas, se tendrá que trabajar atendiendo a los límites y distancias de seguridad que hay que respetar.

Para el manejo de líneas de alta tensión se deberá acreditar un permiso que les considere Aptos para trabajar en este tipo de líneas. Las empresas que trabajen en líneas y equipos de alta tensión deberán acreditar y presentar a la administración o a la empresa suministradora de energía, el certificado que acredite y autorice para trabajar en este tipo de líneas.

En el caso de líneas de baja tensión se exigirá el carné de instalador eléctrico de baja tensión, que autorice para manipular este tipo de líneas.

Cuando se trabaje con grúas, otras máquinas o equipos que tengan una altura considerable habrá que colocar gálibos de protección y delimitación de las distancias de seguridad de las líneas de alta tensión que se encuentren en servicio.

5.16.2 Protecciones individuales

- Casco
- Guantes para riesgo eléctrico
- Ropa ignífuga y antiestática
- Botas de seguridad aislante
- Gafas de protección ocular o pantalla facial

5.17 MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

El levantamiento de cargas es la causa principal de lesiones, por lo tanto, cuando una carga es pesada o de volumen grande y haya que forzar la postura para cargar con ella recurriremos a medios motorizados.

No se establecerá un método de elevación de cargas repetitivo, ya que este estudio no se aplica al trabajo en serie.

Los riesgos más frecuentes son:

- Lesiones musculares
- Hernias
- Problemas en la médula por pinzamiento de disco, por sobreesfuerzo
- Lesiones de rodillas
- Cortes y rasguños por aristas vivas o mal agarre de la pieza y ser de material abrasivo

5.17.1 Normas preventivas

- En levantamientos que requieren levantar los brazos a más de 75 cm, no se superará el 70% de la máxima capacidad aeróbica
- Aptitud física y sin lesiones adecuada para la carga que hay que levantar
- No se elevará la carga por encima de la cabeza, ni se sustentará apoyándola sobre la cabeza o los hombros
- Para coger la carga se realizará por los elementos diseñados para esta función (asas), en caso de no existir se agarrará con las dos manos evitando en todo momento su caída y deslizamiento
- Siempre que haya que elevar una carga por encima de la cabeza se usarán aparatos mecánicos que no supongan esfuerzo, y se evitará que la caída de la carga impacte sobre el trabajador
- Siempre que se tenga que elevar una carga desde el suelo, se realizará flexionando las rodillas, y realizando la sujeción del elemento con las manos para posteriormente levantarlo haciendo el esfuerzo con los músculos de las piernas, nunca con los músculos lumbares
- No levantar cargas superiores a 25 kg, siendo el máximo esta carga y establecida para un varón de constitución y peso normal. La carga estará pegada al cuerpo y con los brazos en ángulo recto, llevando la carga a la altura de la cadera. Si la carga se tiene que desplazar con los brazos más allá del cuerpo o llevarla más arriba de la cintura, la carga será menor. Ver tabla en el apartado de anexos.
- Acercar la carga al cuerpo en los levantamientos de cargas de 25 kg, con las piernas flexionadas y la espalda recta
- La carga nunca se debe arrojar o tirar
- Evitar la torsión del cuerpo en el levantamiento de peso, ya que pueden lesionarse las rodillas. En caso de tener que realizar el giro, realizar este levantando los pies o girar el pie ligeramente apoyado
- Mejorar el agarre de las cargas
- Cuando haya que realizar varios levantamientos seguidos, dedicar un tiempo de descanso y recuperación entre cada levantamiento
- La carga debe levantarse en un lugar estable, sin vibraciones, con suelo estable y buena iluminación
- Los pies deben colocarse separados a la altura de los hombros paralelos o con un ligero ángulo, pudiendo colocar un pie ligeramente más adelantado que el otro

- Siempre que haya que desplazar la carga se tomarán los descansos necesarios
- Si la carga es cortante no levantarla con las manos, utilizar medios mecánicos
- Evitar realizar alardes de fuerza

5.17.2 Protecciones individuales

Se indican los equipos de protección individual para estas tareas, en algunos casos, algunos EPI, máscaras, guantes para coger algunos materiales, ropa holgada... puede suponer un riesgo por poder engancharse o dificultar la manipulación. Cuando se presente esta situación se comentará con el responsable de seguridad.

- Fajas de protección lumbar
- Guantes que mejoren el agarre o que protejan del deterioro o abrasión de la piel
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo ignífuga y antiestática
- Casco
- Gafas de protección oculares

6 RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LA MAQUINARIA

Si bien en este apartado se describen los riesgos más habituales y las medidas preventivas más comunes de cada tipo de máquina y medios auxiliares a utilizar, dado que no se sabe en este momento que máquinas y medios auxiliares concretos se emplearán en la obra, cada uno de ellos vendrá acompañado de un manual de instrucciones de uso, mantenimiento, limpieza, etc. o cualquier otra operación que se vaya a realizar con o en la máquina o medio auxiliar, donde se describan los riesgos de cada operación y las medidas preventivas previstas para evitarlos.

El trabajador que utilice cada una de las máquinas o medio auxiliar deberá estar formado para su manejo y habrá recibido una copia del manual antes mencionado. Esto deberá estar debidamente acreditado y verificado por los responsables de la CSyS.

6.1 MAQUINARIA OBRA CIVIL Y MECÁNICA

6.1.1 Pala cargadora

Riesgos más frecuentes.

- Atropello y colisiones, en maniobra de marcha atrás y giro.
- Caída de materiales, desde la cuchara.
- Vuelco de la máquina.

Normas preventivas

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas
- Estará prohibido transportar a personas en la máquina
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado
- Botas antideslizantes
- Ropa de trabajo adecuada

- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco
- Asiento anatómico
- Protecciones colectivas
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina
- Señalización del viaje

6.1.2 Retroexcavadora

Los riesgos más frecuentes son:

En la llegada y expedición de maquinaria:

- Vuelco y/o caídas de la maquina al cargarla y/o descargarla al camión
- Atrapamientos
- Vuelco o deslizamiento del camión de transporte
- Atropellos

Durante la ejecución de los trabajos:

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giro
- Caída de material desde la cuchara
- Vuelco de máquina
- Incendios y explosiones
- Quemaduras
- Efectos de vibraciones en el conductor
- Deslizamientos
- Desplomes de tierra sobre la máquina
- Producción de ruidos

Durante las operaciones de mantenimiento:

- Atrapamiento y aplastamiento en operaciones de mantenimiento y/o reparación
- Riesgo de incendio durante el llenado del tanque de combustible
- Contactos con materiales contaminantes (aceites usados, líquido de frenos, pastillas de frenado, etc)
- Riesgos eléctricos

Normas preventivas

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando
- La cabina llevará extintor
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y poner la marcha contraria a la pendiente

- Antes de entrar en la cabina el conductor comprobará que no lleva barro en las suelas que pueda impedir el normal funcionamiento de los pedales
- El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina
- Al circular lo hará con el brazo plegado
- Al finalizar el trabajo la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina. Si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto
- Durante la excavación la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas
- Se realizarán las operaciones de mantenimiento preventivo indicadas por el fabricante, estas operaciones serán realizadas por personal especializado

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado
- Botas antideslizantes
- Ropa de trabajo
- Protecciones colectivas
- No habrá nadie en el radio de acción de la máquina

6.2 MAQUINARÍA DE TRANSPORTE

6.2.1 Camión transporte

Riesgos más frecuentes:

- Atropello de personas
- Choques contra otros vehículos
- Vuelcos por fallo de taludes
- Vuelcos por desplazamiento de carga
- Atrapamientos, por ejemplo, al bajar la caja

Normas preventivas

- Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes
- Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía
- Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha
- Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua
- No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes
- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria
- No se deberá circular nunca en punto muerto
- No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo precede

- No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina
- Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado
- No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente
- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán
- Medidas preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga para evitar lesiones molestas en las manos
- Usar siempre botas de seguridad, para evitar golpes en los pies
- Subir a la caja del camión con una escalera
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos
- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones

Protecciones individuales

- Buzo de trabajo
- Casco de seguridad homologado (al descender de la cabina)
- Botas de seguridad
- Guantes de trabajo
- Zapatos adecuados para la conducción de camiones

6.3 MAQUINARÍA DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

6.3.1 Grúa móvil- camión grúa

Riesgos más frecuentes:

- Rotura del cable o gancho

- Caída de la carga
- Caídas en altura de personas por empuje de la carga
- Golpes y aplastamiento por la carga
- Vuelco del vehículo
- Atropellos en traslaciones de la máquina
- Golpes o colisiones con elementos fijes de obra

Normas preventivas

- Las grúas sobre neumáticos no comenzarán su trabajo sin haber apoyado los correspondientes gatos soporte en el suelo, manteniendo las ruedas en el aire, siempre que las características de la carga que han de izar lo exijan
- La traslación con carga de las grúas automóviles se evitará siempre que sea posible. De no ser así, la pluma, con su longitud más corta y la carga suspendida a la menor altura, se orientará en la dirección del desplazamiento
- Durante la traslación el conductor observará permanentemente la carga, de forma especial cuando pase bajo obstáculos y con la colaboración de uno o varios ayudantes para la realización de estas maniobras
- Cuando la grúa esté fuera de servicio se mantendrá con la pluma recogida y con los elementos de enclavamiento accionados
- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso y de pestillo de seguridad
- La maniobra de izado comenzará muy lentamente para tensar los cables antes de realizar una elevación, una vez que se haya comprobado la ausencia de personal debajo de la posible trayectoria de la carga
- Antes de proceder a maniobrar con la carga, se comprobará la estabilidad de la misma y el correcto reparto de las tensiones mecánicas en los distintos ramales del cable
- No se utilizará la grúa para trabajos que impliquen esfuerzos de tiros sesgados ni se harán más de una maniobra a la vez
- Los operadores no atenderán señal alguna que provenga de otra persona distinta al señalista designado al efecto

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad

Protecciones colectivas

- Se evitará volar la carga sobre personas trabajando
- Durante el mantenimiento las herramientas se llevarán en bolsas adecuadas no tirándolas al suelo una vez finalizado el trabajo

- Se comprobarán periódicamente cables, poleas y tambores, sistemas de parada, motores de maniobras y reductores, dispositivos limitadores de carga y de final de carrera, frenos, etc.

6.3.2 Grúa telescópica autopropulsada

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la grúa
- Atrapamientos
- Caídas a distinto nivel
- Atropello de personas
- Golpes por la carga
- Desplome de la estructura en montaje
- Contacto con la energía eléctrica
- Caídas al subir o bajar de la cabina
- Quemaduras

Normas preventivas

- El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga
- Se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada
- Las maniobras de carga estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas, por ser una maniobra insegura

Se prohíbe permanecer o realizar trabajo dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes

Protecciones individuales

- El casco de seguridad cuando el operario descienda de la máquina
- Guantes de cuero
- Guantes impermeables
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Calzado antideslizante
- Zapatos para conducción viaria

6.3.3 Plataformas elevadoras móviles de personal

Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales)
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos
- Otros

Normas preventivas

- Estará prohibido trasladar la base de apoyo con operarios en la plataforma. A ser posible se emplearán plataformas equipadas con sistema de seguridad que impida el desplazamiento de la base con la plataforma de trabajo elevada
- Se deberá mantener alejada la máquina de terrenos con riesgo de hundimiento o desplome
- Antes de iniciar los trabajos, se deberá comprobar la estabilidad del apoyo de la máquina
- No sobrepasar la carga máxima autorizada en la plataforma, ya que pueden dañarse los mecanismos para operaciones posteriores
- No utilizar las plataformas por personal no autorizado
- Si dispone de estabilizadores, no utilizar la plataforma sin antes extender los mismos
- El acceso a la plataforma de trabajo se realizará por los lugares destinados a tal fin
- No saltar nunca directamente de la plataforma de trabajo al suelo. Bajar por los lugares previstos

Para seguridad las plataformas irán dispuestas de barandillas, a una altura mínima sobre el nivel del piso de 90 centímetros

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado
- Botas de seguridad (según casos)
- Ropa de trabajo
- Trajes para ambientes lluviosos
- Sistemas de anclaje convenientes

6.4 OTRA MAQUINARIA

6.4.1 Soldadura oxiacetilénica- oxicorte

Riesgos más frecuentes:

- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos

- Quemaduras
- Explosión (retroceso de llama)
- Incendio
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños

Normas preventivas

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas de gases licuados) se efectuará según las siguientes condiciones:
 - Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora
 - No se mezclarán botellas de gases distintos
 - Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte
- Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros porta botellas de seguridad
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas
- Se controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de gases licuados
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión
- Se controlarán las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados, por inmersión de las mangueras bajo presión en el interior de un recipiente lleno de agua
- Durante el transporte se utilizarán carros porta botellas
- No se utilizará mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración ayudará a controlar la situación
- No se utilizará acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre, se puede producir una reacción química y formarse un compuesto explosivo, acetiluro de cobre
- Acotar las zonas inferiores durante la ejecución de cortes
- No dejar los mecheros en el suelo. Se acopiarán en lugares adecuados y convenientemente señalizados
- Tener localizada la ubicación de extintores, mangueras de agua...

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Pantalla de soldadura de sustentación manual

- Guantes de cuero
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Ropa de trabajo

6.4.2 Sierra circular (radial)

Riesgos más frecuentes:

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores
- Descargas eléctricas
- Rotura del disco
- Proyección de partículas
- Incendios

Normas preventivas

- El disco llevará carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos de órganos móviles
- Se controlará el estado de los dientes del disco y su estructura
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas
- Se evitará la presencia de clavos al cortar

Protecciones individuales

- Casco homologado
- Gafas de seguridad anti- proyecciones
- Mascarilla antipolvo
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Calzado con plantilla anti- clavo

Protecciones colectivas

- Estos trabajos se realizarán en lugares que estén libres de circulación
- Extintor manual de polvo químico anti- brasa junto al puesto de trabajo

6.4.3 Taladro portátil

Riesgos más frecuentes:

- Contacto con la energía eléctrica
- Atrapamientos
- Erosiones en las manos
- Cortes
- Golpes por fragmentos en el cuerpo
- Los derivados de la rotura de la broca

- Los derivados del mal montaje de la broca

Normas preventivas

- Las piezas de tamaño reducido se taladrarán sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin
- Se comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas

Protecciones individuales

- Casco de polietileno
- Gafas de seguridad anti- proyecciones
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Calzado con suela antideslizante (trabajos de acabado)
- Botas de seguridad

6.4.4 Martillo electroneumático

Riesgos más frecuentes:

- Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo
- Ruido ambiental
- Polvo ambiental
- Sobre esfuerzo
- Rotura de manguera bajo presión
- Contactos eléctricos con líneas enterradas
- Proyección de objetos y partículas
- Caídas a distinto nivel en función de las tareas realizadas
- Caídas o proyecciones de objetos sobre otros lugares
- Derrumbamiento o desplome del objeto tratado con el martillo

Normas preventivas

- Se acordonarán las zonas bajo los tajos en los que se esté trabajando con martillos neumáticos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos
- Se prohíbe abandonar los martillos neumáticos hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el terreno circundante o elementos estructurales próximos para detectar la posibilidad de

desprendimiento de tierra y materiales por las vibraciones producidas en el entorno

- No se utilizarán martillos neumáticos en excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la banda de señalización de las mismas
- Se revisará periódicamente el estado de conservación de los punteros

Protecciones individuales

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Protectores auditivos
- Gafas anti- proyecciones

6.4.5 Martillo neumático

Riesgos más frecuentes:

- Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo
- Ruido ambiental
- Polvo ambiental
- Sobre esfuerzo
- Rotura de manguera bajo presión
- Contactos eléctricos con líneas enterradas
- Proyección de objetos y partículas
- Caídas a distinto nivel en función de las tareas realizadas.
- Caídas o proyecciones de objetos sobre otros lugares
- Derrumbamiento o desplome del objeto tratado con el martillo

Normas preventivas

- Se acordonarán las zonas bajo los tajos en los que se esté trabajando con martillos neumáticos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos
- Se prohíbe abandonar los martillos neumáticos hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el terreno circundante o elementos estructurales próximos para detectar la posibilidad de desprendimiento de tierra y materiales por las vibraciones producidas en el entorno
- No se utilizarán martillos neumáticos en excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la banda de señalización de las mismas
- Se revisará periódicamente el estado de conservación de los punteros.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Protectores auditivos
- Gafas anti- proyecciones

6.4.6 Compresor

Riesgos más frecuentes:

Durante el transporte interno:

- Vuelco
- Atrapamiento de personas
- Caídas de la maquina por terraplenes o bordes de excavación
- Desprendimiento durante su transporte en suspensión

Durante el servicio:

- Ruido
- Vibraciones
- Atrapamientos en las operaciones de mantenimiento
- Incendios y/o explosiones durante las operaciones de repostaje o mantenimiento
- Rotura de la manguera de presión
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor

Normas preventivas

- El arrastre directo del compresor para su ubicación por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a los dos metros de los cortes o taludes de la excavación, en prevención del riesgo de desprendimiento de las tierras por sobrecargas
- El transporte en suspensión se realizará mediante un eslingado en los puntos previstos para estas operaciones por el fabricante, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga
- Los compresores quedarán estacionados con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o explosiones
- Se controlará el estado de las mangueras, comunicado los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados

- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión
- Se evitarán los pasos de mangueras sobre escombros de fábrica o de roca y sobre caminos y viales de obra o públicos
- Los compresores se ubicarán sobre bases firmes y resistentes a las vibraciones producidas por el mismo. Por otra parte, la ubicación de este tipo de maquinaria se realizará preferiblemente en el exterior o en locales suficientemente ventilados como medida preventiva antes atmósferas tóxicas
- Si es necesaria la instalación de compresores en lugares donde se dé la presencia de personas, se emplearán equipos de baja emisión acústica

Protecciones individuales

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Protectores auditivos

6.4.7 Herramientas manuales

Riesgos más frecuentes:

- Golpes/cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Exposición a ambientes pulvigenos

Normas preventivas

- Las herramientas de mano serán de material de buena calidad y especialmente las de choque, deberán ser de acero cuidadosamente seleccionado, lo suficientemente fuerte para soportar golpes sin mellarse o formar rebordes en las cabezas, pero no tan duro como para astillarse o romperse.
- Los mangos serán de madera dura, lisos y sin astillas o bordes agudos. Estarán perfectamente colocados
- Tanto la herramienta como sus mangos tendrán la forma, peso y dimensiones adecuadas al trabajo a realizar

No deberán usarse si se observan defectos tales como:

- Cabezas aplastadas, con fisuras o rebabas
- Mangos rajados o recubiertos con alambre
- Filos mellados o mal afilados

- Las zonas con riesgos especiales (gases inflamables, líquidos volátiles, etc.) requieren elección de herramientas fabricadas con material que no dé lugar a chispas por percusión
- En trabajos eléctricos se utilizarán herramientas con aislamiento adecuado
- En cada trabajo se utilizará la herramienta adecuada. No se emplearán, por ejemplo, llaves por martillos, destornilladores por cortafrios, etc.
- Las herramientas que se golpean se mantendrán sin rebabas, como cortafrios, punteros, etc.
- Las herramientas se mantendrán limpias y en buenas condiciones
- Las herramientas de corte se mantendrán afiladas y con el corte protegido o tapado mediante tapabocas de caucho, plástico, cuero, ...
- No se utilizarán herramientas de mangos flojos, mal ajustados y astillados. Se pondrá especial cuidado en los martillos y mazas
- Para sostener punteros, botadores, remachadores, en general herramientas que reciben golpes fuertes, las citadas herramientas tendrán mangos para sujetarlas con pinzas o tenazas
- No se usarán herramientas sin haberlas examinado y comprobado que se hallan en buenas condiciones
- No se golpeará sobre acero templado que, por su fragilidad, puede romperse en esquirlas y proyectarse a gran velocidad
- Las herramientas se manejarán sin forzarlas a trabajos impropios de ellas
- No se usarán herramientas que requieran mango y no lo tengan, como limas, escoplos, formones, etc.
- Se usarán llaves inglesas y similares de la medida correcta, que se ajusten perfectamente a la tuerca y para la fuerza prevista. No se usarán tubos o cualquier otro medio para aumentar el brazo de palanca de la llave. En el manejo no se empujará a la llave, sino que se tirará de la misma protegiéndose así dedos y nudillos
- En trabajos de altura se llevarán las herramientas en bolsas portaherramientas sujetas al cinturón con el fin de tener las manos libres
- El almacenamiento debe hacerse de tal forma que su colocación sea correcta, que la falta de alguna de ellas sea fácilmente comprobada, que estén protegidas contra su deterioro por choques o caídas y que tengan acceso fácil sin riesgo de cortes con el filo de sus partes cortantes
- No se deben dejar detrás o encima de órganos de máquinas en movimiento. Proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen. El desorden hace difícil la reparación de los útiles y conduce a que se usen de forma inapropiada
- Se prohíbe lanzar herramientas. Se deben entregar en mano
- El usuario es el responsable de recibir y conservar las herramientas y de mantenerlas en las mejores condiciones de uso

Protecciones individuales

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección de tipo panorámico, contra impactos o proyección de fragmentos o partículas
- Mascarilla de protección de las vías respiratorias para ambientes pulvigenos
- Protecciones auditivas cuando el estudio previo indique su necesidad
- Ropa de trabajo ajustada para evitar atrapamientos
- chaleco reflectante

6.4.8 Hormigonera eléctrica

Riesgos más frecuentes:

- Atrapamientos con la corona
- Contactos eléctricos indirectos
- Cortes, magulladuras
- Vuelco de la hormigonera
- Golpes contra la hormigonera
- Mialgias y tirones musculares
- Impactos de partículas en los ojos, o por el vertido de la mezcla

Normas preventivas

- Se conectará al cuadro de disyuntores diferenciales para cables de 4 conductores (uno de puesta a tierra)
- No se ubicarán a distancias inferiores a 3 m del borde de la zanja, excavación, etc., para evitar riesgos de caídas a otro nivel
- Tendrá protegidos, mediante carcasa, todos sus órganos móviles y de transmisión (engranajes y corona en su unión), para evitar atrapamientos
- Se asegurará que la botonera solo sea accesible por personal que maneja la hormigonera, estos botones deben estar seguros y protegidos para que no sean pulsados por error
- Siempre que se deje de usar la hormigonera, se desconectará de la alimentación
- Todo el cableado de conexión de la hormigonera estará debidamente aislado
- Tendrá en perfecto estado el freno de basculamiento del bombo
- Se conectará al cuadro de disyuntores diferenciales para cables de 4 conductores (uno de puesta a tierra)
- Se instalará fuera de zonas batidas por cargas suspendidas, sobre plataforma lo más horizontal posible y alejada de cortes y desniveles
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se ejecutarán con la máquina desconectada de la red

- No se ubicarán a distancias inferiores a 2 m del borde de la zanja, excavación, etc., para evitar riesgos de caídas a otro nivel. Esta distancia puede aumentar, en función de las características del terreno, anchura de la zanja y profundidad, siempre se aplicará la normativa de zanjas
- La hormigonera se asentará en un lugar estable que no esté sujeta a movimientos o posibles vuelcos de la carga
- Se determinará un radio de protección cuando la máquina funcione, impidiendo que se acerquen los peatones o los trabajadores

Protecciones individuales

- Guantes protectores
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada ignífuga y antiestática, se intentará que la ropa no sea muy holgada para que no sea posible que se enganche con los elementos móviles de la hormigonera
- Gafas de seguridad para proteger la vista de impactos de partículas
- Uso de casco, independientemente que las tareas a realizar no sean de riesgo de caída de objetos, el uso de casco en la obra constituye un componente de protección que todo trabajador debería hacer uso del mismo, ya que evita el impacto por la caída de objetos situados a una altura superior a la del trabajador, y que además supone un elemento de protección contra los golpes en la cabeza debido a tropiezos o manipulación de útiles que sea sujetados por el mango y manejados en proximidad de otros trabajadores
- Protección auditiva

6.4.9 Camión hormigonera

Riesgos más frecuentes.

- Vuelco del camión
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos, cortes o golpes con la canaleta
- Uso incorrecto de los elementos de agarre
- Manejo incorrecto del camión
- Atropellamiento de personas o materiales
- Cortes y magulladuras

Normas preventivas

- Se procurará que las rampas de accesos al os tajos, sean uniformes y no superen pendientes del 20%, en prevención de atoramientos o vuelcos
- Se procurará no llenar en exceso la cuba en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón
- Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos

- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm. del borde de la zanja
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a 2 m del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, para evitar caída y deslizamiento
- Dispondrá de rotativo y señal acústica marcha atrás

Protecciones individuales

- Guantes
- Botas de seguridad
- Ropa ignífuga y antiestática
- Gafas y pantallas faciales de seguridad para proteger la vista de impactos de partículas
- Uso de casco.
- Protección auditiva

6.4.10 Motovolquete autopulsado (Dúmpfer)

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco del dúmpfer
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos, cortes
- Uso incorrecto del dúmpfer.
- Atropellamiento de personas o materiales
- Cortes, golpes y magulladuras
- Golpes o magulladuras

Normas preventivas

- Se señalizará y establecerá un fuerte tope de fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el dúmpfer debe verter su carga
- Se señalizarán los caminos y direcciones que deban ser recorridos por dúmpferes
- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 Km/h, tanto en el interior como en el exterior de la obra
- Si el dúmpfer debe de transitar por vía urbana deberá ser conducido por persona provista del preceptivo permiso de conducir B. (Esta medida es aconsejable incluso para tránsito interno)
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote
- Se prohíbe el "colmo" de las cargas que impida la correcta visión del conductor

- Queda prohibido el transporte de personas sobre el dúmper. Se establece la excepción debida a aquellos dúmpers dotados de transportin para estos menesteres
- El descenso de pendientes bajo carga se efectuará siempre en marcha atrás, para evitar pérdidas de equilibrio y vuelco
- Se dispondrá de rotativo y señal acústica marcha atrás

Protecciones individuales

- Guantes
- Botas de seguridad
- Ropa ignífuga y antiestática
- Gafas y pantallas faciales de seguridad para proteger la vista de impactos de partículas
- Uso de casco
- Protección auditiva

6.4.11 Eslingas

Las eslingas son usadas en la elevación de cargas.

El principal problema en la elevación de la carga es que la carga no vuelque ni se precipite al vacío de forma inesperada.

También puede producir amputaciones si se enreda la eslinga con algún miembro y se eleva la carga, o se tira de ella.

El vuelco de la carga se puede producir por los motivos siguientes:

- Mala sujeción de ésta
- Por exceso de carga superior a la máxima admisible de la eslinga provocando la rotura
- Por deterioro excesivo de la eslinga

La sustitución de la eslinga se debe realizar siempre que se considere oportuno o cuando se produzca una de las siguientes circunstancias:

- Cuando la pérdida de sección de un cordón del cable debido a rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado alcance el 20% de la sección total del cordón, se retirará y no se usará para carga
- Cuando la disminución de diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance el 5% en los cables de cordones
- Cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 15% de la sección total

Se aconseja que la eslinga tenga un coeficiente de seguridad en la elevación de la carga, de forma que no se encuentre el peso de la carga a levantar, al valor máximo de la eslinga.

Es indispensable que se revisen las eslingas antes de realizar el izado de las mismas.

Cuanto mayor es la carga a elevar, mayor deberá ser el coeficiente de seguridad de la eslinga, para garantizar que no hay posibilidad de rotura.

Todas las eslingas deberán ser cuidadas y usarse para el uso que han sido creadas y no para otro

No se admitirá la idea de que una eslinga aguanta el doble de la carga cuando se encuentra doblada.

Para la elevación de una carga la eslinga a utilizar deberá estar sobredimensionada.

Siempre que se utilicen cadenas para elevar la carga, ésta deberá disponer de pestillo y deberá estar sobredimensionada para la carga a transportar.

Si se utiliza camión grúa o grúa autoportante, ésta deberá disponer de gancho con pestillo de seguridad.

6.4.12 Cabestrante mecánico (Maquinillo)

Riesgos más frecuentes:

- Golpes
- Cortes
- Atrapamientos
- Amputaciones de extremidades

Normas preventivas

- El anclaje del maquinillo al forjado se realizará mediante tres bridas pasantes por cada apoyo, que atravesarán el forjado abrazando las viguetas
- Se instalará una "argolla de seguridad" (cable de seguridad o similar) en la que anclar el fiador del cinturón de seguridad del operario encargado del manejo del maquinillo. No estará fijada al propio maquinillo
- No se permitirá la sustentación del maquinillo por contrapeso
- Los maquinillos estarán dotados de barras laterales de ayuda a la realización de las maniobras, limitador de recorrido, gancho con pestillo de seguridad y carcasa protectora de la máquina
- Dispondrá de cartel indicador de la carga máxima

Protecciones individuales

- Guantes
- Botas de seguridad
- Ropa ignífuga y antiestática
- Gafas y pantallas faciales de seguridad para proteger la vista de impactos de partículas
- Uso de casco

- Protección auditiva

7 RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA MEDIOS AUXILIARES

7.1 ANDAMIOS

En general los riesgos más frecuentes en el uso de andamios son los siguientes:

- Caída de objetos
- Caída de personas
- Hundimiento e inestabilidad
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos

Normas preventivas

- La plataforma tiene que tener un mínimo de 60 cm. Si está formada por varios módulos, estará puesta de tal forma que no deje huecos que puedan permitir que caiga material a través de ellos, trabados entre sí y encajados en los andamios, al fin de la jornada, ni materiales ni herramientas
- Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes
- No se tirarán escombros u otros materiales desde los andamios directamente, si no que se descargarán hacia la planta más próxima de forma ordenada con el fin de que sean retirados posteriormente mediante "trompas" o bien sobre bateas y grúa
- El andamio se mantendrá en todo momento libre de todo material que no sea estrictamente necesario y el acopio que sea obligado mantener, estará debidamente ordenado. Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes
- Las plataformas que ofrezcan peligro de caída desde más de 2 m estarán protegidas en todo su contorno, por barandillas, plintos y rodapié
- Cuando se tenga que colocar un andamio en sitio de paso obligado en una calle, se colocará una visera de protección resistente a la altura en la primera planta que cubre ampliamente del riesgo de caída de objetos a los transeúntes y vehículos
- No se utilizarán los andamios para otros fines más que para los construidos, prohibiéndose correr sobre ellos y sentarse sobre la barandilla
- Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares, será los suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino, vayan a estar sometidas no sobrepasen las establecidas para cada clase
- Se solicitará para todos los andamios, certificados de montaje por personal especializado, con formación específica garantizada por la empresa contratada

7.1.1 Andamios metálicos tubulares

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel

- Atrapamiento durante el montaje
- Caída de objetos
- Golpes por objetos
- Sobre esfuerzos

Normas preventivas

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés y arriostramientos, según el tipo de andamio puesto que los elementos estructurales pueden ser largueros, diagonales, marcos, etc.) y con las garantías necesarias como para poder amarrar a él, el fiador del arnés y cabo de amarre
- Las barras, módulos tubulares y plataformas, se izarán mediante cuerdas o eslingas adecuadas
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación
- Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección de tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los “nudos” o “bases” metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura, limitándose delantera, lateral y posteriormente por un rodapié de 15 cm, montándose después en su vertical una sólida barandilla de 90 cm de altura, formada por pasamanos y listón intermedio. Las plataformas serán obligatoriamente metálicas, prohibiéndose el uso de tablonos de madera.
- Los módulos de fundamento estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos, que se fijarán mediante clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar sobre tablonos de reparto de cargas donde sea necesario, con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto
- La comunicación vertical se resolverá mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio), montando ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja o si el modelo comercial lo permite se realizará a través de escaleras interiores al propio andamio
- Se prohíbe el apoyo de los andamios sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales y similares
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con las barandillas prescritas anteriormente
- Se prohíbe el uso de andamios sobre pequeñas borriquetas apoyadas en la plataforma de trabajo.

- Los andamios se montarán a una distancia igual o inferior a 20 cm. del paramento vertical en el que se trabaja
- Los andamios se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a "puntos fuertes de seguridad", que como norma general se distribuirán contrapeados en mallas de 3x3 m., prohibiéndose para este fin el uso de cuerdas, alambres o similares.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas en prevención de superficies resbaladizas que puedan hacer caer a los trabajadores
- Los materiales se distribuirán uniformemente sobre la plataforma o sobre tablón auxiliar a media altura en la parte posterior del tajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas inferiores de otras en las que también se haga, en prevención de accidentes por caída de objetos. Si es necesario se instalará una visera o plataforma intermedia de protección
- Se prohíbe trabajar sobre los andamios bajo regímenes de vientos fuertes
- Se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante tanto para el uso como para su montaje

Protecciones individuales

- Calzado antideslizante
- Ropa de trabajo
- Casco de polietileno, preferible con barbuquejo en los trabajos de montaje/desmontaje
- Arnés con cabo de anclaje anticaídas para los trabajos de montaje y desmontaje.

7.1.2 Plataformas de trabajo de módulos de andamio tubular sobre ruedas

Riesgos más frecuentes:

- Caída de altura
- Golpes contra objetos que sobresalgan de los forjados
- Golpes contra elementos de la estructura; vigas, pilares, salientes de los forjados, cornisas
- Caídas de objetos y materiales
- Vuelco de la plataforma

Normas preventivas

- Será montada como especifique el fabricante, de manera que esté garantizada su estabilidad
- Las plataformas de trabajo se rodearán en sus cuatro lados con barandilla de 90 cm de alto y rodapié de 15 cm y un listón intermedio
- La plataforma de trabajo estará bien sujeta a la estructura del andamio será antideslizante y como mínimo de 60 cm de ancho

- Antes de su utilización se comprobará su verticalidad y estabilidad, de forma que su altura no sea superior a cuatro veces su lado menor
- Antes del desplazamiento del andamio bajará el personal de la plataforma de trabajo y no volverá a subir al mismo hasta que el andamio esté situado, calzado y frenado, en su nuevo emplazamiento
- El acceso a la plataforma se hará por medio de escaleras y no por los travesaños o barras de su estructura
- Durante el movimiento del andamio éste permanecerá totalmente libre de objetos, herramientas, materiales y personas
- Se cuidará que apoyen en superficies resistentes, recurriendo si fuera necesario, a la utilización de tablonos u otros dispositivos de reparto de peso
- Las ruedas estarán provistas de dispositivos de bloqueo

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad
- Sistemas anticaídas

7.1.3 Escaleras de mano

Los riesgos más frecuentes son todos ellos función de la ubicación, el sistema de apoyo de la escalera o por rotura de los elementos constituyentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Deslizamiento por incorrecto apoyo
- Vuelco lateral por apoyo irregular
- Rotura por defectos ocultos
- Golpes por manejo incorrecto
- Caída de cargas

Normas preventivas

- Las escaleras de mano de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos. Los peldaños estarán ensamblados, estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para no ocultar los posibles defectos y se guardarán a cubierto
- Las escaleras metálicas estarán protegidas de las agresiones de intemperie (pintadas con pinturas anti-oxidación o aluminio anodizado. Los largueros serán de una sola pieza sin uniones soldadas, deformaciones ni abolladuras
- Las escaleras de tijera cumplirán lo descrito anteriormente según sean de madera o metálicas, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura y hacia la mitad de su altura de cadenilla de limitación de apertura, se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros a su máxima apertura para no mermar su seguridad. No se utilizarán nunca como borriquetas dada la imposibilidad de apoyar plataformas de 60 cm de anchura, ni cuando para realizar un determinado trabajo, obligue a ubicar los pies en los

tres últimos peldaños, utilizándose siempre montadas sobre pavimentos horizontales

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano sin reforzar para salvar alturas superiores a 5 m
- Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad amarrándose en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso, sobrepasando al menos en 1 m la altura a salvar, instalándose de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior $\frac{1}{4}$ de la longitud del larguero entre apoyos
- Se prohíbe transportar pesos a mano superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuará frontalmente y por un solo operario
- Está prohibido el empalme de dos escaleras a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello
- No se colocarán nunca sobre suelos resbaladizos o sin resistencia suficiente para evitar hundimientos
- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas
- Estarán fuera de las zonas de paso
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas y niveladas
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras, que obliguen al uso de ambas manos simultáneamente

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad
- Casco de polietileno
- Sistemas de protección anticaídas con su correspondiente anclaje retráctil y/o fijo, superados los 2 metros de altura

8 PRESUPUESTO

UD	RESUMEN	CANT	PR. (€)	TOTAL. (€)
UD	PROTECCIONES INDIVIDUALES			
u	Casco seguridad, p/uso normal, anti golpes, polietileno, p<=400g	30	22,5	675,00 €
	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máximo de 400 g, homologado según UNE-EN 812			
u	Gafas antiimpactos st., montura universal, visor transp. c/empañam.	30	4,98	149,40 €
	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168			
u	Gafas p/corte oxiacet., montura acero/PVC, visores D=50mmoscuro	5	10,68	53,40 €
	Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico, con montura universal de varilla de acero recubierta de PVC, con visores circulares de 50 mm de D oscuros de color DIN 5, homologadas según UNE-EN 175 y UNE-EN 169			
u	Pantalla arco eléctrico, soldadura.	4	97,68	390,72 €
	Pantalla soldaduras, con arnés de acople, con visores rectangulares de 100 mm de D oscuros de color DIN 5, homologadas según UNE-EN 175 y UNE-EN 169			
u	Protector auditivo auricular, arnés, orejeras antiruido	10	23,66	236,60 €
	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458			
u	Protector auditivo tapón espuma	60	2,16	129,60 €
	Protector auditivo de tapón de espuma, homologado según UNE EN 352-2 y UNE-EN 458			
u	Mascarilla autofiltrante c/polv.+vap.tóx.	100	32,4	3.240,00 €
	Mascarilla autofiltrante contra polvillo y vapores tóxicos, homologada según UNE-EN 405			
u	Delantal p/soldador,serraje	4	63,3	253,20 €
	Delantal para soldador, de serraje, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348			
u	Manguitos,hombros,p/soldador,serraje	4	46,2	184,80 €
	Par de manguitos con protección para hombros, para soldador, elaborado con serraje, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348			
u	Polainas p/soldador,serraje,ajuste téxtil	4	44,82	179,28 €
	Par de polainas para soldador de serraje con ajuste de cinta téxtil adherente			
u	Guantes p/soldador,piel,manga larga dril	8	34,02	272,16 €
	Par de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407 y UNE-EN 420			
u	Mono trabajo, algodón/antiestático /ignifugo/,bols.ext.	30	131,38	3.941,40 €
	Mono de trabajo, de poliéster y algodón, con bolsillos exteriores			
u	Peto reflectante de seguridad	50	28,28	1.414,00 €
	Ud. Suministro y distribución de peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo.			

u	Cinturón suj.,susp.,anticaída,cl.A/B/C,poliést.herr.estamp.arne.	4	192,04	768,16 €
	Cinturón de seguridad de sujeción, suspensión y anticaída, clases A, B y C, de poliéster y herraje estampado, con arneses de sujeción para el tronco y para las extremidades inferiores, homologado según CE			
u	Par botas bajas,seguridad industrial	25	48,5	1.212,50 €
	Par de botas bajas de seguridad industrial, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 Y UNE-EN ISO 20347			
u	Guantes p/uso gral.,piel+algodón,suj.muñeca	50	9,96	498,00 €
	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior, y sujeción elástica en la muñeca			
u	Guantes material aisl.,p/trabajos eléctricos,cl.00,logotipo beig	4	81,28	325,12 €
	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420			
u	Arnes de seguridad certificado	4	78,54	314,16 €
	Arnes anticaída certificado EN 361:2002. Max permitido usuario 140 kg. Resistencia mínima 15kN			
SUBTOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES				14.237,50 €
UD	PROTECCIONES COLECTIVAS			
m	Línea horiz.p/anclaje-desp.cint., cuerda/disp. anticaída,desm.	25	113,62	2.840,50 €
	Línea horizontal para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad, con cuerda de poliamida de 16 mm de D y dispositivo anticaída autoblocante para sujetar el cinturón de seguridad y con el desmontaje incluido			
m	Línea vert.p/anclaje-desp.cint., cuerda/disp. anticaída,desm.	25	113,62	2.840,50 €
	Línea vertical para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad, con cuerda de poliamida de 16 mm de D y dispositivo anticaída autoblocante para sujetar el cinturón de seguridad y con el desmontaje incluido			
m2	Protección horiz.obert.,D<=1m,madera,desm.	20	43,44	868,80 €
	Protección horizontal de oberturas, menores de 1 m de diámetro, en forjados, con madera y con el desmontaje incluido			
Ud.	Valla contención	30	81,94	2.458,20 €
	Ud. Suministro y colocación de valla de contención de peatones, metálica y prolongables de 2,50 m. de largo y 1,8 m de altura, amortizable en 5 usos, incluso desmontaje.			
SUBTOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS				9.008,00 €
UD	SEÑALIZACIÓN			
u	Señal indicat. ubicación ext.inc. normaliz. pictogr.blanca s/v	20	67,2	1.344,00 €
	Señal indicativa de las normas de prevención generales de obra, normalizada con pictograma, de forma rectangular o cuadrada, lado mayor 120 cm, para ser vista hasta 50 m de distancia, fijada y con el desmontaje incluido			
u	Cono de plástico reflector h=30cm	10	19,12	191,20 €
	Cono de plástico reflector de 30 cm de altura			
m	Cinta balizamiento, soporte/5m, desmontaje incluido	400	4,48	1.792,00 €
	Cinta de balizamiento, con un soporte cada 5 m y con el desmontaje incluido			
SUBTOTAL SEÑALIZACIÓN				3.327,20 €

UD	INSTALACIONES GENERALES			
u	Extintor polvo seco,6kg, presión incorporado,pintado,soporte/desmont.	10	198,64	1.986,40 €
	Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con soporte en la pared y con el desmontaje incluido			
u	Extintor CO2,5kg, presión incorporado,pintado,soporte/desmont.	5	295,04	1.475,20 €
	Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con soporte en la pared y con el desmontaje incluido			
SUBTOTAL INSTALACIONES GENERALES			3.461,60 €	
UD	INSTALACIONES DE PERSONAL			
u	Depósito-cubo de basuras	5	41	205,00 €
	Ud. Suministro y colocación de cubo para recogida de basuras, de 100 l de capacidad.			
u	Botiquín de urgencia.	2	291	582,00 €
	Ud. Suministro y colocación de botiquín de urgencia para obra, con contenidos mínimos obligatorios.			
u	Reposición botiquín	4	141	564,00 €
	Ud. Reposición de material de botiquín de urgencia durante el transcurso de la obra.			
u	Banco de madera para 6 personas.	5	143,53	717,67 €
	Banco de madera, de 3,5 m de longitud y 0,4 m de ancho, con capacidad para 6 personas, colocado y con el desmontaje incluido			
u	Taquilla metálica individual	25	138,72	3.468,00 €
	Ud. Suministro y colocación de taquilla metálica individual doble compartimento interior, de 0,4x0,5x1,8 m, colocado y con el desmontaje incluido			
u	Radiador infrarrojo	4	33,12	132,48 €
	Radiador eléctrico de infrarrojos monofásico de 230 V de tensión, de 1000 W de potencia eléctrica, instalado y con el desmontaje incluido			
u	Módulo prefabricado vestuario de 8,2x2,5x2,3m.	4	1720	6.880,00 €
	Módulo prefabricado de vestuario de 8,2x2,5x2,3 m de panel de acero lacado y aislamiento de poliuretano de 35 mm de espesor, revestimiento de paredes con tablero fenólico, pavimento de lamas de acero galvanizado con aislamiento de fibra de vidrio y tablero fenólico, con instalación eléctrica, 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, colocado y con el desmontaje incluido.			
Ud	Aseo/wc portátil modelo químico1,5x1,5x2,3	3	900	2.700,00 €
	Aseo de obra portátil, modelo químico			
Ud	Aseo/wc portátil modelo químico1,5x1,5x2,3	19	48,6	923,40 €
	Mantenimiento y recogidas			
SUBTOTAL INSTALACIONES DE PERSONAL			16.172,55 €	
TOTAL:			46.206,85 €	

Tabla 8.1 Presupuesto de ESS

9 PLAN DE EMERGENCIA

9.1 DEFINICIONES, OBJETIVOS, MEDIDAS BÁSICAS

Definición de emergencia:

Se entiende que hay situación de emergencia en los siguientes casos:

- Situaciones imprevistas e irregulares.
- Riesgo grave o inminente.
- Accidentes con o sin daños personales.

Medidas de emergencia:

Las medidas de emergencia son las actuaciones a realizar cuando se produce una emergencia.

Objeto de las medidas de emergencia:

- Evitar que las intervenciones para solucionar una emergencia no ocasionen otra emergencia.
- Minimizar los daños personales causados por la emergencia.
- Minimizar los daños materiales causados por la emergencia.
- Poner nuevamente en funcionamiento las actividades lo antes posible.
- Preservar el buen nombre e intereses de EXOLUM ante terceros.

9.1.1 Medidas Básicas de Emergencia

Medidas previas

Antes de comenzar la actividad todo trabajador deberá familiarizarse con el entorno, saber los riesgos de la obra, dispositivos de corte de suministros, y de extinción de incendios, teléfonos de emergencia, etc.

Cuando se produzca una emergencia

Es fundamental no perder la calma. Pensar primero antes de actuar. No actuar irreflexiva ni temerariamente. No obstante, hay actuar con rapidez.

La aplicación de las medidas de emergencia no deberá, en ningún caso, poner en peligro la propia integridad o la de los compañeros.

Si es posible, debe de eliminarse la causa del accidente (detener máquinas, afianzar cargas inestables, cortar la corriente, etc.).

Si el accidente ha producido una avería, deben de minimizarse los efectos (cerrar válvulas, cortar la corriente, etc.).

Es importante comprobar que todas las posibles causas y los posibles efectos de emergencia no persisten.

Solicitar ayuda ante la menor duda de poder controlar solo la situación.

En caso de que se aprecie peligro grave, inminente e inevitable debe interrumpirse la actividad y abandonar de inmediato el lugar de trabajo mientras persista el peligro.

Si hay lesiones se debe realizar el rescate, prestar los primeros auxilios y la evacuación si es necesaria, conforme a lo indicado en los cursos de primeros auxilios.

Información a terceros

La única persona autorizada para dar información verbal a terceros, sobre los hechos o actuaciones es el Técnico Jefe de Obra, salvo:

- La información imprescindible y necesaria en las peticiones de socorro y para minimizar daños.
- Facilitar el nombre y D.N.I.
- Facilitar el nombre y teléfono de Técnico que contestará a las preguntas.

9.2 EVACUACIÓN

Como norma general, en el caso de que sea necesario la evacuación de la obra, se cumplirán las siguientes normas:

- Para la evacuación rápida por cualquier tipo de accidente o emergencia se contará en la obra con un vehículo.
- En caso de emergencia en obra se contará con teléfono móvil para contactar con hospitales, protección civil, o quien proceda para solventar esa emergencia.
- Cuando el Jefe de Obra, el Encargado o el personal autorizado dé la señal de alarma, es obligatorio evacuar inmediatamente la obra.
- Se informará a los responsables del número total de trabajadores que en el momento de producirse la emergencia se pueden encontrar presentes en la obra, así como de los posibles heridos y de su estado de salud a efectos de realizar su evacuación.
- Se dejarán los trabajos en la situación en que estén y sólo se pararán las máquinas que pueda haber en la vía, en previsión de evitar accidentes al personal que está procediendo a la evacuación.
- Al producirse la señal de evacuación, todo el personal se dirigirá al punto de reunión (en la zona de seguridad) donde el Encargado, el Jefe de Obra o personal de Prevención autorizado procederá al recuento del personal y explicación de la emergencia.

9.3 MEDIDAS DE EMERGENCIA EN CASO DE LESIONES PERSONALES

9.3.1 Actuación del coordinador por emergencia

- Si la situación de riesgo continúa deberá de evacuaciones al lesionado, salvo que su gravedad desaconsejase un traslado.
- Administrar y/o coordinar los primeros auxilios al/los accidentado/s.

- En caso de necesitar información o ayuda, llamar al teléfono de asistencia 24 horas de la Mutua.
- En caso de necesitar asistencia sanitaria, trasladar al accidentado al Centro de la Mutua más cercano.
- En caso de urgencia trasladar al accidentado al facultativo o centro de asistencia más próximo.
- Si no es aconsejable el traslado con los medios disponibles, solicitar ayuda al teléfono de asistencia.

9.3.2 Actuación del accidentado

- Evitar acciones imprudentes que graven las lesiones ya producidas.
- Cuando se produzca un accidente (aunque parezca muy leve), ponerlo en conocimiento del Jefe de Trabajo.
- Si hay asistencia médica (sin baja laboral), hacer llegar a D.O. en el plazo de dos días copia del parte de asistencia.
- Si se produce baja hacer llegar a la D.O. en el plazo máximo de dos días, la copia para la Empresa del parte de baja. Lo mismo con el parte de alta.
- Durante la baja hay que informar al superior sobre la evolución y fecha probable de alta.

9.4 MEDIDAS DE EMERGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE ELÉCTRICO

El accidente eléctrico puede ser debido al producirse:

- Contacto directo de personas o cosas con cables eléctricos o elementos en tensión.
- Contacto indirecto de personas o cosas con masas puestas accidentalmente bajo tensión.
- Arco eléctrico.

Actuaciones:

- Antes de comenzar cualquier trabajo en las cercanías de elementos en tensión, todos los trabajadores deberán conocer el sistema de corte de energía de la instalación.
- Muy importante: todos los elementos que antes del accidente estaban en tensión seguirán considerándose en tensión, aunque haya indicios de lo contrario, ya que puede haber reenganches o retornos de la instalación.
- Hay que tener en cuenta los nuevos elementos puestos en tensión por el contacto.
- En caso de caída de elementos en tensión, alejarse del lugar no tocando con ninguna parte del cuerpo ningún objeto, a saltos con los dos pies juntos para evitar la tensión de paso. Aunque aparentemente la corriente haya cesado (al apreciarse chisporroteos en los cables), puede volver a aparecer al cabo de

pocos minutos puesto que automáticamente las líneas vuelven a reconectarse después de un fallo.

- Si hay contacto vehículo-elementos en tensión, el conductor del vehículo deberá:
 - o Permanecer en la cabina y maniobrar haciendo que cese el contacto.
 - o Alejar el vehículo del lugar haciendo que nadie se acerque a los neumáticos que permanezcan hinchados si la línea es de alta tensión, pueden reventarse.
 - o Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecer en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que el coordinador por emergencia le comunique que no hay peligro.
 - o Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario. Descenderá de un salto de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y a la vez, y se alejará a saltos a pies juntillas, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.
 - o Si el contacto permanece -no habiendo heridos o habiendo sido ya rescatado se deberá conseguir el descargo de la instalación y se creará la zona de trabajo según procedimiento (las cinco reglas de oro) o se actuará siguiendo los procedimientos de trabajos en tensión.

Si hubiese algún accidentado:

- En primer lugar y, antes que nada, hay que pensar qué y cómo se va a hacer.
- Hay que tener en cuenta que los efectos que puede producir la intensidad en el cuerpo humano están íntimamente relacionados con el tiempo que ésta recorre, el organismo, por lo que es necesario una rápida actuación.
- Si ha cesado el contacto del accidentado, rescatarlo guardando las distancias con los elementos en tensión.
- Si sigue el contacto del accidentado no se deberá tocar al accidentado; para auxiliarlo hay que cortar la corriente mediante los interruptores correspondientes o llamando al Centro de Control de la Compañía Eléctrica. Tener en cuenta la posible caída de accidentados "enganchados" en altura.
- Si sigue el contacto del accidentado y no ha sido posible quitar la tensión se debe intentar desengancharlo, sin riesgo de las personas que auxilian, actuando como si se tratase de un trabajo en tensión, protegerse con guantes aislantes, utilizar pértigas de salvamento y banquetas o alfombras aislantes adecuadas a la tensión de la instalación.
- En B.T. se puede hacer con palos de madera y objetos aislantes.
- En caso extremo, y si se puede hacer sin riesgo, poner los conductores en cortocircuito, colocándose fuera del alcance de los efectos del fogonazo que producirá dicho cortocircuito.

Efectos de la corriente en el organismo

- Quemaduras.
- Calambres y contracciones musculares.
- Tetanización de músculos respiratorios.
- Fibrilación ventricular.
- Inhibición de centros nerviosos.
- Efectos secundarios.
- Indirectos por golpes, caída, etc...

Primeros auxilios

En caso de tetanización de músculos respiratorios y fibrilación ventricular es necesario aplicar técnicas de reanimación (respiración artificial y masaje cardiaco) en un plazo menor de tres minutos, ya en caso contrario puede sufrir lesiones cerebrales de tipo irreversible.

Para la aplicación de los primeros auxilios seguir las instrucciones que se han transmitido en los cursos y cuyos manuales están en los botiquines.

9.5 INCENDIO

Disposiciones generales

En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales. Para evitar el riesgo de incendio se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables.
- Se establece como método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, el Real Decreto 314/2006. Estarán especialmente indicados para el riesgo eléctrico.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contenga, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares de trabajo.

9.5.1 Medidas de prevención y extinción

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

Uso del agua:

En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.

9.5.2 Extintores portátiles

En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir.

Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse.

Los extintores cumplirán la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, el Real Decreto 314/2006 y serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

9.5.3 Prohibiciones

En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias.

Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

9.5.4 Actuación en caso de incendio

Si descubre un fuego siga las siguientes consignas:

- De la alarma y avise comunicando fuego.
- Actuar con calma. No provocar situaciones de pánico. Todos los movimientos deben realizarse deprisa, pero sin correr, ni empujar a los demás.
- Intente apagar el fuego, teniendo cuidado de manejar correctamente los equipos de extinción.
- Utilice el extintor adecuado a cada clase de fuego a extinguir.
- Antes de dirigirse al fuego, compruebe el funcionamiento correcto del extintor, si no funciona busque otro.
- Apretar la palanca manteniendo el extintor en posición vertical.
- Acercarse lo más posible al fuego, de espaldas al viento, apuntando la boquilla del extintor hacia la base de las llamas, punto donde se produce la reacción química de combustión. Mover la boquilla de lado a lado, cubriendo con el agente extintor toda el área de fuego.

- Se utilizarán los extintores existentes tanto en máquinas y vehículos como en las zonas de trabajo.

10 ANEXOS

Tal y como se ha ido indicando a lo largo del presente documento, éste consta de los siguientes anexos:

- ANEXO I: Normativa
- ANEXO II: Planos
- ANEXO III: Pliegos



PROYECTO DE ADAPTACIONES EN LA I.A DE ALGECIRAS

ANEXO I

NORMATIVA

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	EDIT.	REV.	APROB.
01	16-05-24	Emitido para Información			EXOLUM

ÍNDICE

1	DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	3
1.1	CONSTRUCCIÓN	3
1.2	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	3
1.3	ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES.....	3
1.4	ACCIDENTES DE TRABAJO	3
1.5	CENTROS DE TRABAJO	4
1.6	ACTIVIDADES MOLESTAS, NOCIVAS Y PELIGROSAS	4
1.7	RUIDO	5
1.8	SEGURIDAD EN MÁQUINAS	5
1.9	BAJA TENSIÓN- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN	6
1.10	ALTA TENSIÓN- LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN	6
1.11	APARATOS A PRESIÓN.....	6
1.12	SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL.....	6
1.13	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	6
1.14	VARIOS.....	7
2	NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD EXOLUM	8

1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

1.1 CONSTRUCCIÓN

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción- Real Decreto 1627/97, de 24/10/97- B.O.E. 256, de 25/10/97
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica - O.M. 28/8/70 – B. O.E. 213 A 216, de 5, 7, 8 y 9 – 70

1.2 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Prevención de Riesgos Laborales- Ley 31/95, de 8/3/95 – B.O.E. 269 de 10/11/95 y modificación de los Artículos. 45,47, 48 y 49 B.O.E. 31/12/98
- Real Decreto 171/2004. Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/95 en materia de coordinación de actividades empresariales
- Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales- Ley 54/2003, del 12 de diciembre - B.O.E. 298 de 13/12/03
- Reglamento de los Servicios de Prevención– Real Decreto 39/97, de 17/1/97- B.O.E. 27, de 31/1/97
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales (Certificación de formación equivalente de especialistas en prevención de riesgos laborales)
- Modelo libro de incidencias en el Estudio de Seguridad e Higiene– O.M. 20/9/86– B.O.E. 245 de 13/10/86
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular, dorsolumbares, para los trabajadores- Real Decreto 487/97 de 14/4/97– B.O.E. 97 de 23/4/97.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización– Real Decreto 488/97 de 14/4/97– B.O.E. 97 de 23/4/97.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

1.3 ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES

- Real Decreto legislativo 2/2015

1.4 ACCIDENTES DE TRABAJO

- Nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico– ORDEN TAS 2926/2002 de 19 de noviembre- B.O.E. 279 de 21/11/2002.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

- Resolución de 1 de octubre de 2002, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se corrigen errores en la de 20 de junio de 2002, por la que se proroga para el año 2002 el Plan General de Actividades Preventivas de la Seguridad Social a desarrollar por las mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el año 2001. B.O.E. 247. de 15/10/2002 pág. 36285

1.5 CENTROS DE TRABAJO

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo- Real Decreto 486/97 de 14/4/97- B.O.E. 97 de 23/4/97
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo Real Decreto 485/97, de 14/4/97- B.O.E. 97 - de 23/04/97
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, Capítulo IV Artículos 18 y 19

1.6 ACTIVIDADES MOLESTAS, NOCIVAS Y PELIGROSAS

- Reglamento D. 2414/61, de 30/11/61- B.O.E. 292 de 7/12/61- Corrección de errores B.O.E. 57 de 7/3/62
- I.T.C.'s sobre el Reglamento O. 15/3/63- B.O.E.- 79 de 2/4/63
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, Real Decreto 664/97, 12/5/97- B.O.E. 124 DE 24/5/97
- Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 25 de marzo de 1998, de adaptación y modificación del Real Decreto 664/97
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, Real Decreto 665/97, de 12/05/97-B.O.E. 124 de 24/5/97
- Real Decreto 374/2001 de 6 de Abril sobre la protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo y corrección de erratas del mismo B.O.E. Nº 129 de 30- Mayo 2001
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos (B.O.E. nº 82. 5 de abril de 2003)
- Ordenanzas Municipales de Prevención de Incendios
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Comisión de seguimiento para la aplicación del Reglamento sobre trabajos con riesgos de amianto- Resolución de 11/2/85

- Normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto B.O.E. de 15/1/87
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.

1.7 RUIDO

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre
- Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de febrero de 2003, sobre las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido), (Decimoséptima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE)

1.8 SEGURIDAD EN MÁQUINAS

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo- Real Decreto 1215/97 de 18/7/97- B.O.E. 188 de 7/8/97
- Real Decreto 2177/2004 por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, porque se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 1644/2008 Aparatos elevadores para obras
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- Dictamen del Comité Económico y Social sobre la "Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a las máquinas" y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE. D.O.C.E Nº C 311, de 07/11/01
- 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-M-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas
- Orden de 14 de marzo de 2016 por la que se establecen los requisitos para la obtención del carné de operador de grúas y sobre adecuación de los carnés de operadores de grúa torre

1.9 BAJA TENSIÓN- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias de la ITC-BT 1 a la ITC-BT-51– Real Decreto 842/02 de 2/08/02– B.O.E. 224 de 18/09/2002
- Real Decreto 486/97, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 614/2001, de 21 de junio, por el que se aprueba el Guía Técnica Para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico
- Normas UNE aplicables
- Recomendaciones IEC
- Comité europeo para Normalización Electrotécnica (CENELEC)
- Norma ATEX 100 A
- Normas ISA aplicables
- Normas ASME aplicables
- Normas API aplicables

1.10 ALTA TENSIÓN- LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN

- Reglamento Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09

1.11 APARATOS A PRESIÓN

- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

1.12 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL

- Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (INSTRUCCIÓN 8.3 – IC)– O.M. 31/8/87.
- B.O.E. 224 de 18/8/87. Ordenes circulares del M.O.P.T.M.A. y otras disposiciones de aplicación publicadas por el Ministerio de Fomento

1.13 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual– Real Decreto 773/97 de 30/5/97 de 30/05/97- B.O.E. 140 de 12/6/97
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
- Corrección de errores – B.O.E 47 de 24/2/93.
- El Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial, adapta la regulación de la actividad industrial en España a la de la Unión Europea, lo que implica la armonización de las reglamentaciones e instrumentos de control y la progresiva sustitución de la

tradicional homologación administrativa de productos por la certificación que realizan entidades de verificación de la conformidad

1.14 VARIOS

- Repertorio de recomendaciones prácticas de la O.I.T. y convenios ratificados por España que afectan a la Seguridad y Salud en el Trabajo

2 NORMAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD EXOLUM

- S-01.....Utilización de herramientas manuales no férricas
- S-02.....Permisos de trabajo
- S-03.....Acceso de visitas a los centros de trabajo del grupo Exolum
- S-11.....Acciones de seguridad en la ejecución de obras y trabajos de mantenimiento
- S-12.....Comunicación e investigación de accidentes e incidentes
- S-13.....Puesta fuera de servicio de protecciones de seguridad
- S-14.....Instalaciones fijas de defensa contra incendios: criterios básicos de dotación
- IT.0450.PRE.....Actualizaciones en instalaciones y/o materiales con posible presencia de amianto
- GU.0203 PRE.....Guía tareas chorreo arena o granalla
- GU.0208 SST.....Uso de herramientas circulares de corte y esmerilado
- GU.0281 SST Ed 1 20110901
- GU.0284 SST Ed 1 20100401
- GU.0361 SST Ed 1 20110901
- IT.0252 PRE Ed 1 20120401
- IT.0262 RHN.....Acción formativa PRL previa inicio trabajos
- IT.0266 SST.....Herramientas manuales no férricas
- IT.0380 PR.....Espacios confinados
- MA.0156 SST.....Manual de Seguridad y Salud
- Mod- 0176.....Coordinación de actividades empresariales
- PE.0234.AMB.....Gestión de Residuos
- PE.0256 PRE CAE
- PE.0379.SST.....Sistemas de autorización de trabajos y puesta fuera de servicio temporal de equipos
- Instrucción técnica IT.0268SST“Apagallamas para tubos de escape de vehículos que deban circular por el interior de las instalaciones y de equipos de trabajo con motor de combustión interna”

El Contratista se encargará de contrastar la versión vigente de la normativa que se indica, así como de solicitarla en caso de no poseerla.



PROYECTO DE ADAPTACIONES EN LA I.A DE ALGECIRAS

ANEXO II

PLANOS

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	EDIT.	REV.	APROB.
01	16-05-24	Emitido para Información			EXOLUM

ÍNDICE

1 PLANOS.....3

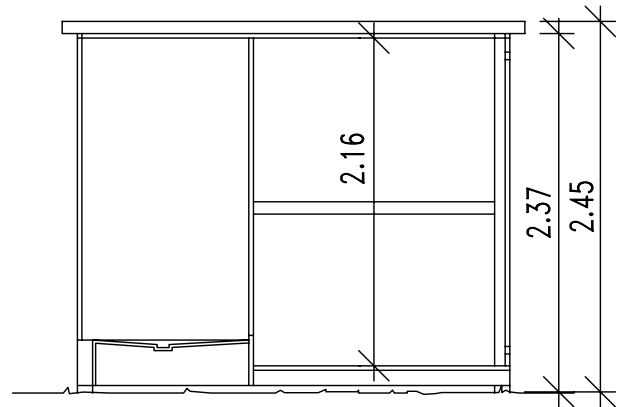
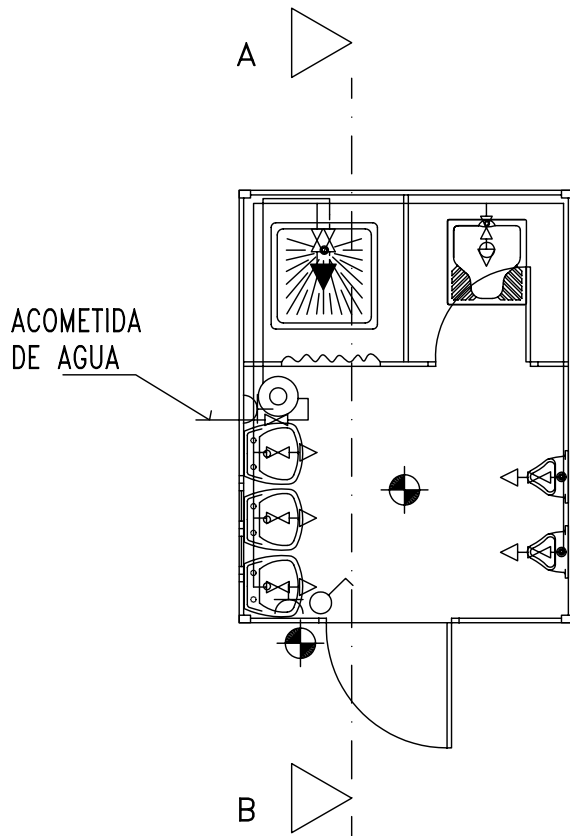
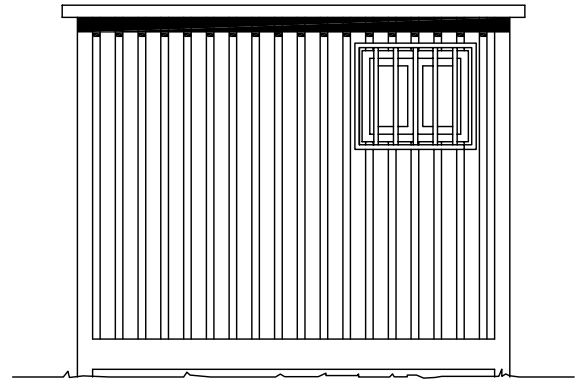
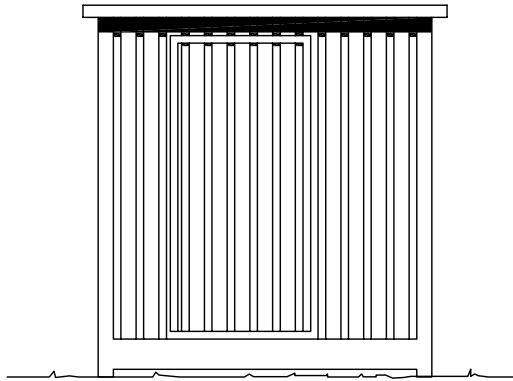


1 PLANOS

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: II-1
EDICION 0 HOJA 1 DE 4

PROYECTO:



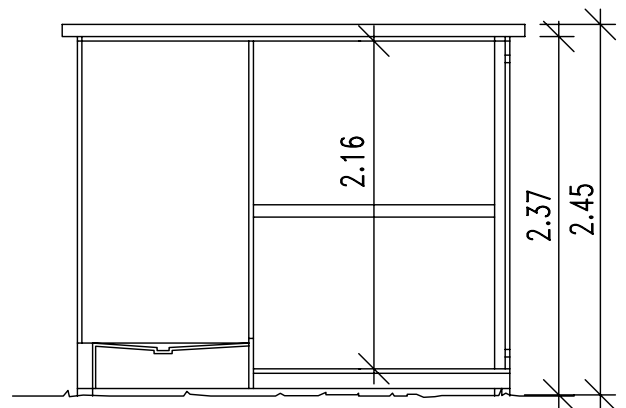
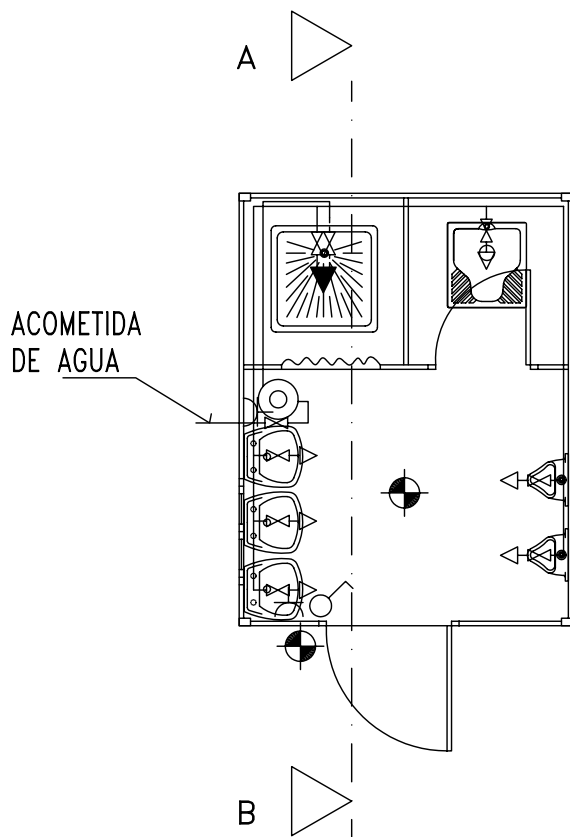
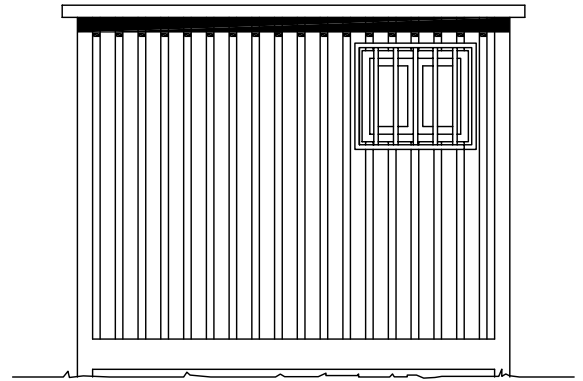
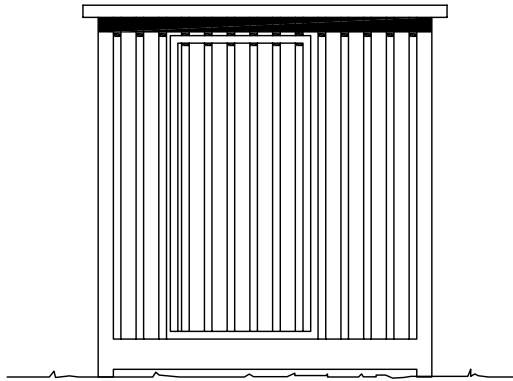
SECCION A-B

LEYENDAS		
FONTANERIA		HIDROMEZCLADOR AUTOMATICO
		GRIFO DE AGUA FRIA
		LLAVE DE PASO
		CALENTADOR ACUMULADOR ELECTRICO
ELECTRICIDAD		PUNTO DE LUZ
		INTERRUPTOR
		BASE DE ENCHUFE

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: II-1
EDICION 0 HOJA 1 DE 4

PROYECTO:



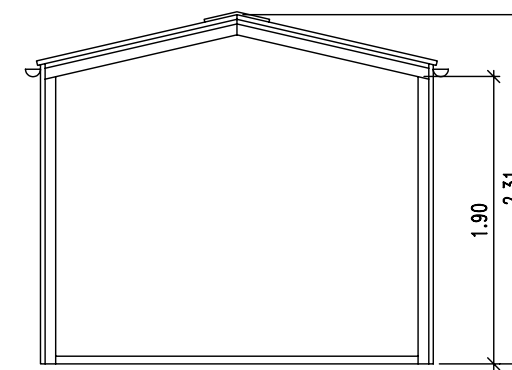
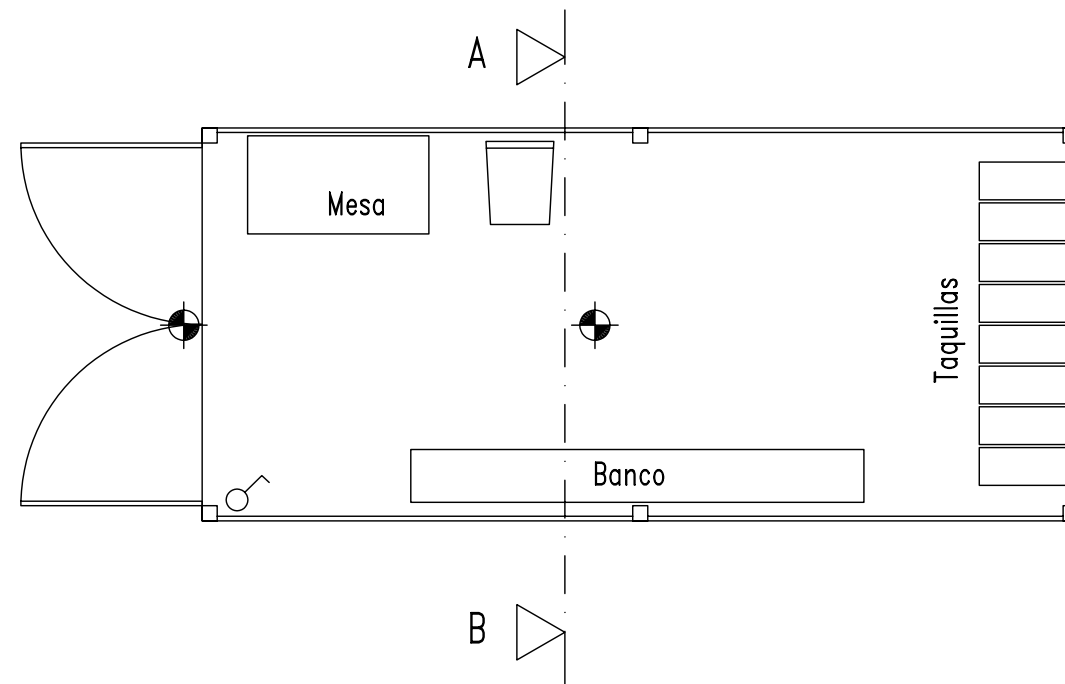
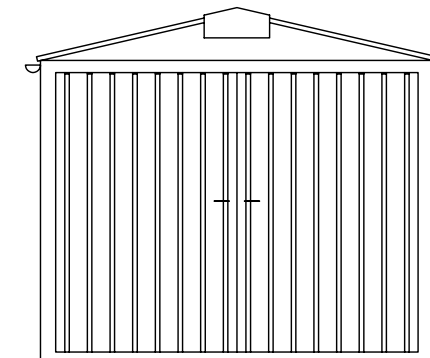
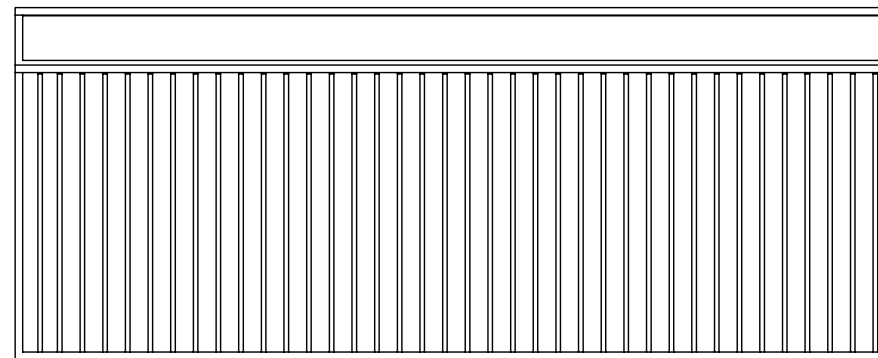
SECCION A-B

LEYENDAS		
FONTANERIA		HIDROMEZCLADOR AUTOMATICO
		GRIFO DE AGUA FRIA
		LLAVE DE PASO
		CALENTADOR ACUMULADOR ELECTRICO
ELECTRICIDAD		PUNTO DE LUZ
		INTERRUPTOR
		BASE DE ENCHUFE

PROYECTO:

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: II-2	
EDICION 0	HOJA DE



SECCION A-B

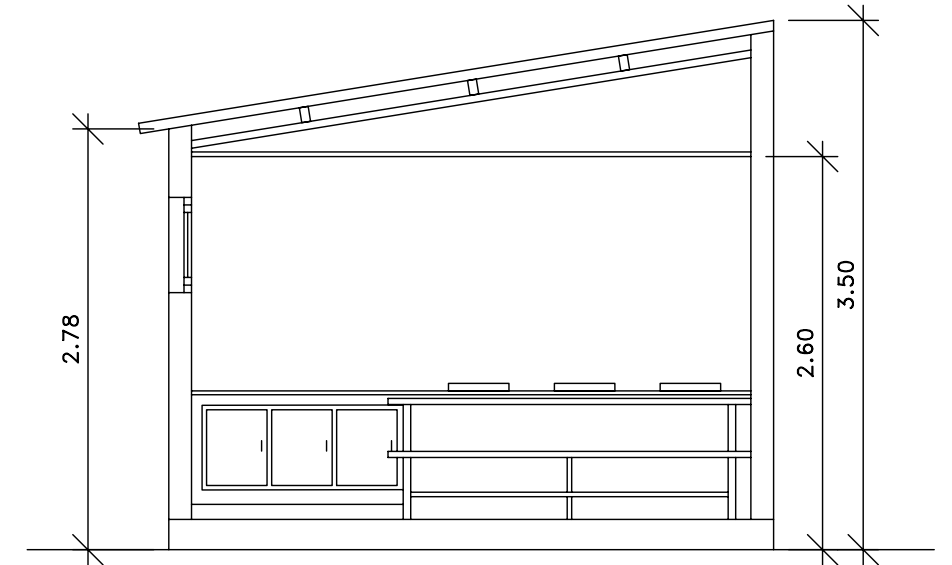
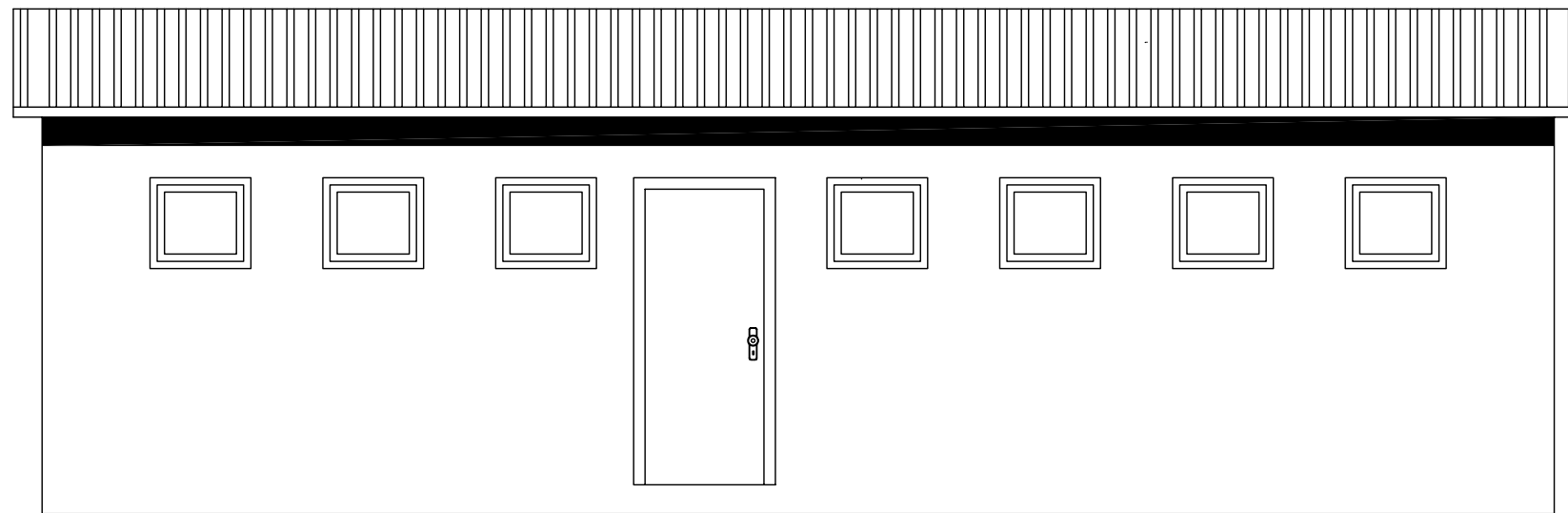
- PUNTO DE LUZ INCANDESCENTE
- INTERRUPTOR UNIPOLAR

PROYECTO:

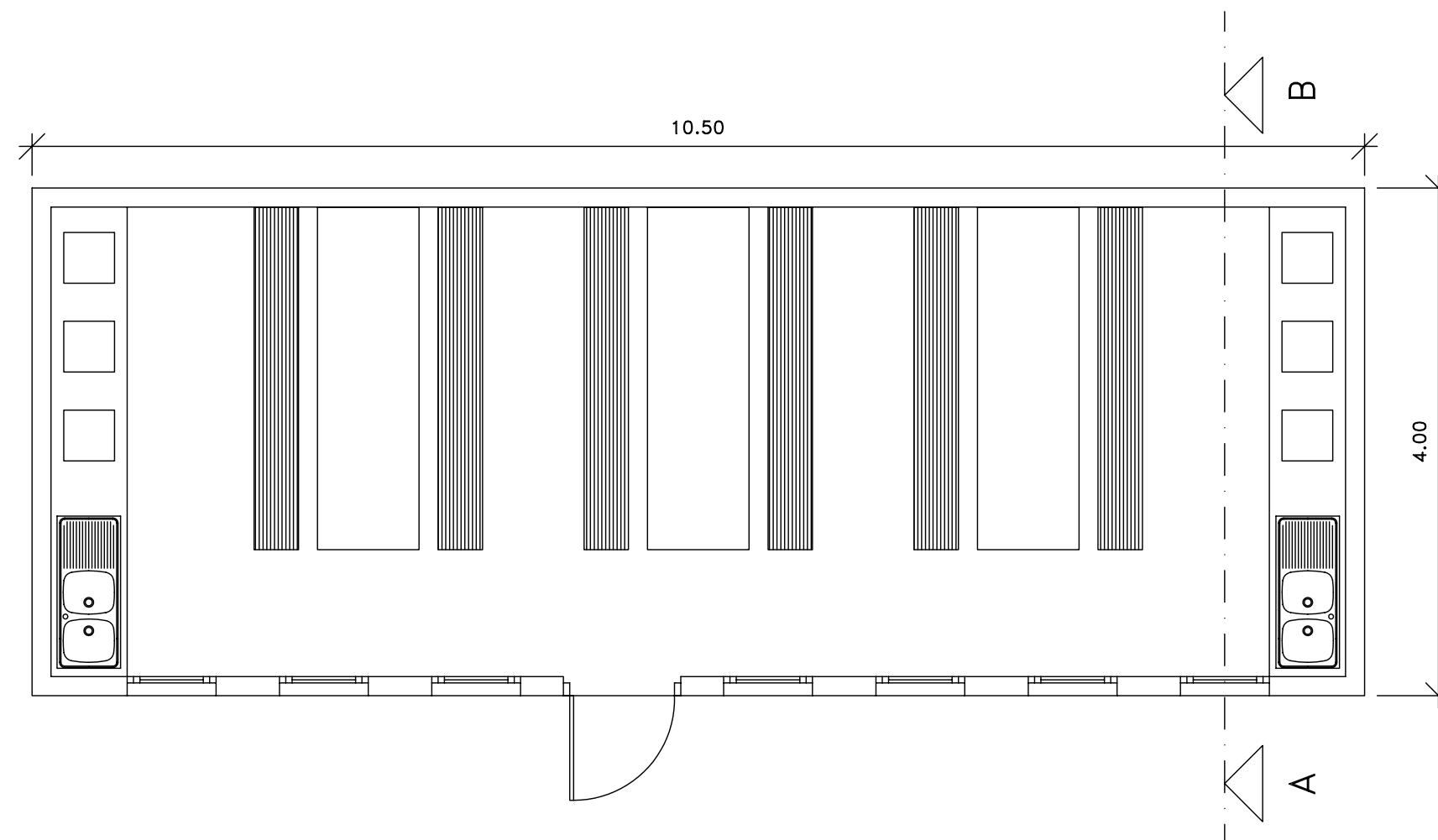
REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: II-3
EDICION 0

HOJA 3 DE 4



SECCION A-B



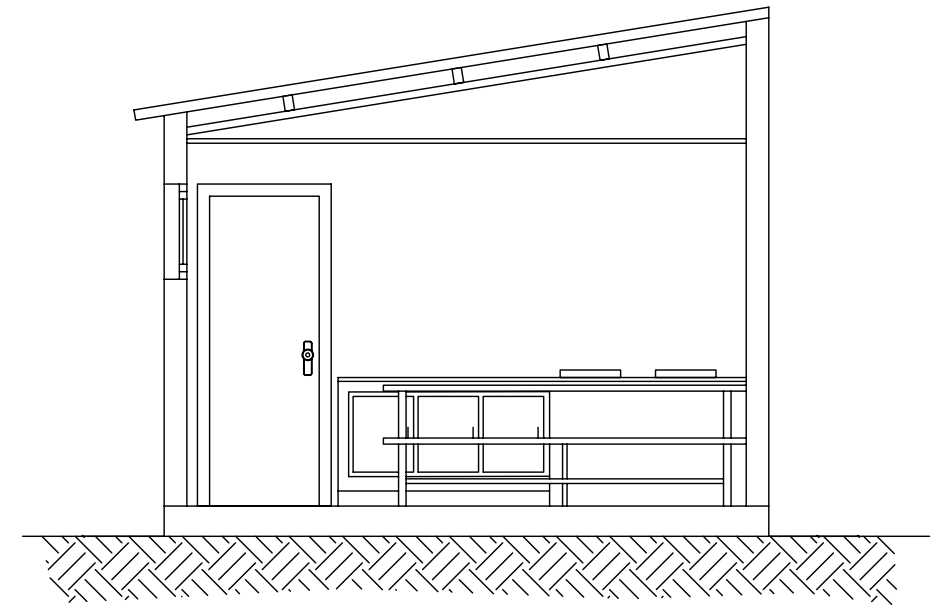
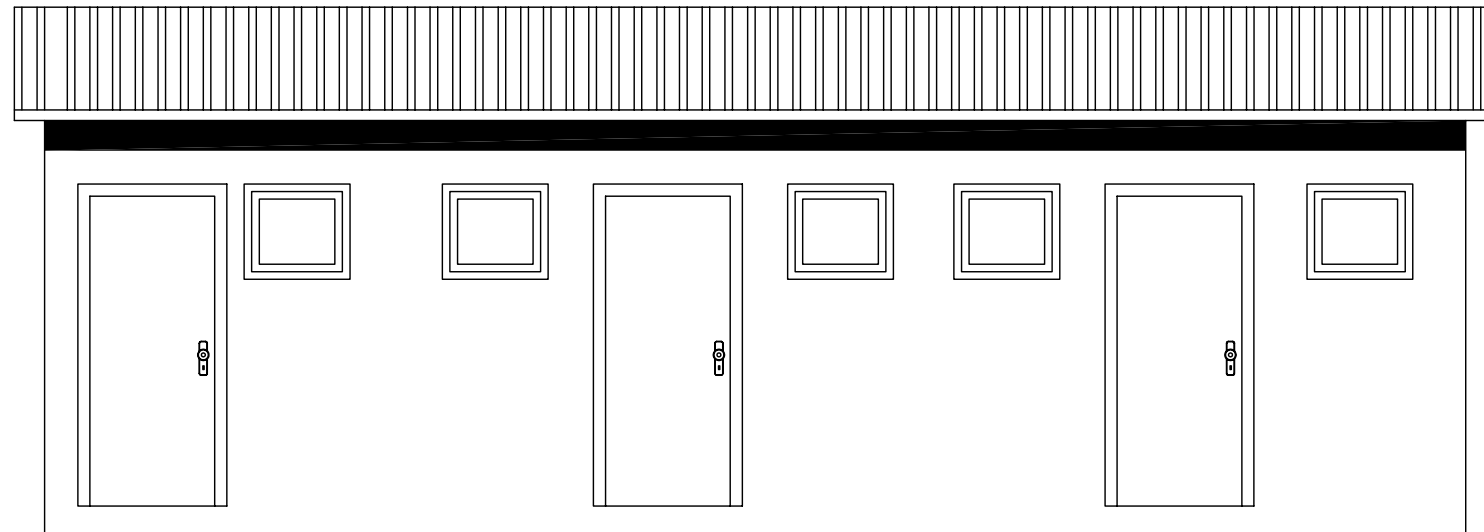
COMEDOR
E= 1/50

PROYECTO:

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: II-4
EDICION 0

HOJA 4 DE 4



SECCION A-B



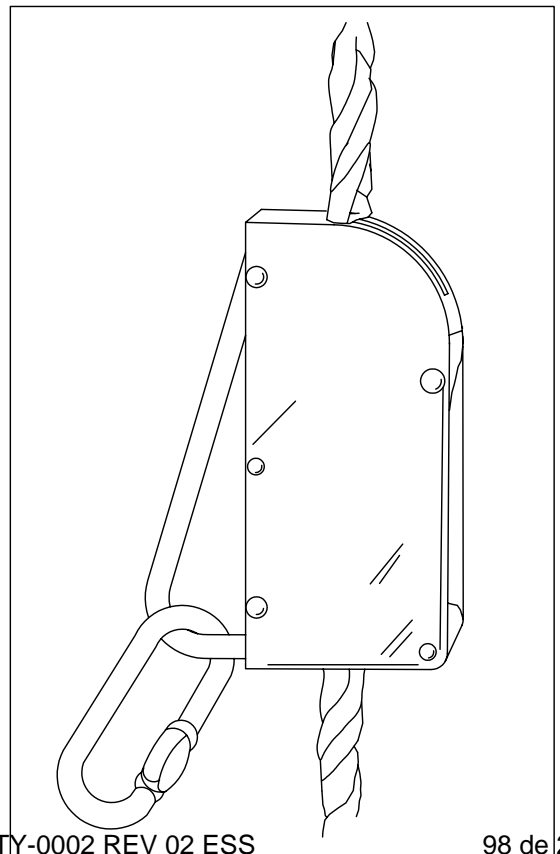
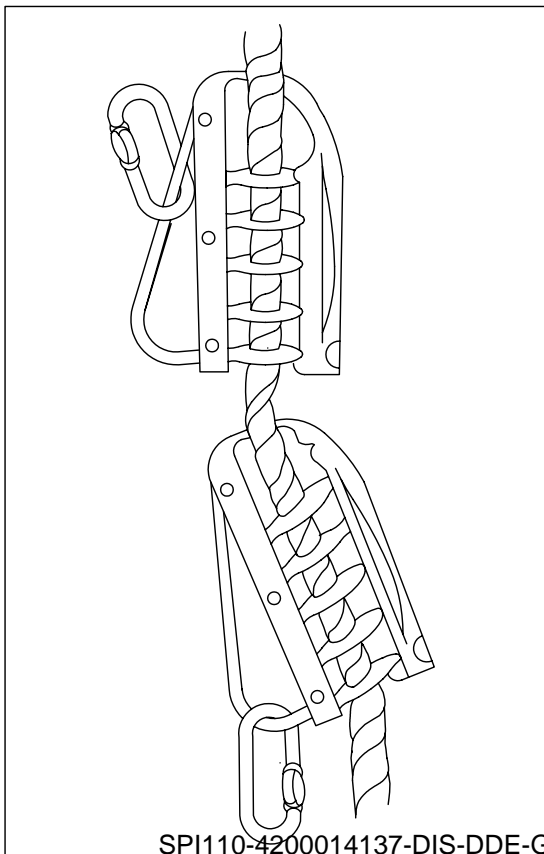
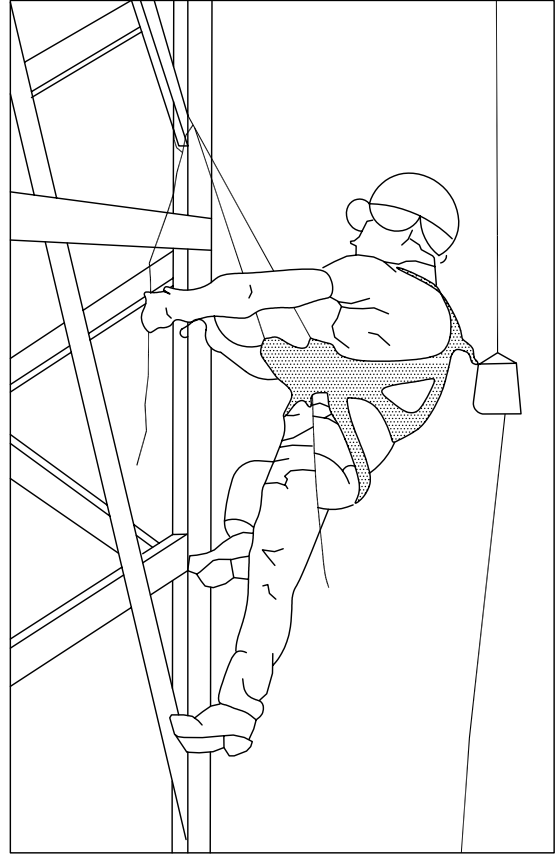
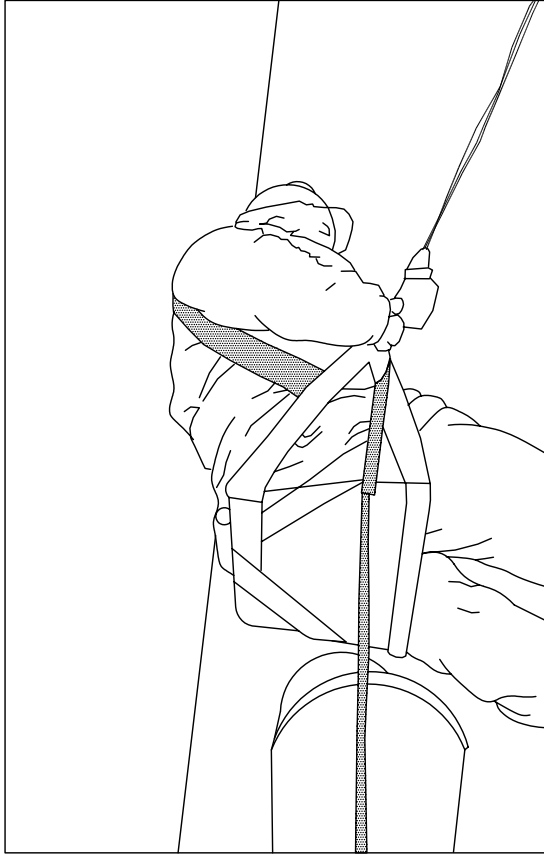
ASEO-VESTUARIOS-COMEDOR

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO:	III-2	
EDICION	0	HOJA 2 DE 3

PROYECTO:

ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro automáticos anticaidas)

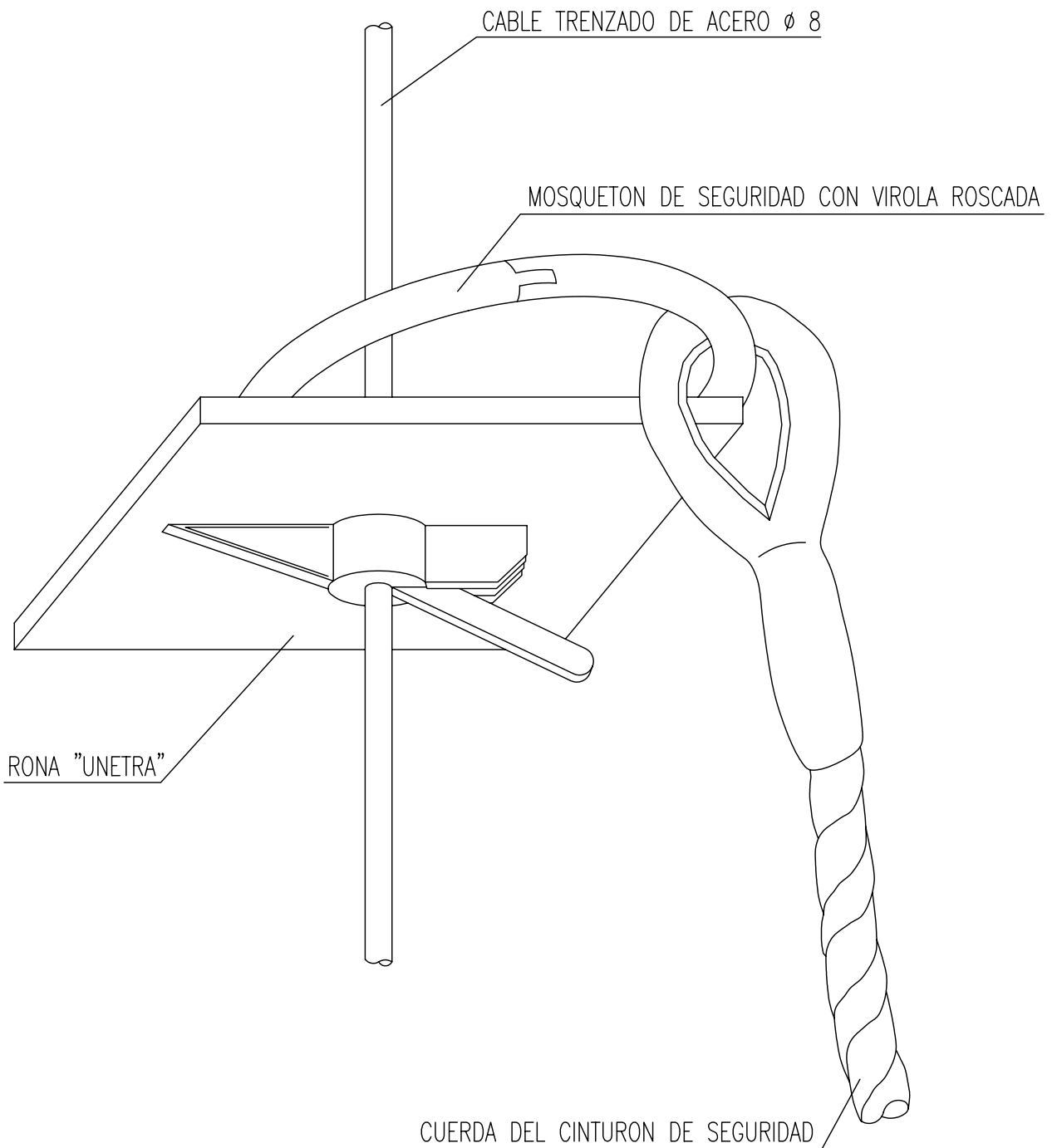


REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO:	III-3
EDICION	0
	HOJA 3 DE 3

PROYECTO:

ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD

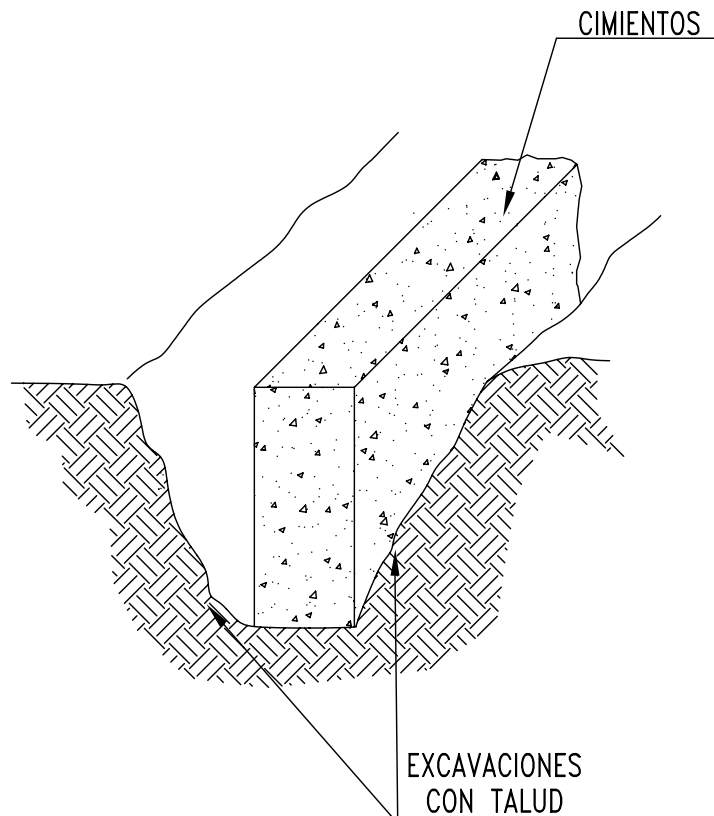
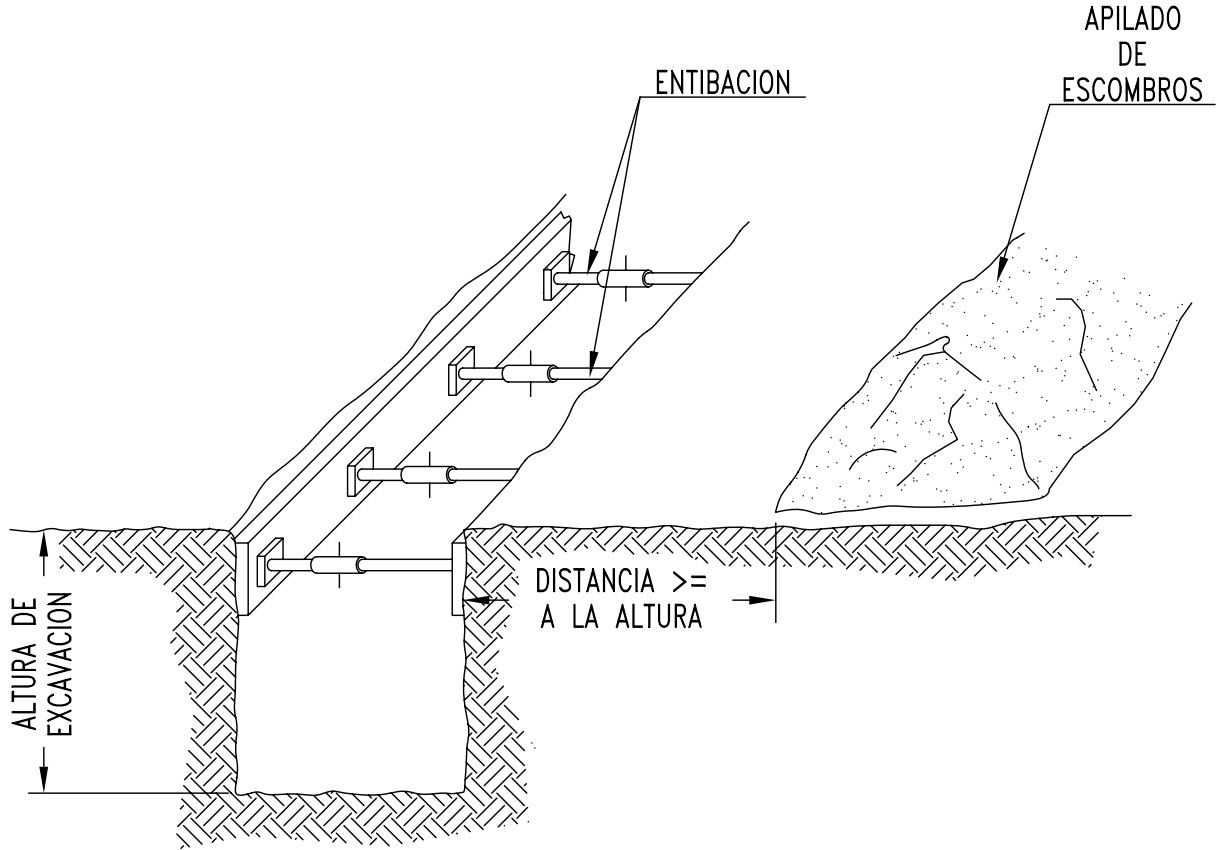


REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: IX-13
EDICION 0 HOJA DE

PROYECTO:

PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES

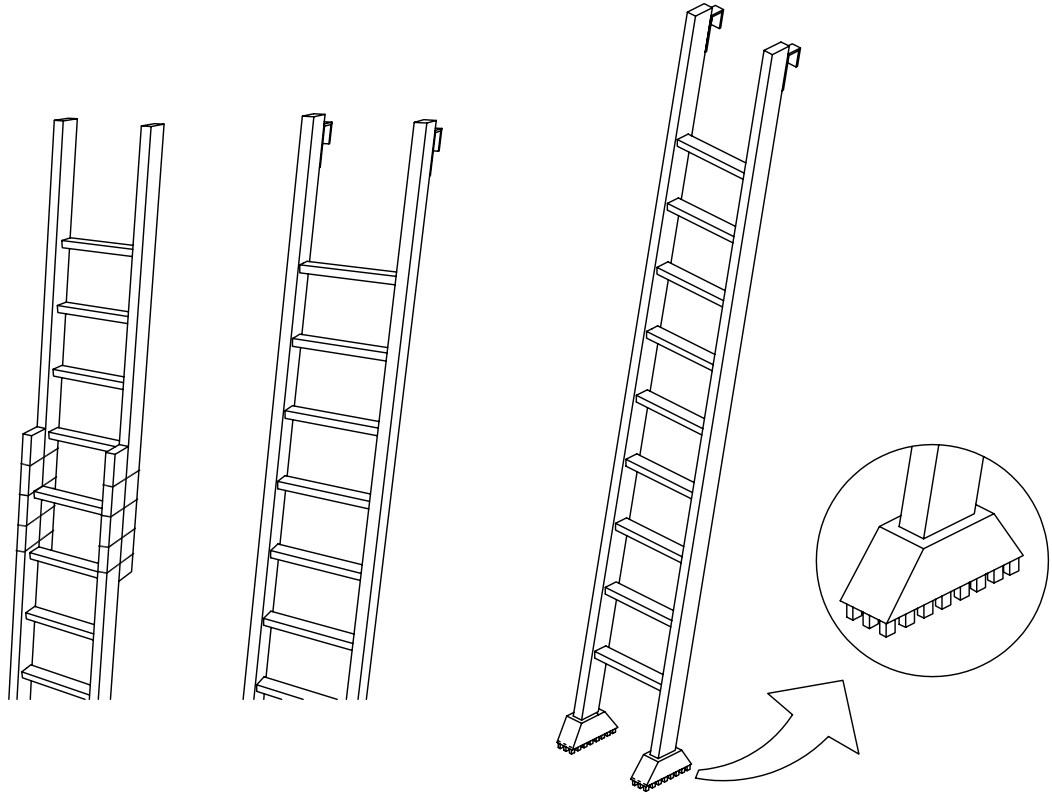


REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: V-3
EDICION 0 HOJA 3 DE 6

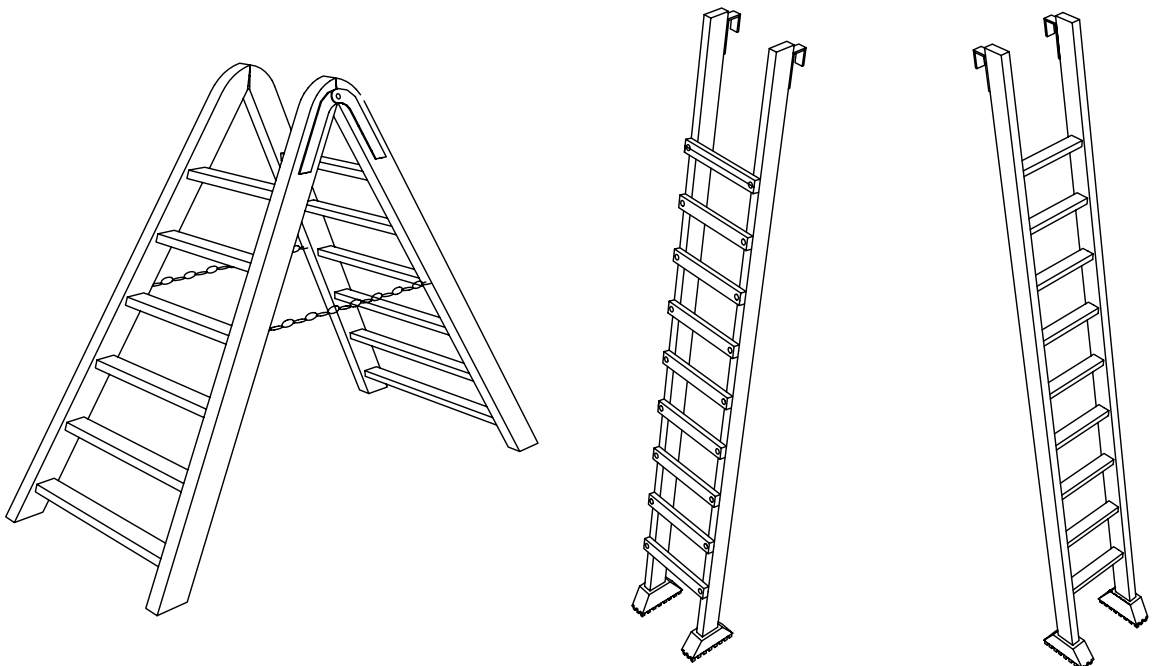
PROYECTO:

PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



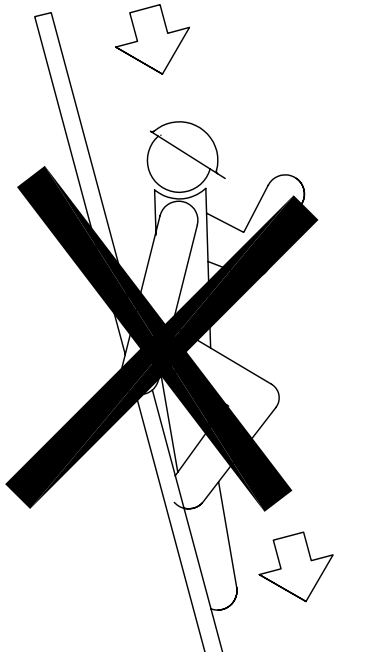
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

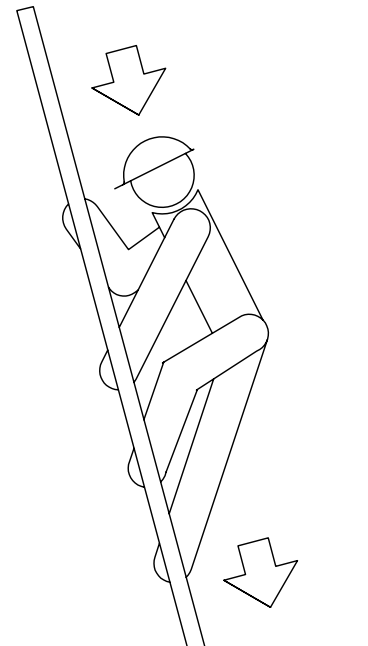


TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

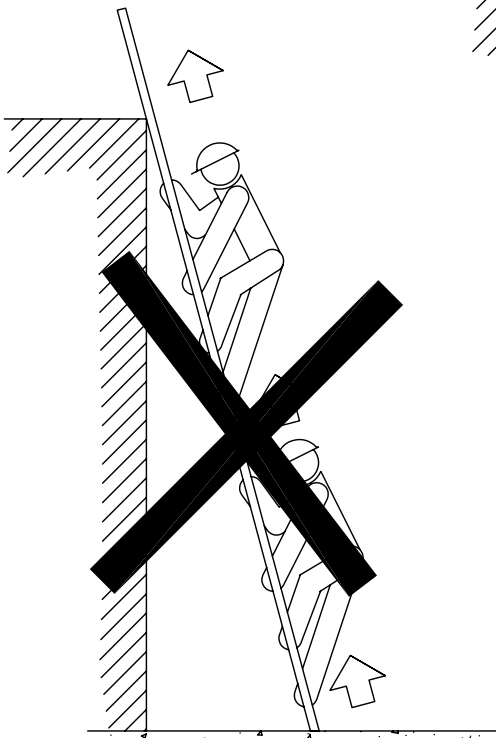
LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.



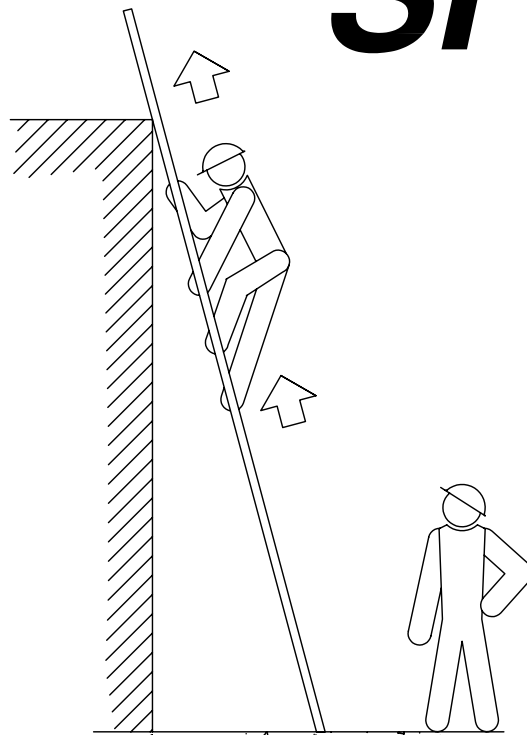
NO



SI



NO



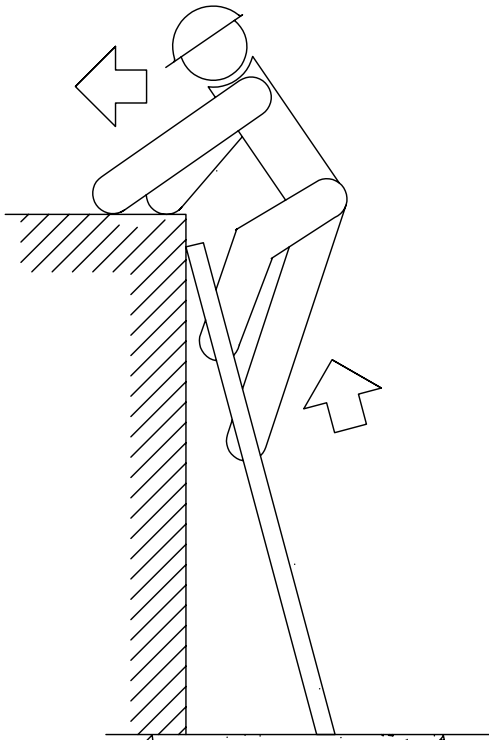
SI

ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA

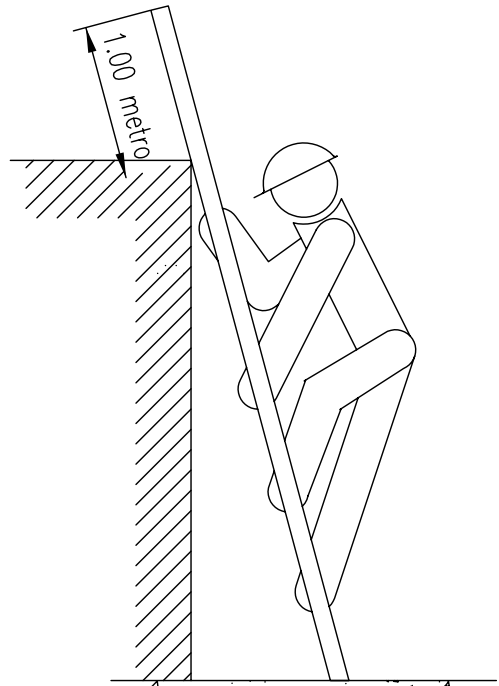
REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: V-6
EDICION 0 HOJA 6 DE 6

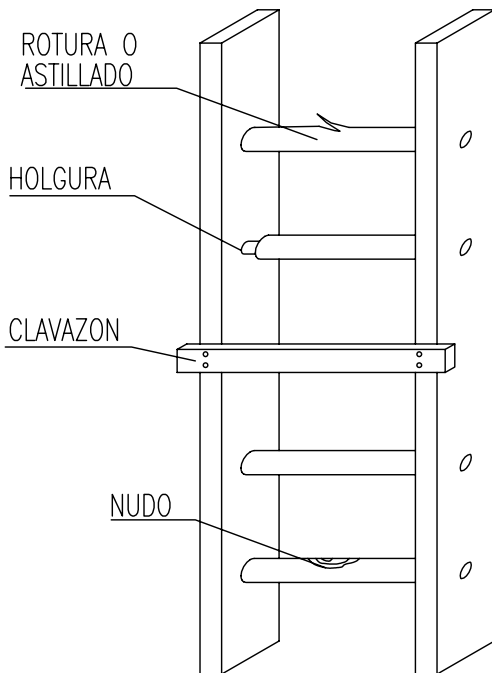
PROYECTO:



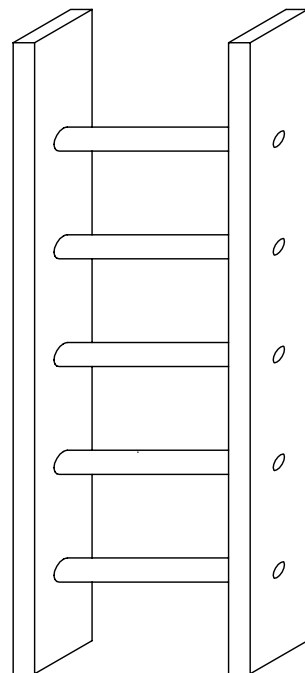
NO



SI



NO



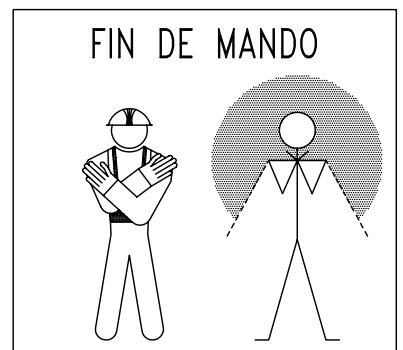
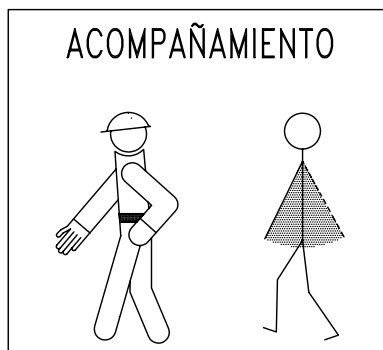
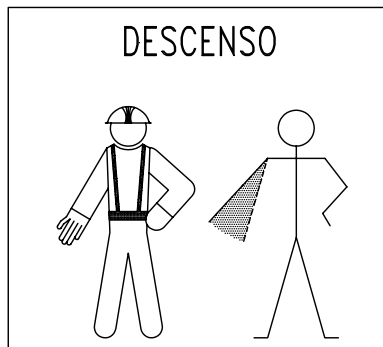
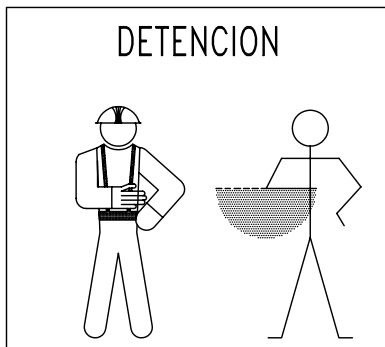
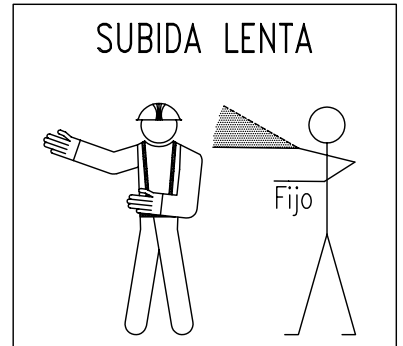
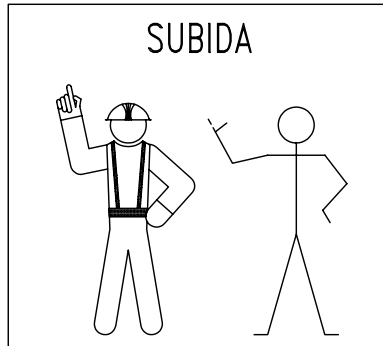
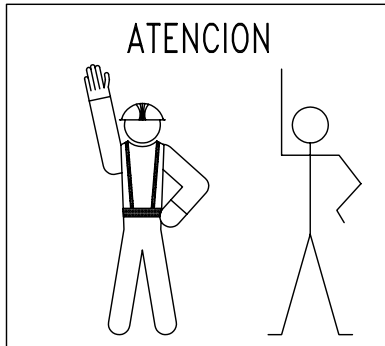
SI

ESCALERAS DE MANO

(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA)

PROYECTO:

SEÑALES PARA MANEJO DE GRUAS



SEÑALES ACUSTICAS
O LUMINOSAS
DE CONTESTACION

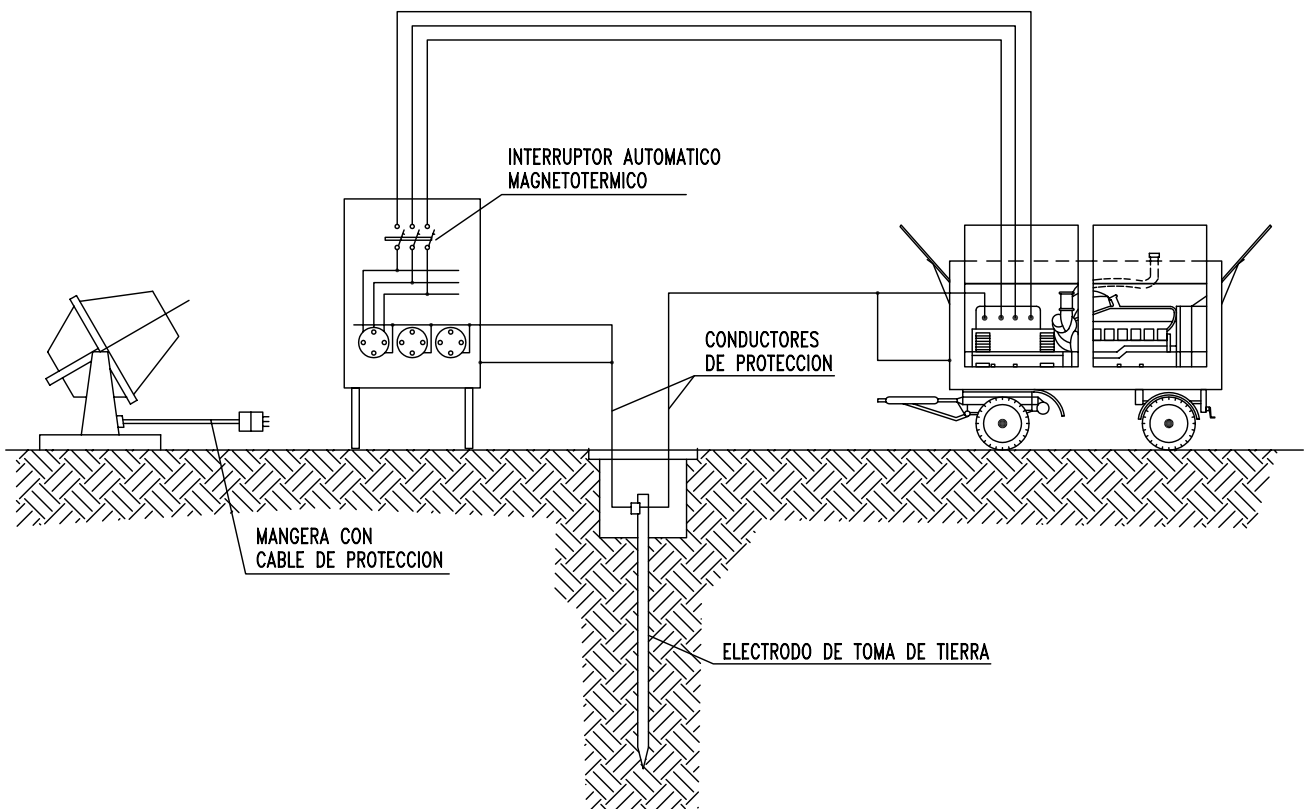
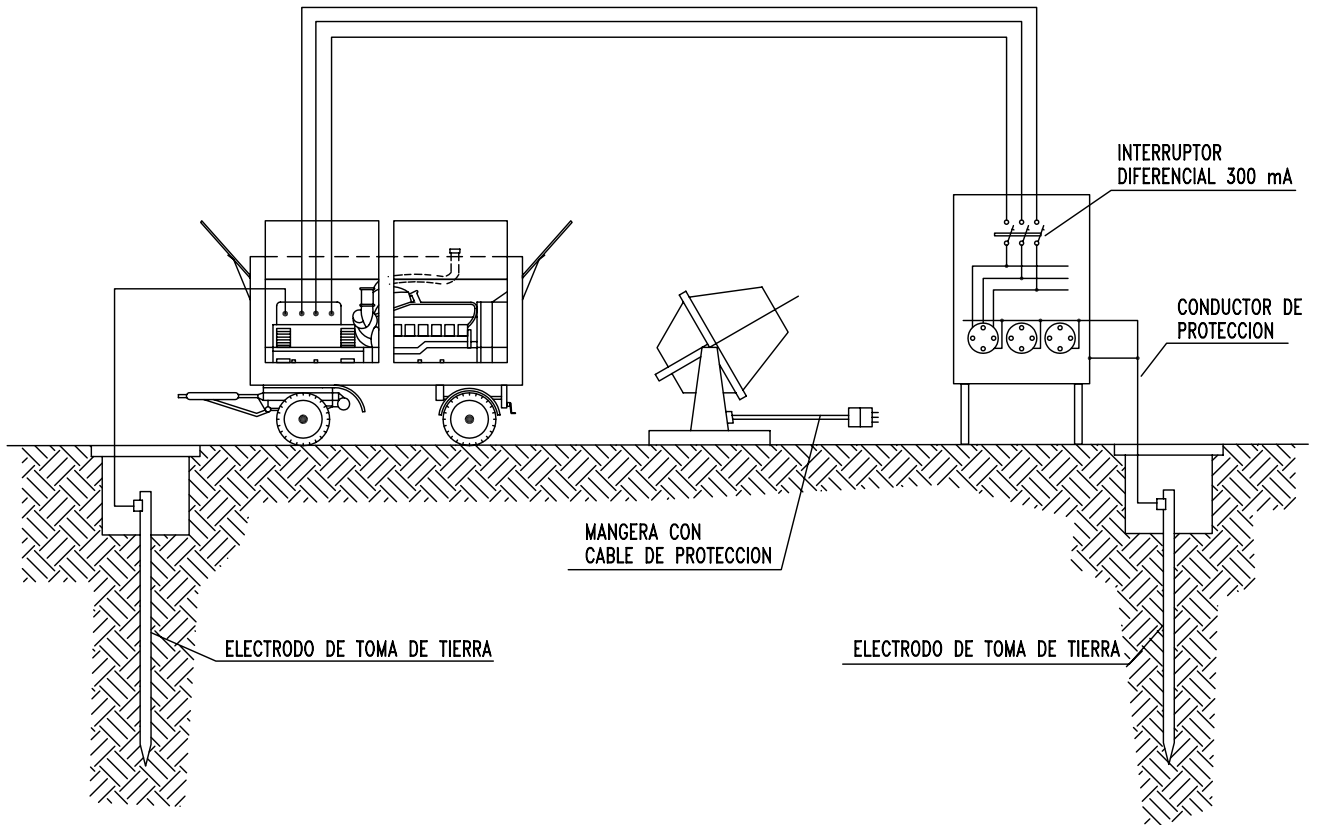
COMPREDIDO	
Obedezco	Una señal breve
REPITA	
Solicito órdenes	Dos señales breves
CUIDADO	
Peligro inminente	Señales largas o una continúa
EN MARCHA LIBRE	
Aparato desplazándose	Señales cortas

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: VIII-1
EDICION 0 HOJA 1 DE 6

PROYECTO:

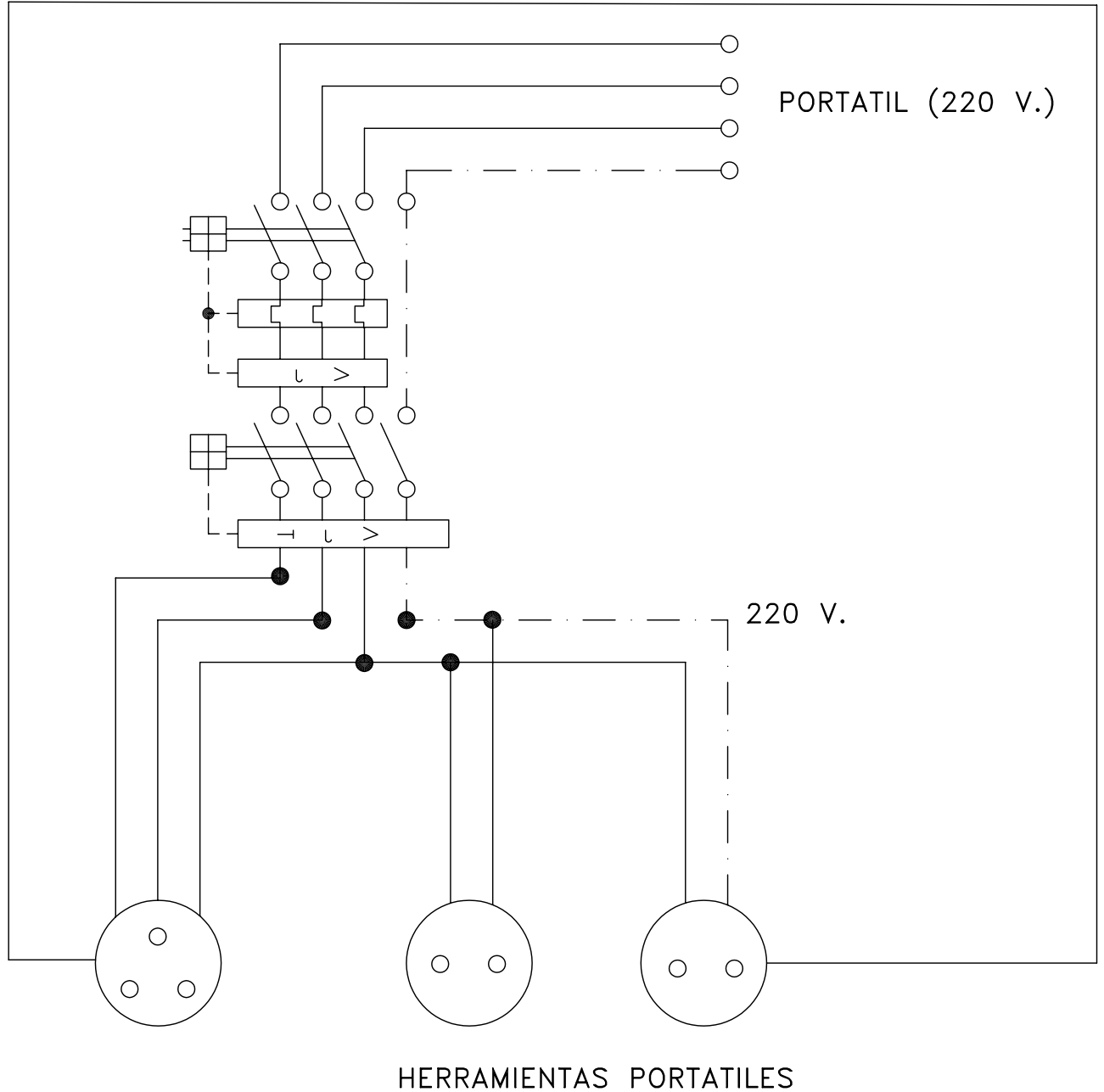
INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS



REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO:	VIII-2
EDICION	0
	HOJA 2 DE 6

PROYECTO:



Cuadro con proteccion frente a cortocircuitos y corrientes de defecto.
Se instalara en las plantas o zonas en donde se precise su utilizacion.

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO
DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL.

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

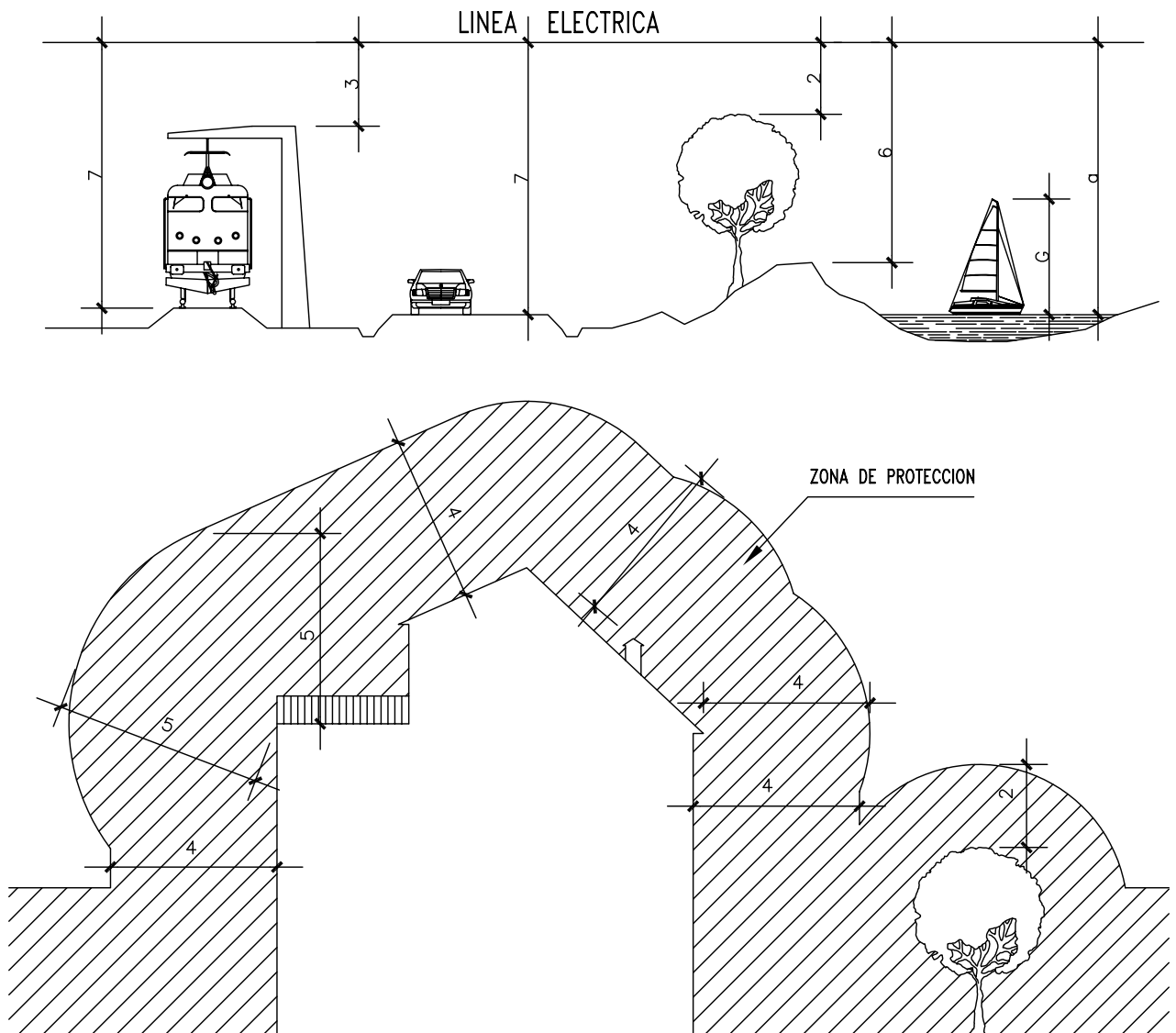
PLANO:	VIII-3
EDICION	0
HOJA 3 DE 6	

PROYECTO:

DISTANCIA DE SEGURIDAD A CONDUCCIONES ELECTRICAS
DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A SU ENTORNO

SOBRE	TERRENO	CARRETERA	FC. S/ ELECT.	CATENAR. FC. ELECT.	RIO-CANAL NAVEGABLE	ARBOLES	EDIFICIOS	
							ACCESIBLE	NO ACCES.
DISTANCIA (m)	6	7	7	3	* a	2	5	4

* a = 2'5 + G como minimo de 7'20 m., siendo G el galibo



NOTA: Estas distancias minimas seran radiales y se tienen que conservar en las condiciones mas desfavorables de temperatura (aumento de flecha por calor o por manguito de hielo).

En general, puede existir una variacion del orden de 1 m. en la flecha de un conductor entre epocas de frio y de calor.

PROYECTO:

REVISION
1

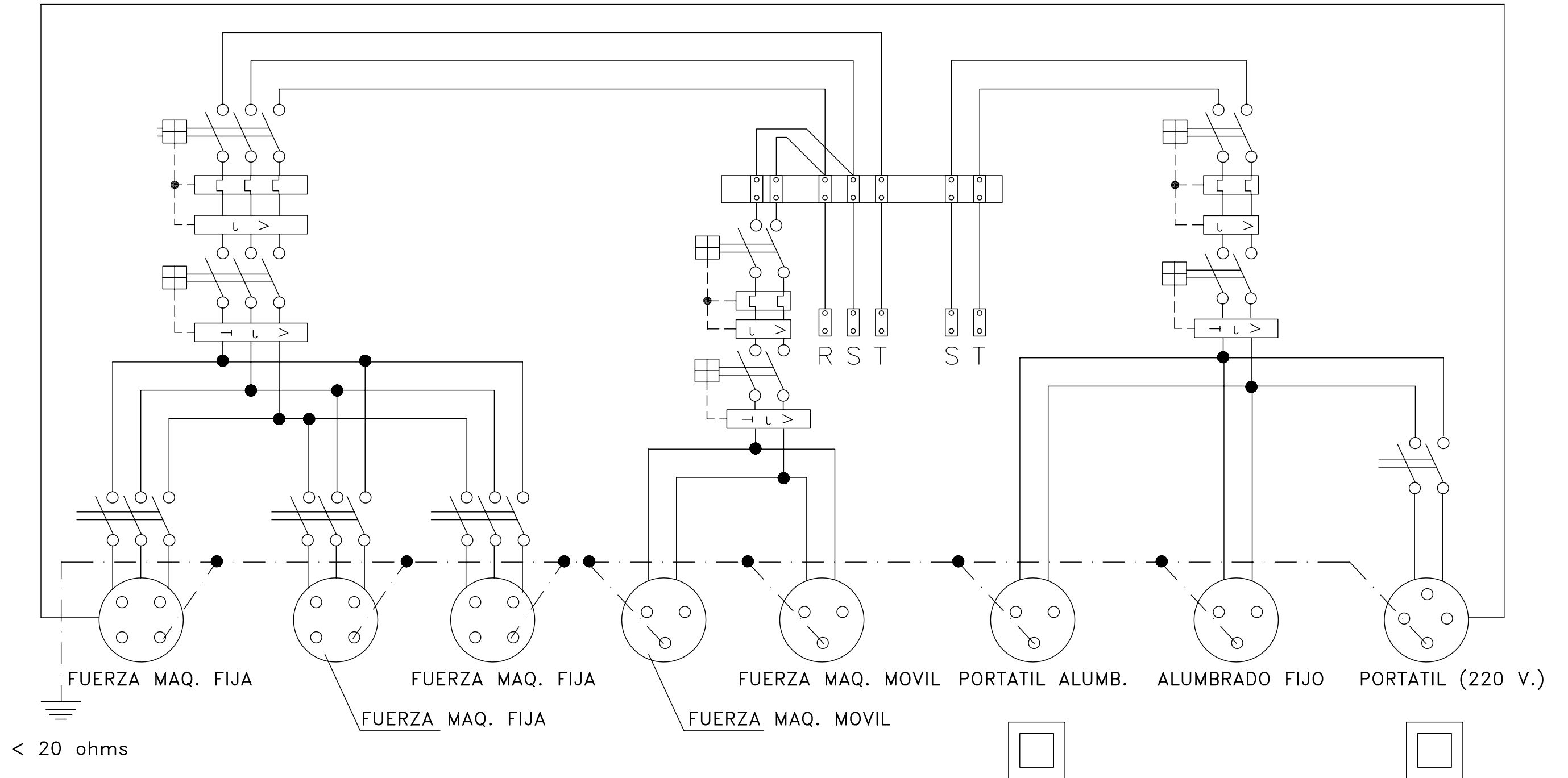
COMPR.

APROBADO

FECHA

PLANO: VIII-4
EDICION 0

HOJA 4 DE 6



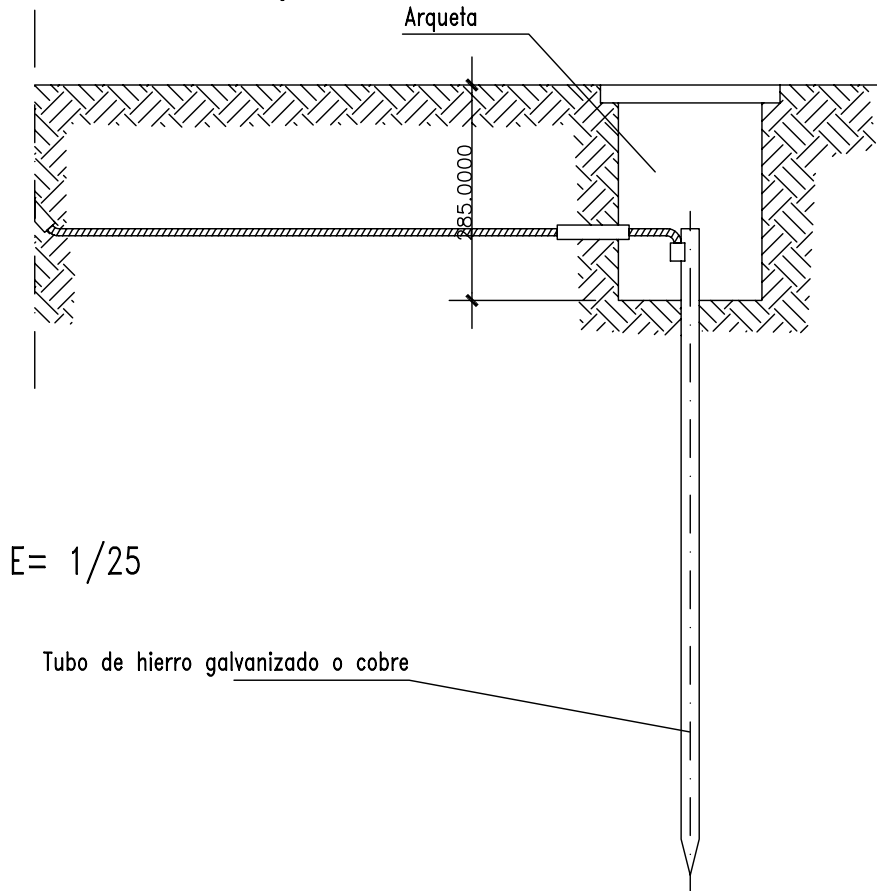
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: VIII-5
EDICION 0 HOJA 5 DE 6

PROYECTO:

DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA



E= 1/25

Tubo de hierro galvanizado o cobre

Las picas de acero galvanizado seran como minimo de 25 mm. de diametro. Las picas de cobre seran como minimo de 14 mm. de diametro. Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendran como minimo 60 mm. de lado.

Los cables de unión entre electrodos o entre electrodos y el cuadro eléctrico de obra, no tendran una seccion inferior a 16 mm².

Los conductores de proteccion estaran incluidos en la manguera que alimenta las maquinas a proteger y se distinguirá por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.

La sección del conductor de protección será como mínimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm ²)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

activos y que este ubicado en el mismo cable o canalización que estos últimos.

Si el conductor de protección no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la sección mínima obtenida en la tabla debera ser como minimo 4 mm².

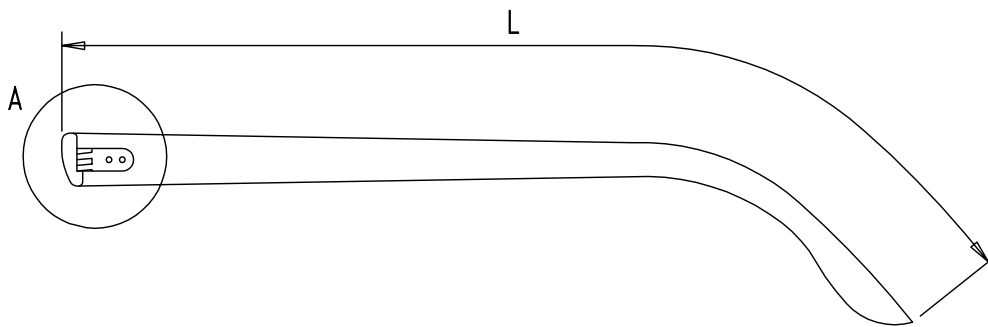
REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: X-1
EDICION 0 HOJA 1 DE 4

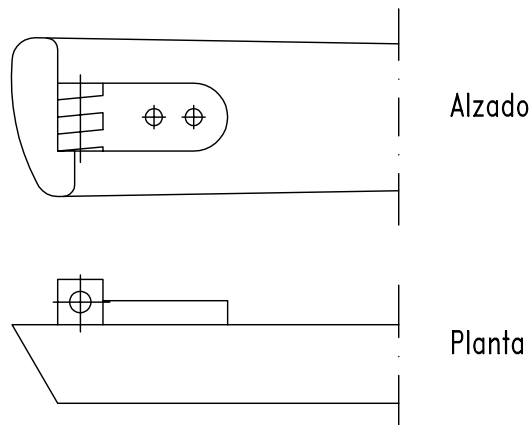
PROYECTO:

PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD I)

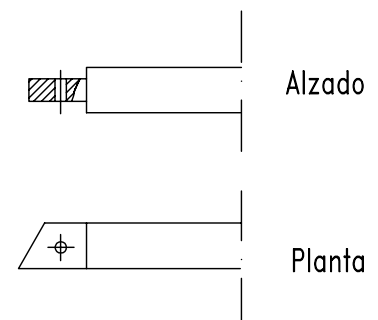
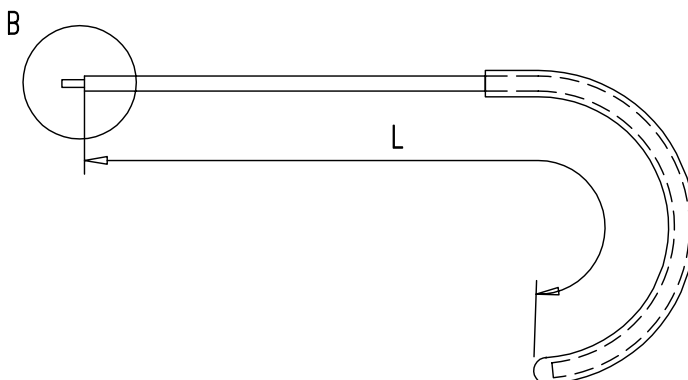
PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA



DETALLE A



PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE



DETALLE B

PROYECTO:

REVISION
1

COMPR.

APROBADO

FECHA

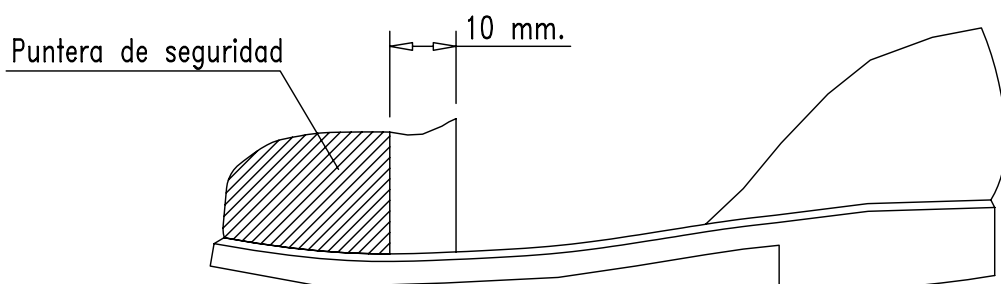
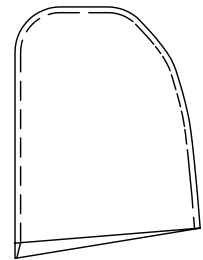
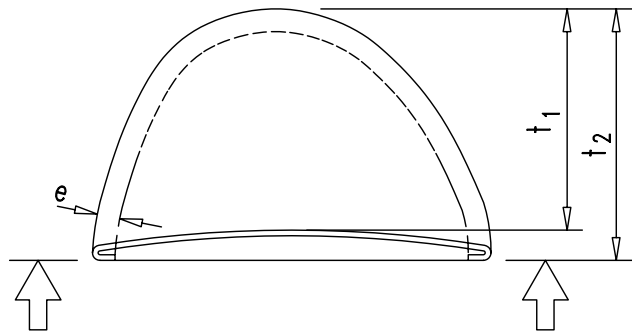
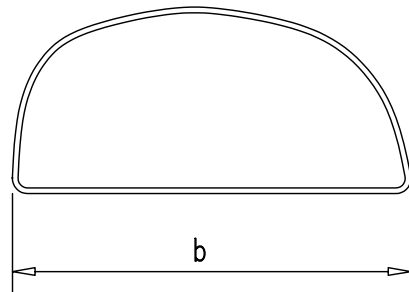
PLANO: X-3

EDICION 0

HOJA 3 DE 4

PROTECCIONES INDIVIDUALES (BOTAS DE SEGURIDAD -REFUERZOS -)

PUNTERA

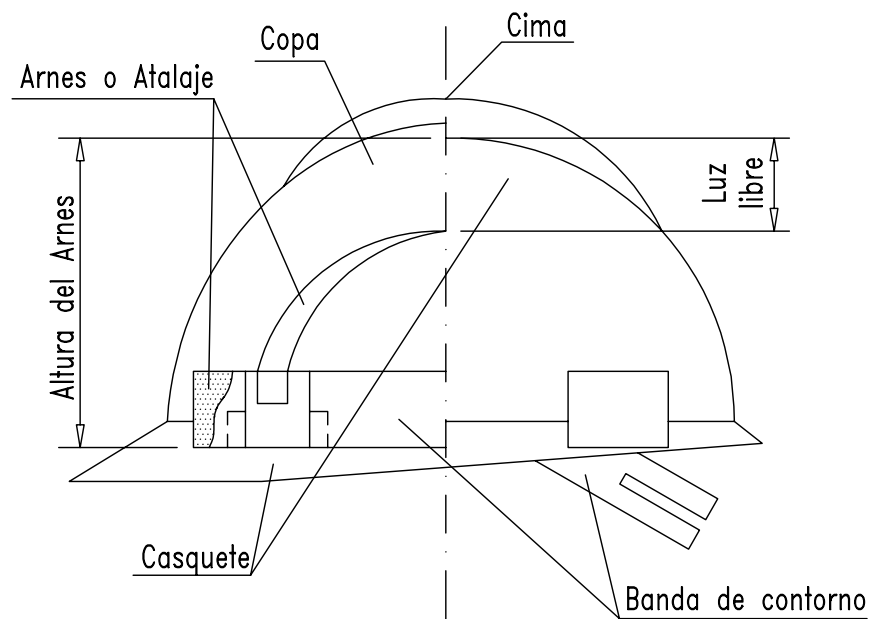
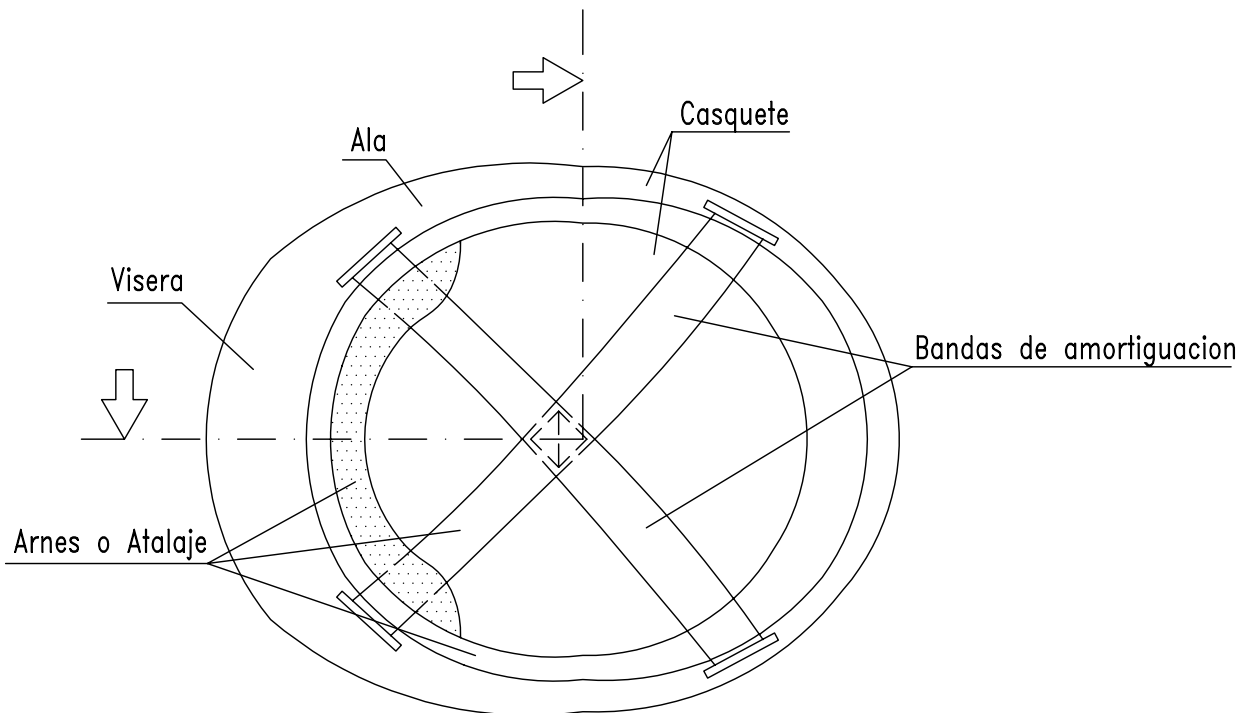


REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: X-4
EDICION 0 HOJA 4 DE 4

PROYECTO:

PROTECCIONES INDIVIDUALES (CASCO DE SEGURIDAD)



SEÑALIZACION VERTICAL



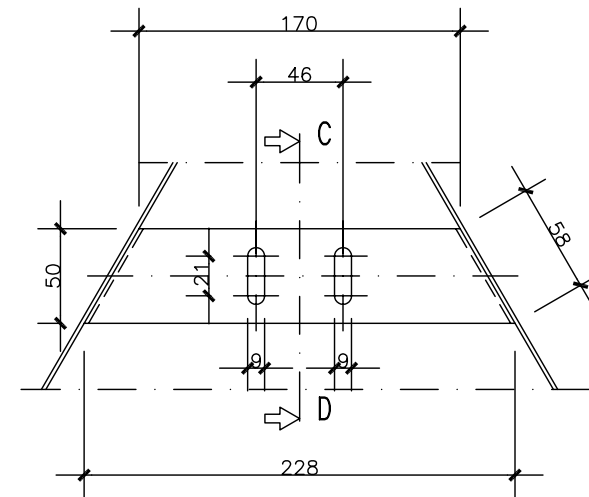
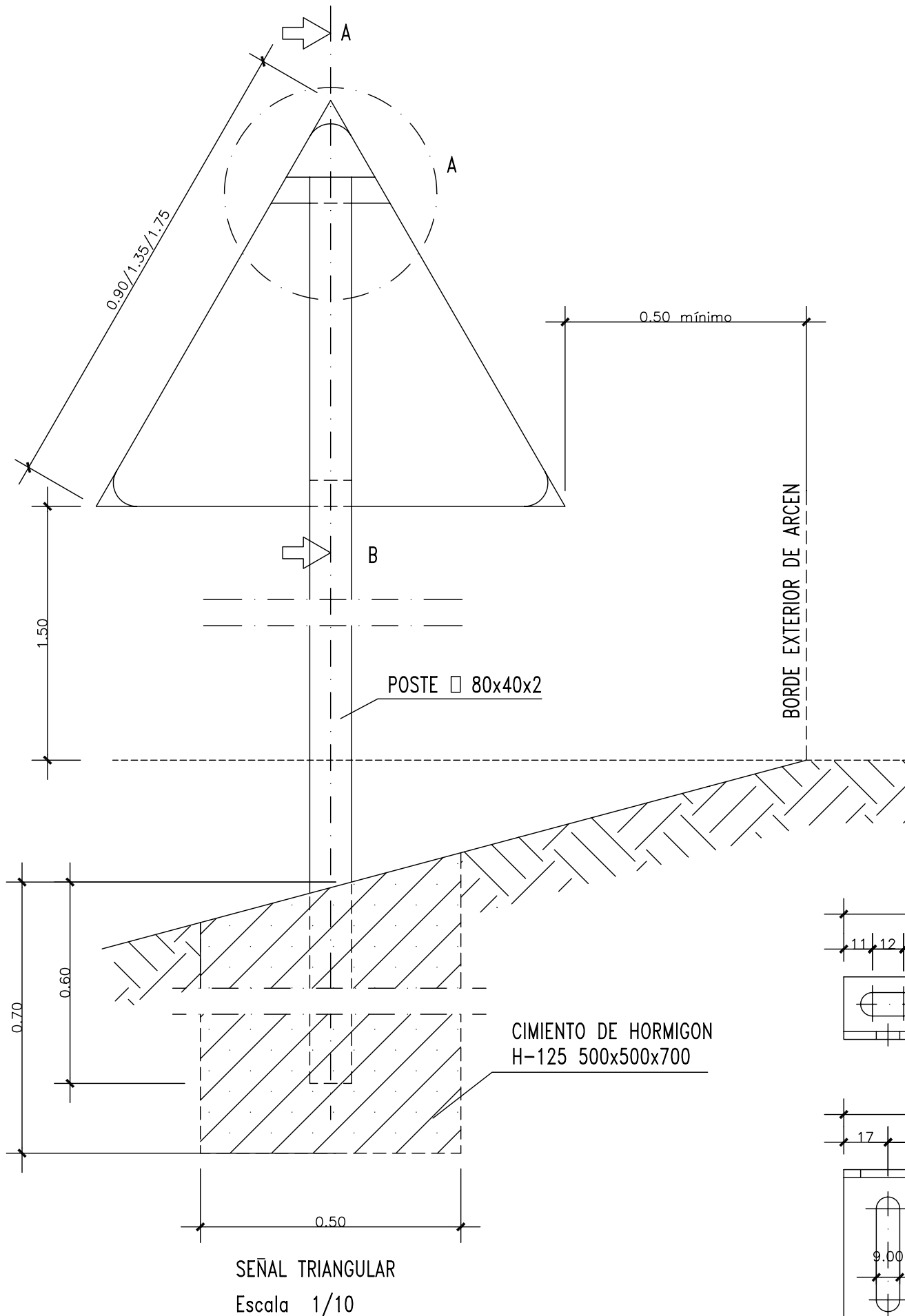
SEÑALIZACION I



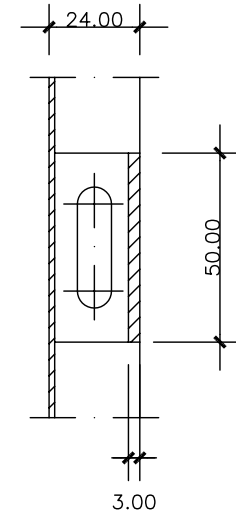
PROYECTO:

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA	PLANO: XII-1
1				EDICION 0

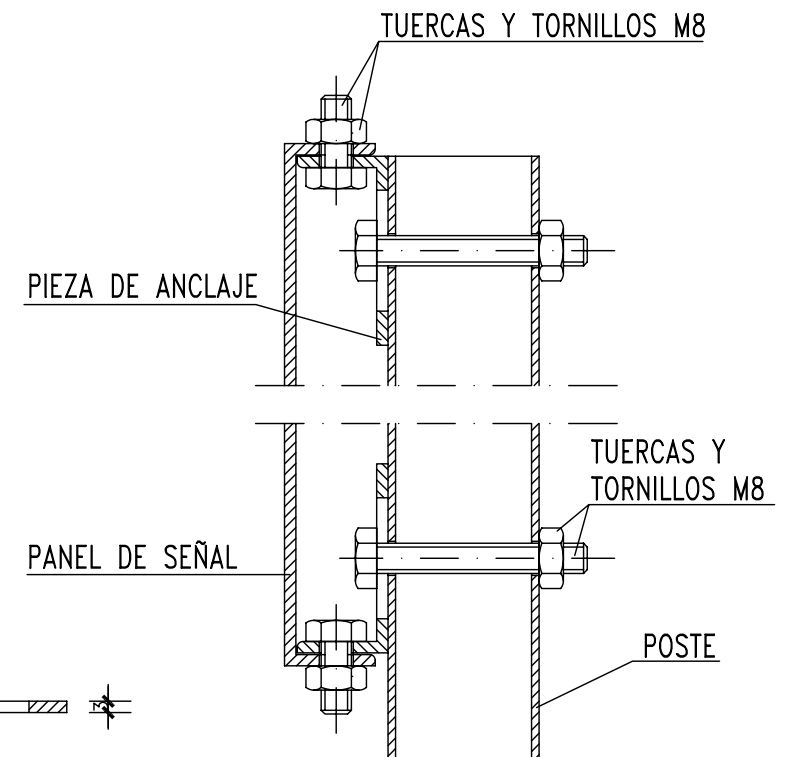
HOJA 1 DE 19



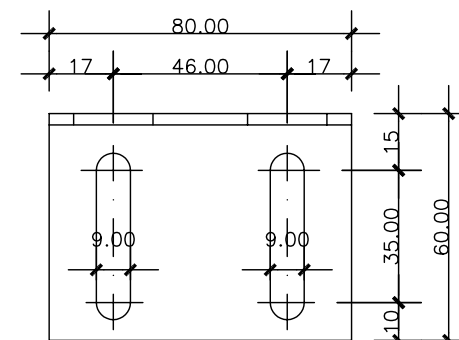
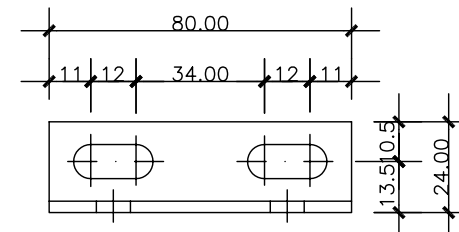
DETALLE A
(Cotas en mm.) E = 1/4



SECCION C-D
(Cotas en mm.) E = 1/2



SECCION A-B
(Cotas en mm.) E = 1/2



DETALLE DE PIEZA DE ANCLAJE
E = 1/4
(Cotas en mm)

SEÑALIZACION VERTICAL



SEÑALIZACION I

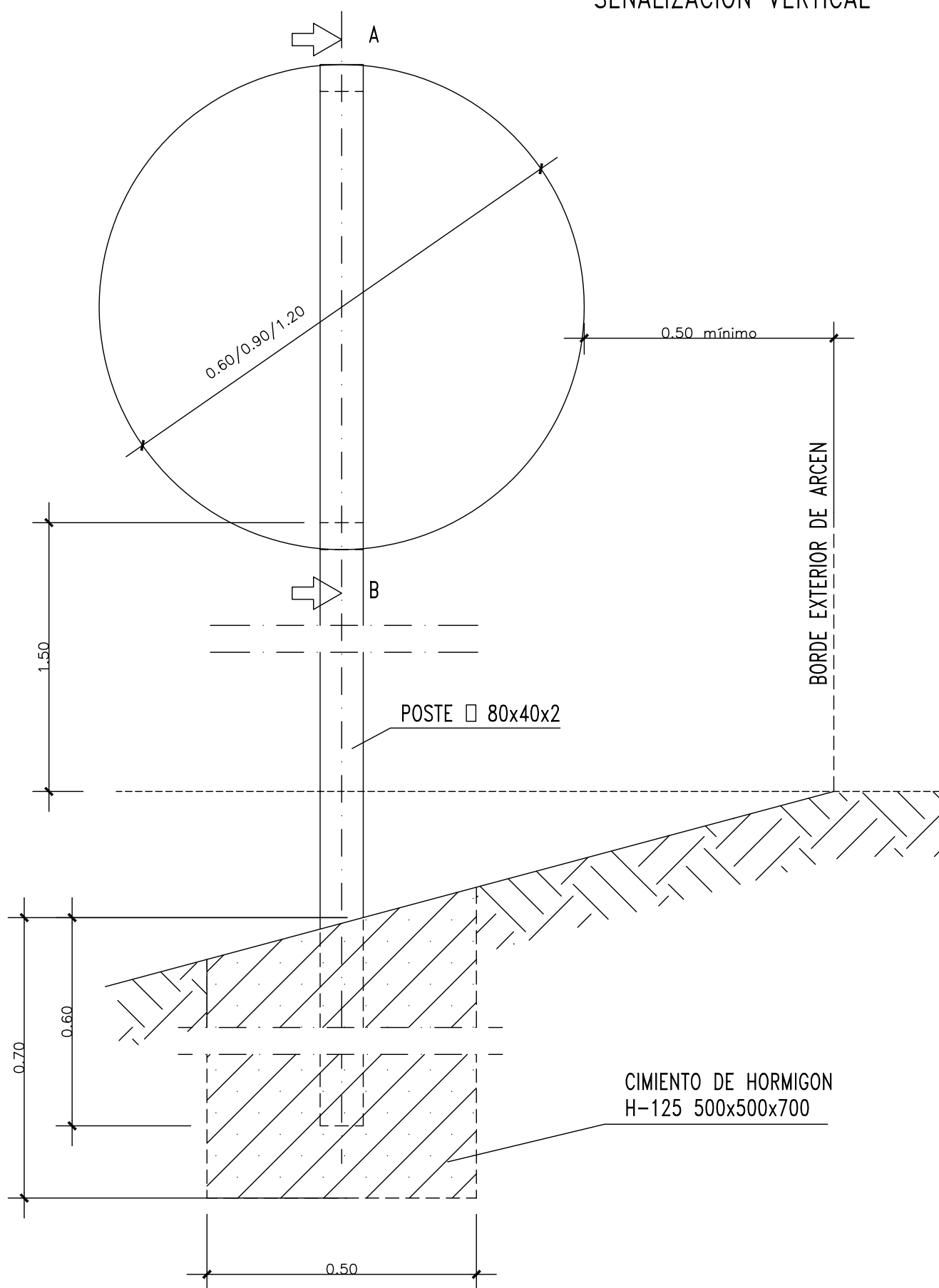


Diseños y Proyectos Reunidos, S.A.

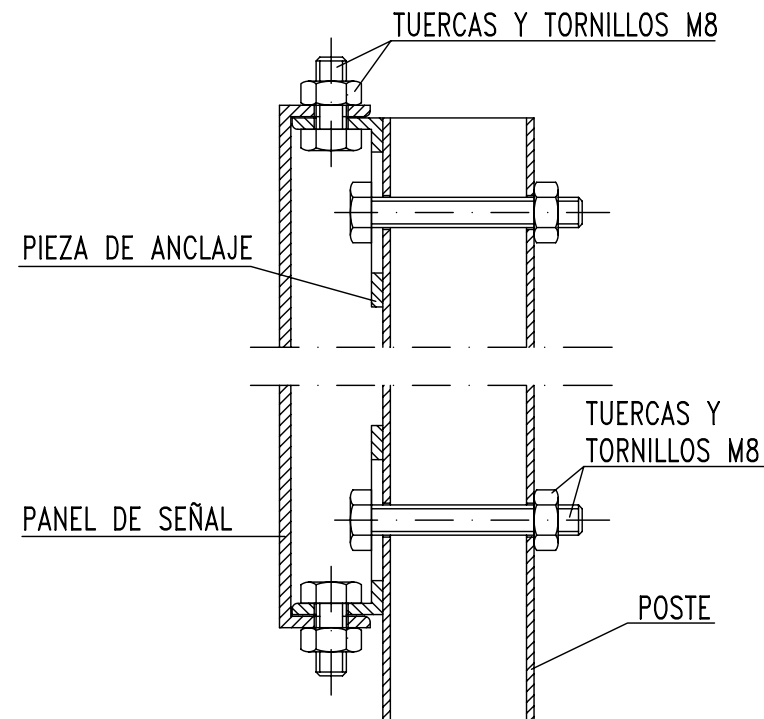
REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XII-2	HOJA 2 DE 19
EDICION 0	

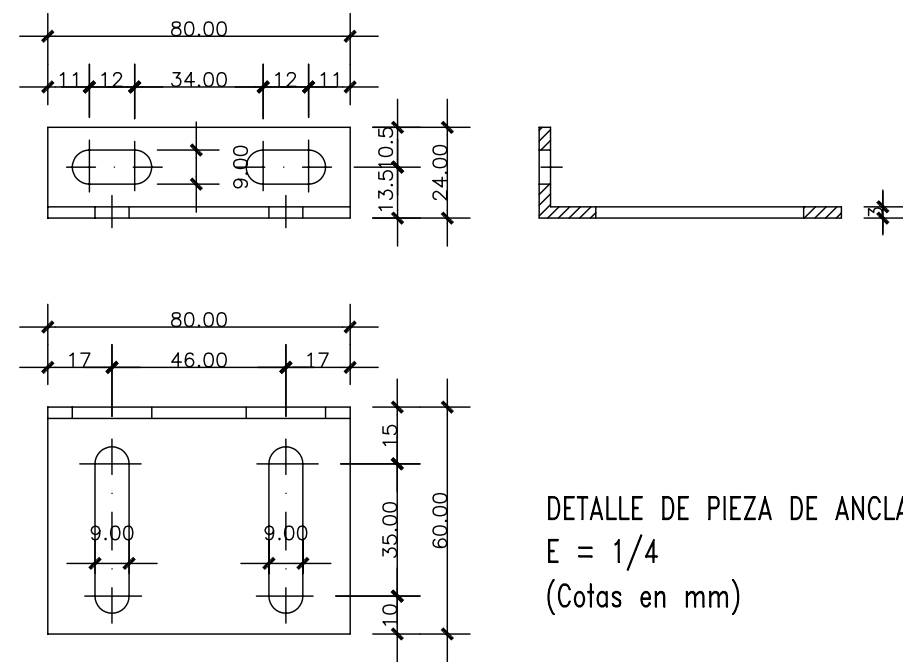
PROYECTO:



SEÑAL CIRCULAR
Escala 1/10



SECCION A-B E = 1/2
(Cotas en mm)



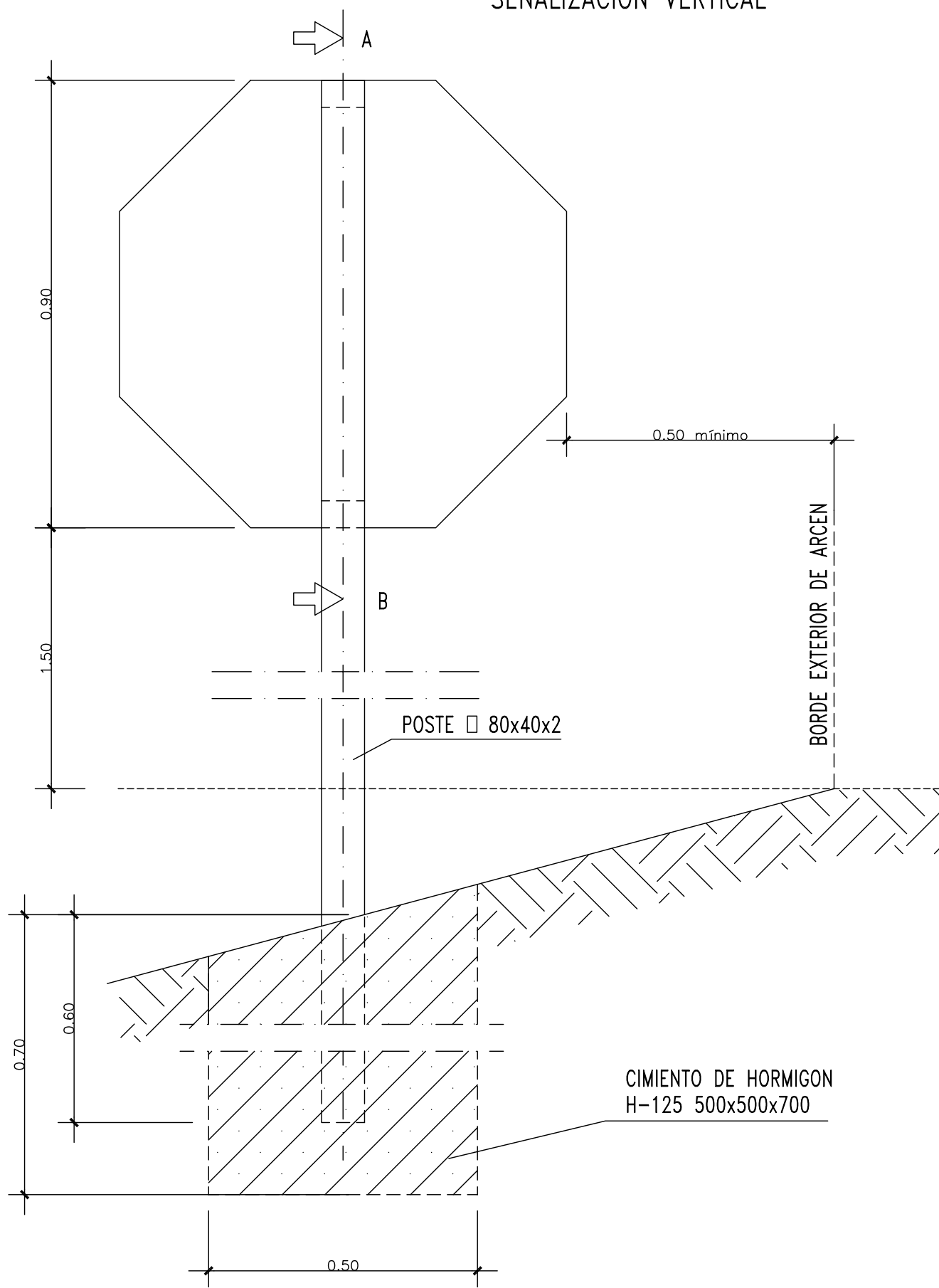
DETALLE DE PIEZA DE ANCLAJE
E = 1/4
(Cotas en mm)

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

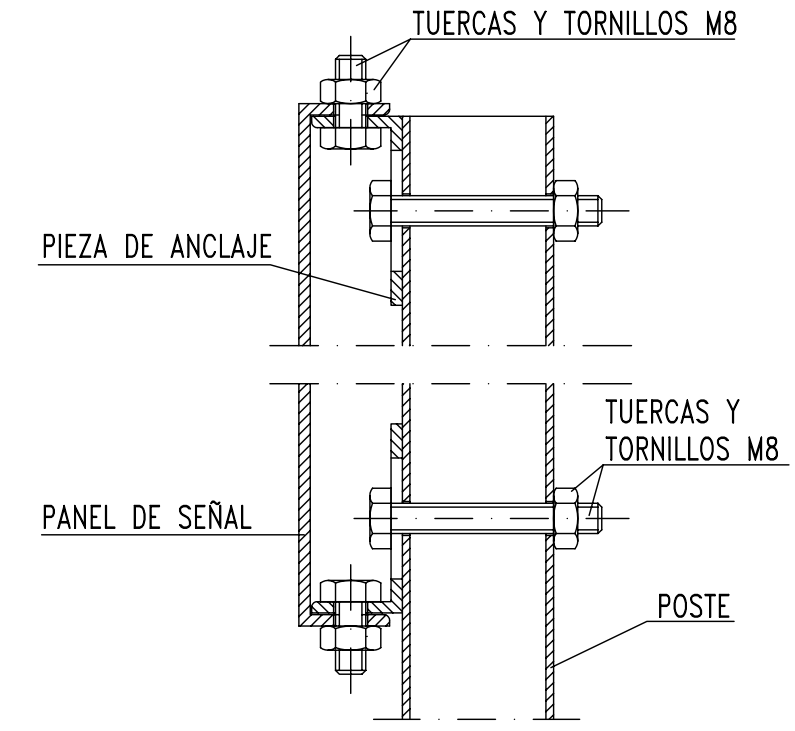
PLANO: XII-3
EDICION 0 HOJA 3 DE 19

PROYECTO:

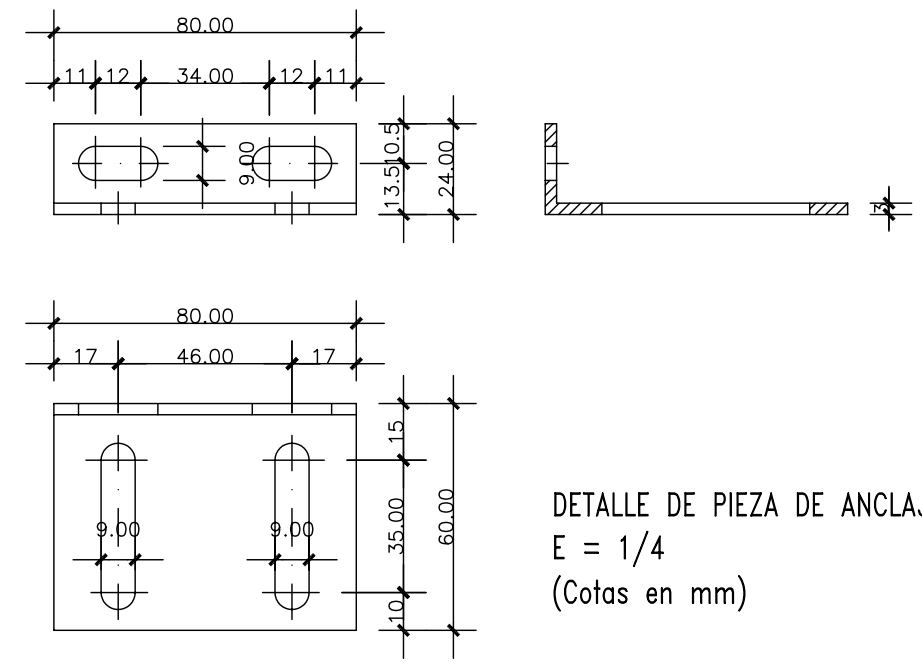
SEÑALIZACION VERTICAL



SEÑAL OCTOGONAL
Escala 1/10

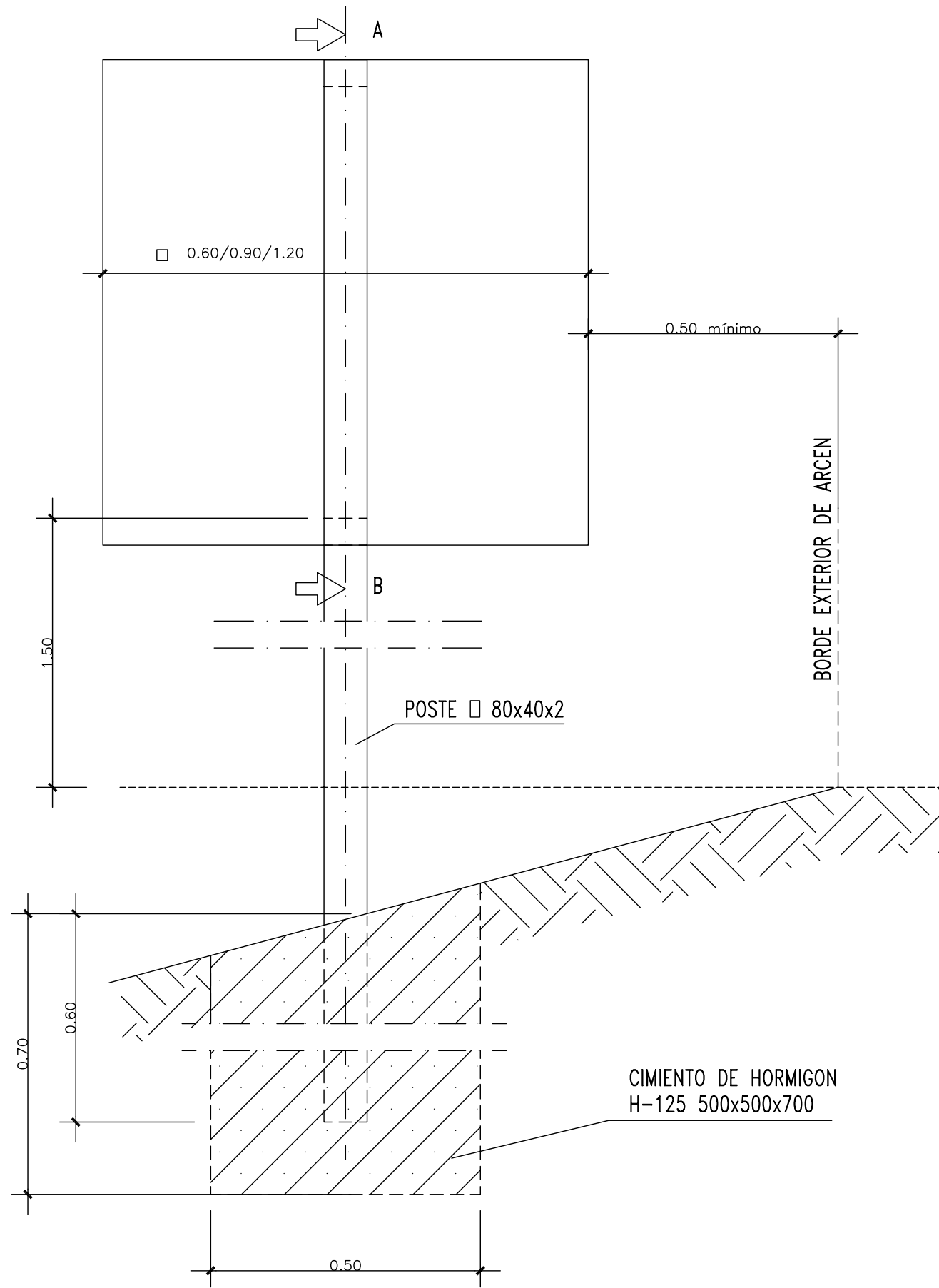


SECCION A-B E = 1/2
(Cotas en mm)



DETALLE DE PIEZA DE ANCLAJE
E = 1/4
(Cotas en mm)

SEÑALIZACION VERTICAL



SEÑAL CUADRADA
Escala 1/10



SEÑALIZACION I



PROYECTO:

REVISION
1

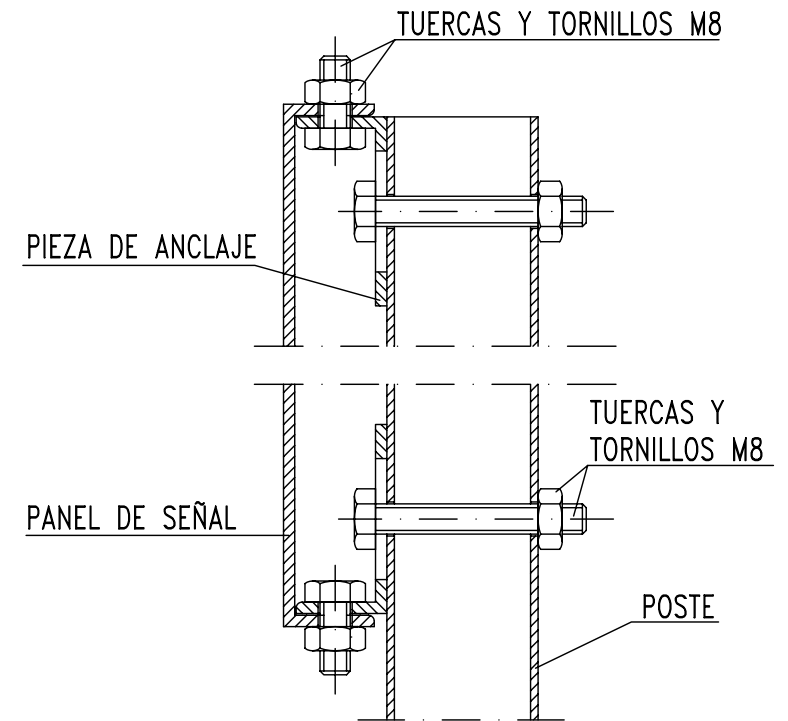
COMPR.

APROBADO

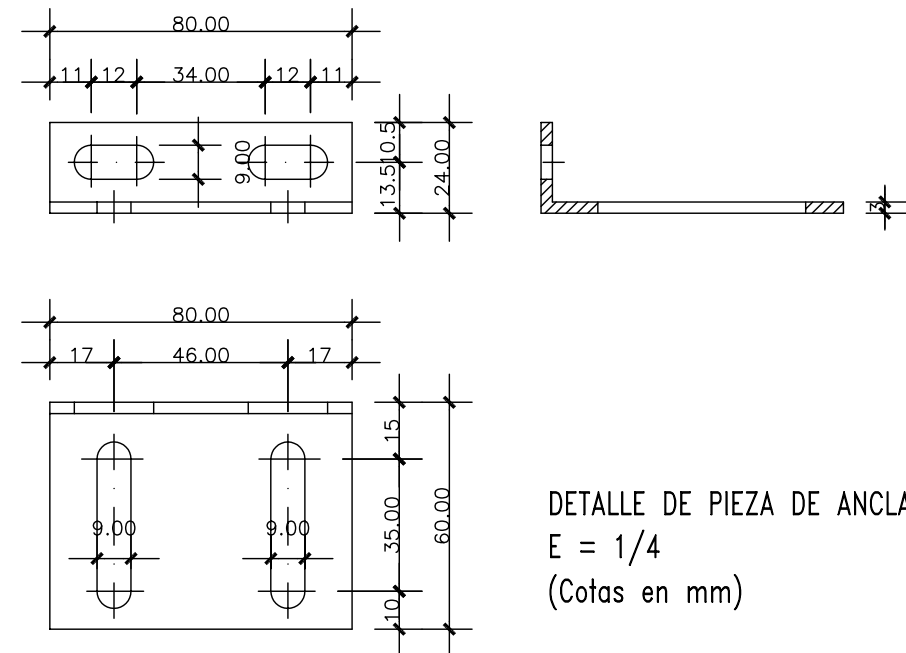
FECHA

PLANO: XII-4
EDICION 0

HOJA 4 DE 19



SECCION A-B E = 1/2
(Cotas en mm)



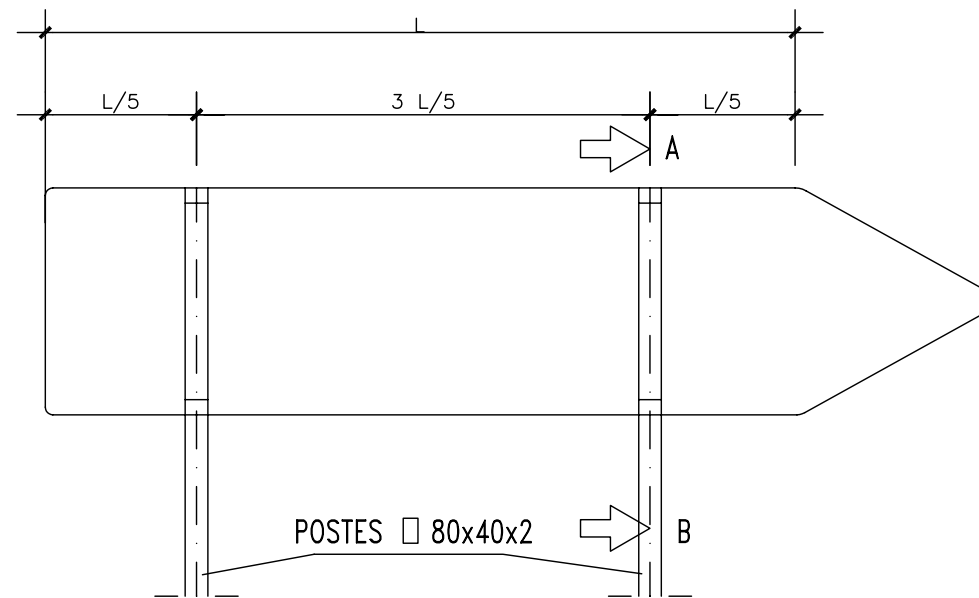
DETALLE DE PIEZA DE ANCLAJE
E = 1/4
(Cotas en mm)

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

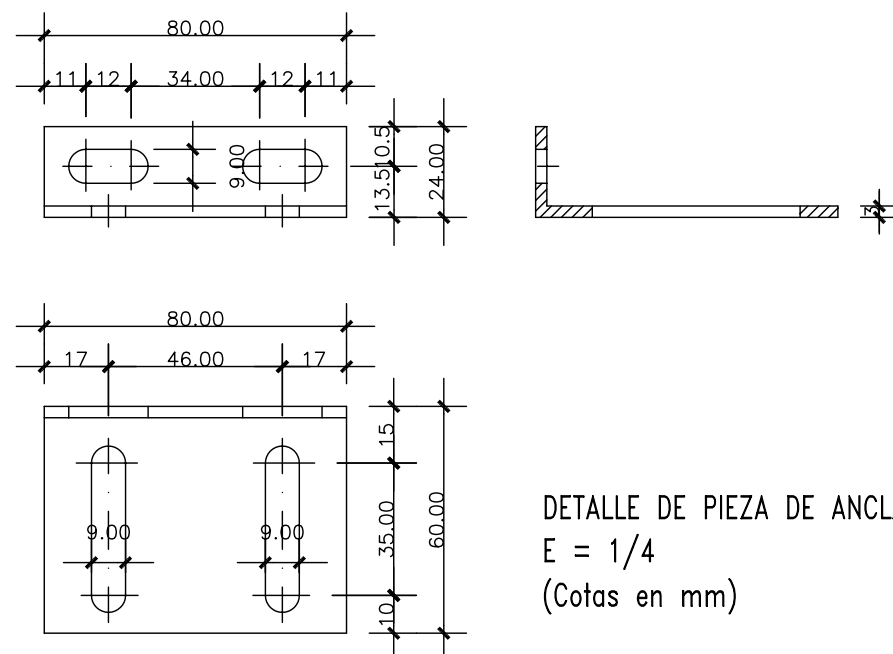
PLANO:	XII-5
EDICION	0

PROYECTO:

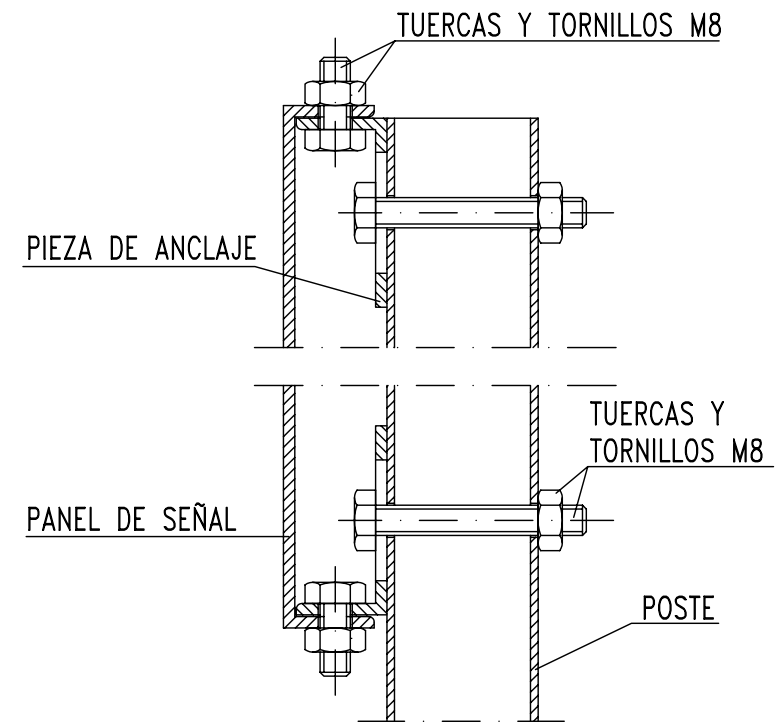
SEÑALIZACION VERTICAL



SEÑAL RECTANGULAR PARA L > 1.00
Escala 1/10



DETALLE DE PIEZA DE ANCLAJE
E = 1/4
(Cotas en mm)



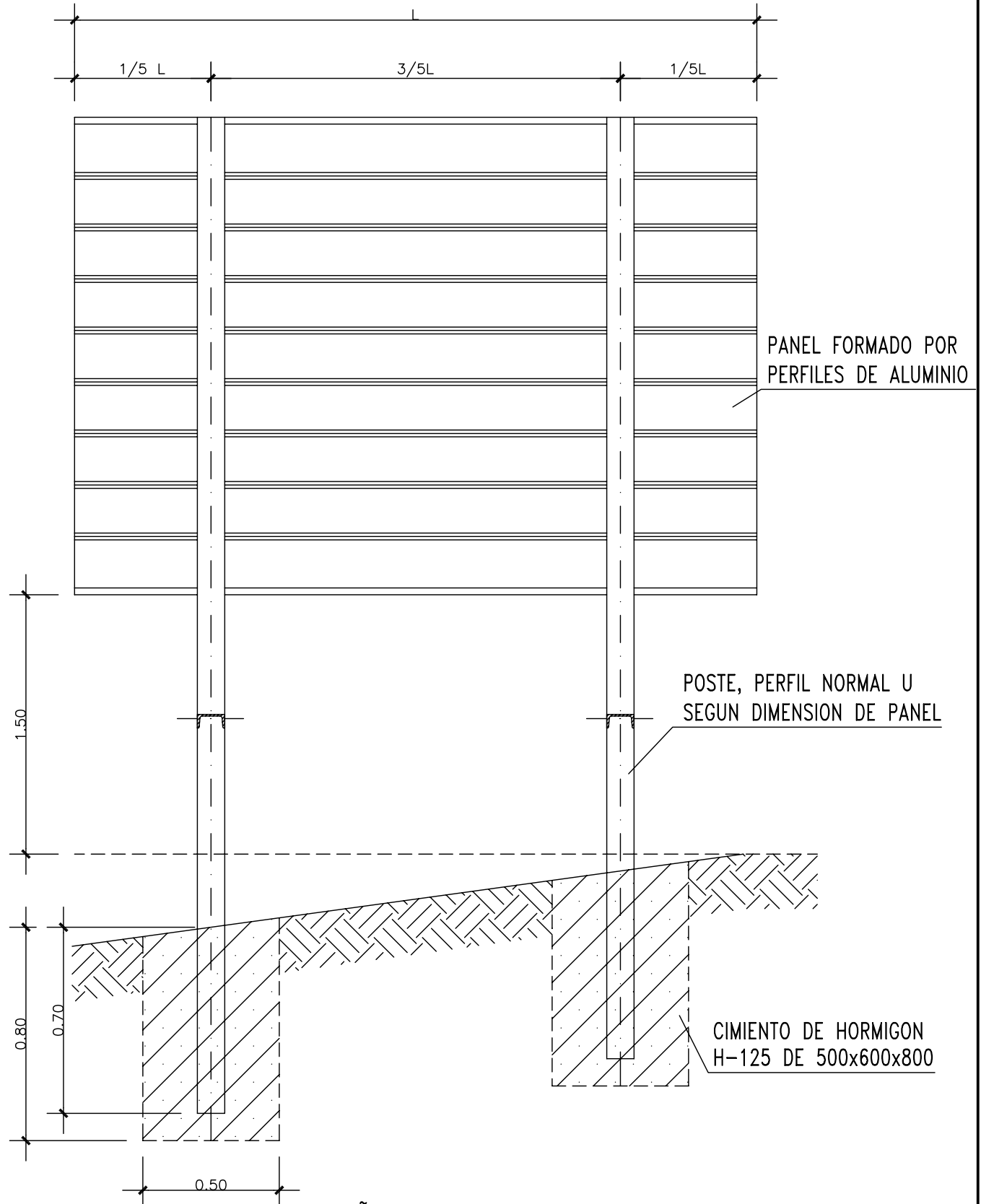
SECCION A-B E = 1/2
(Cotas en mm)

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XII-6
EDICION 0 HOJA 6 DE 19

PROYECTO:

SEÑALIZACION VERTICAL



SEÑAL DE CROQUIS

Escala 1/20

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y SD la superficie en metros de la señal.

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XII-8
EDICION 0 HOJA 8 DE 19

PROYECTO:

ELEMENTOS LUMINOSOS

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFORO (TRICOLOR)		ROJO AMBAR VERDE	ROJO AMBAR VERDE	NEGRO	
LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	NEGRO	
LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	
LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
CASCADA LUMINOSA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
LUZ AMARILLA FIJA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
LUZ ROJA FIJA		ROJO	ROJO	ROJO	

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XII-9
EDICION 0 HOJA 9 DE 19

PROYECTO:

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XII-10
EDICION 0 HOJA 10 DE 19

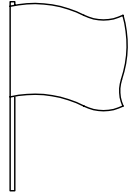



PROYECTO:

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PIQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	
GUARNALDA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	
BASTIDOR MOVIL		ROJO AMBAR (Segun	BLANCO	BLANCO	

PROYECTO:

SEÑALES MANUALES

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
BANDERA ROJA		ROJO	ROJO	ROJO	
DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO DE STOP DE PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO:	XII-12
EDICION	0
HOJA	12DE 19

PROYECTO:

SEÑALES DE INDICACION (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
FIN DE LIMITACION DE VELOCIDAD		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XII-13
EDICION 0 HOJA 13DE 19

PROYECTO:

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

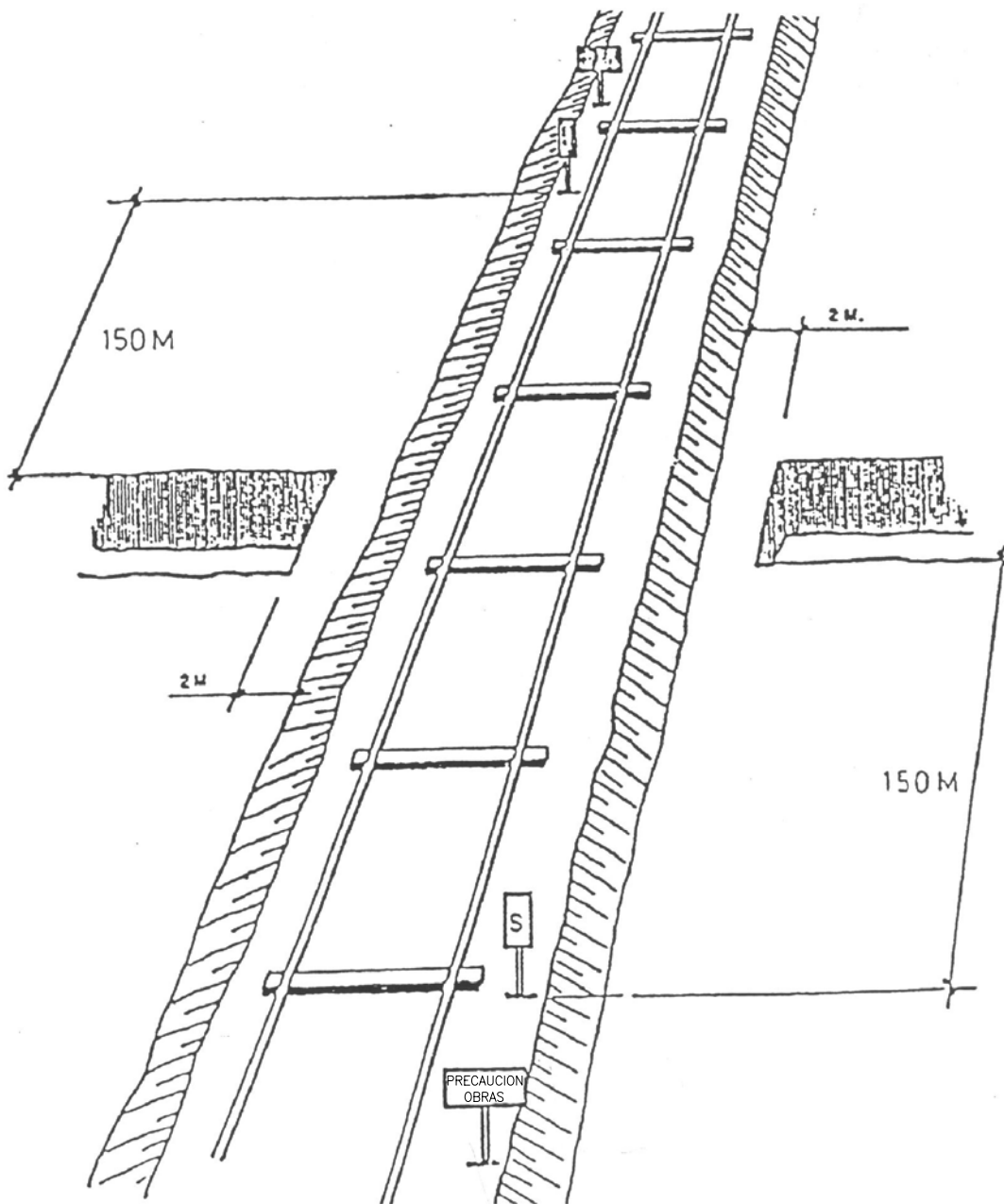
$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde el ojo del observador hasta el centro de la señal.

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XII-14	
EDICION 0	HOJA 14 DE 19

PROYECTO:

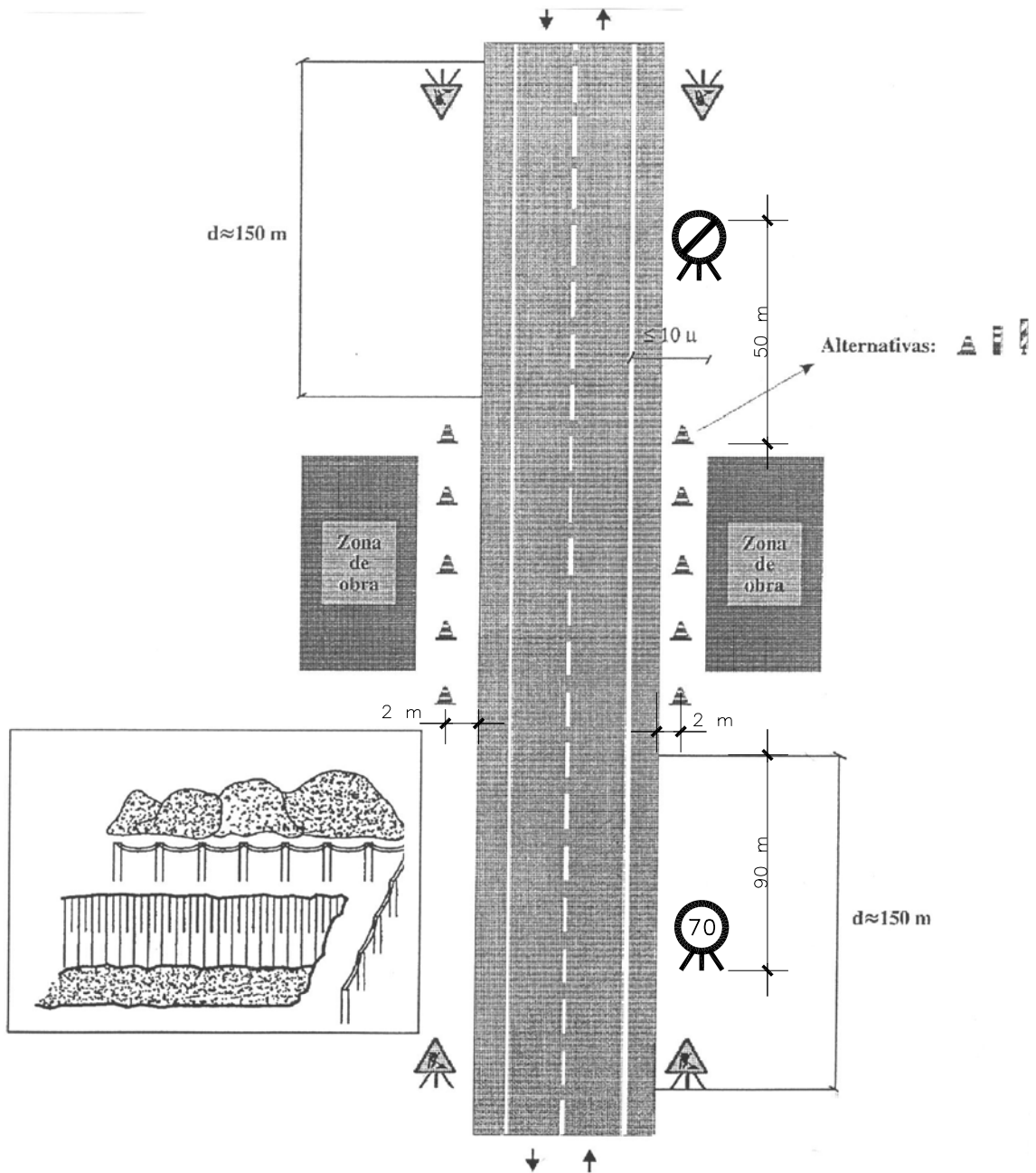


Señalización y balizamiento

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO:	XII-15
EDICION	0
HOJA	15DE 19

PROYECTO:

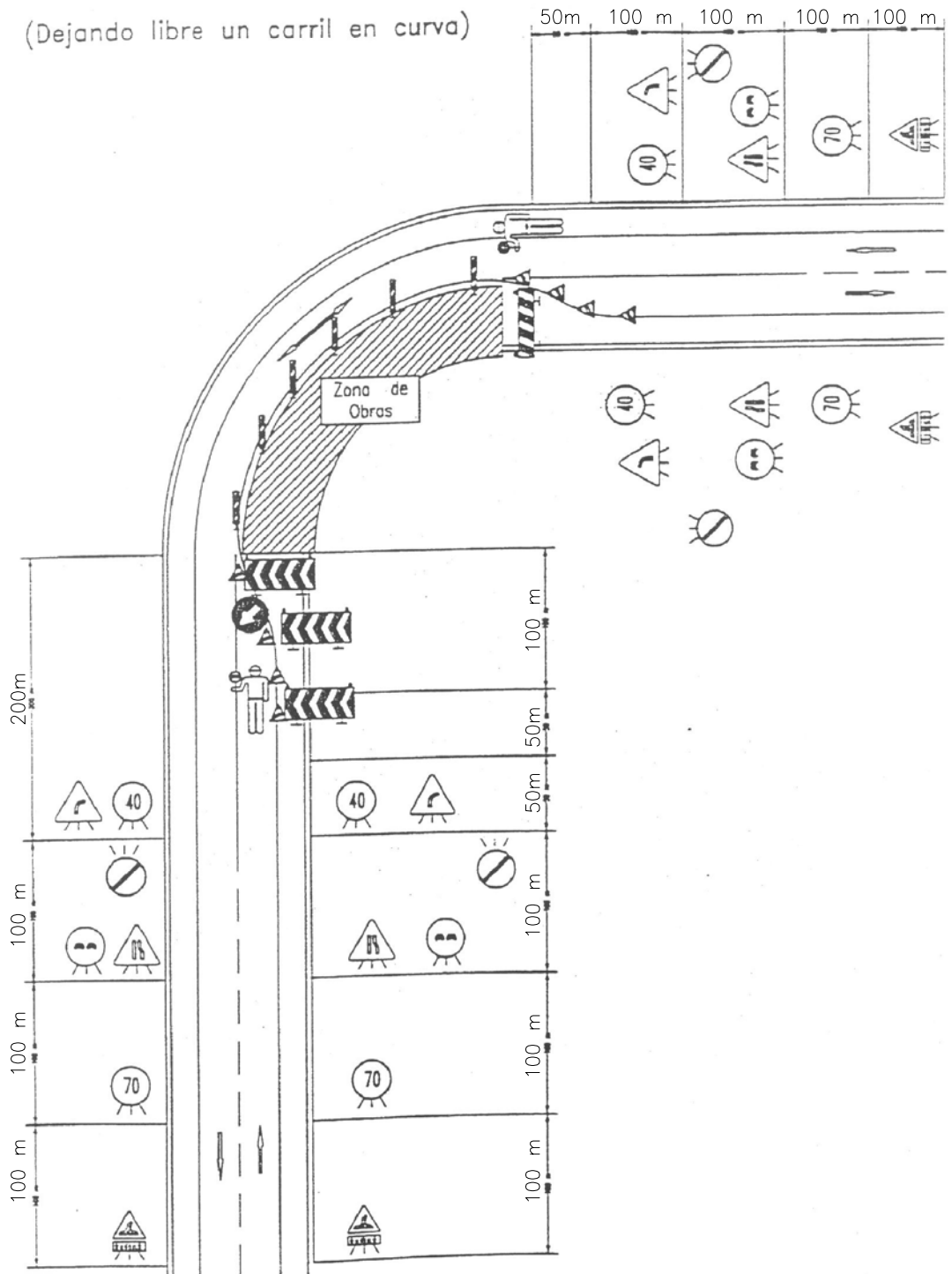


REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO:	XII-17
EDICION	0
HOJA	17DE 19

PROYECTO:

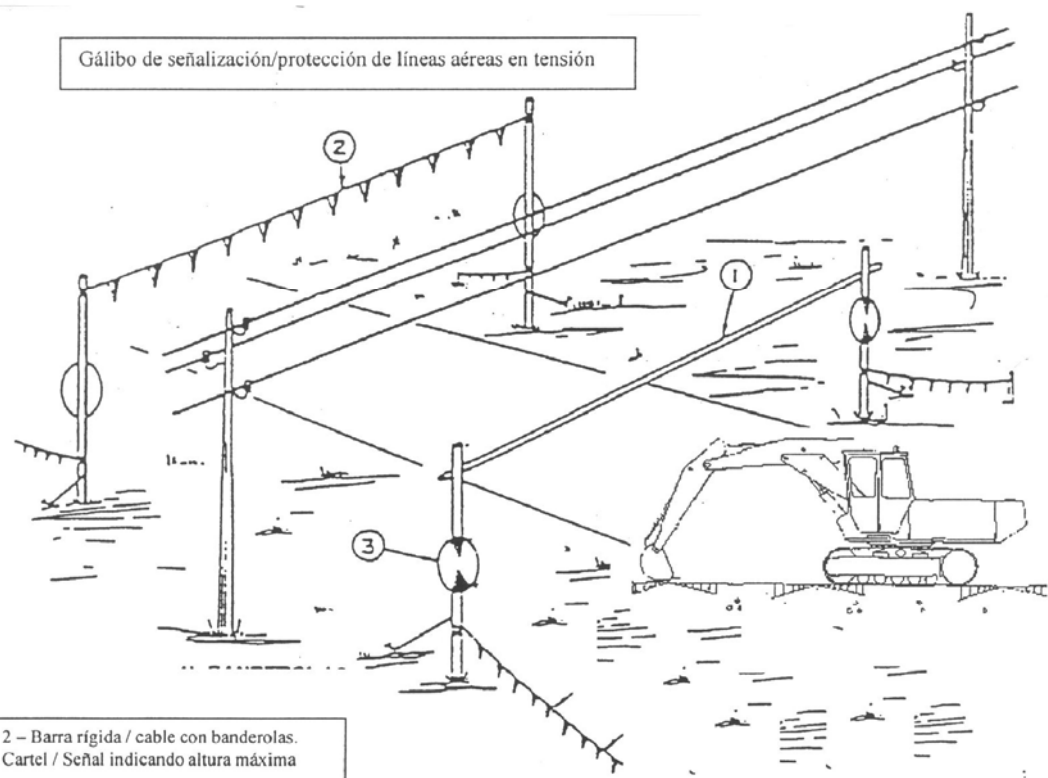
(Dejando libre un carril en curva)



REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO:	XII-19
EDICION	0
HOJA	19 DE 19

PROYECTO:



La distancia de seguridad de las máquinas con respecto a líneas aéreas eléctricas se garantizará mediante protecciones, pantallas o gálibos de limitación de altura

PROYECTO:

SEÑALES DE INDICACION (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PRESEÑALIZACION DE DIRECCIONES	<p>↑ CIUDAD</p> <p>CIUDAD →</p>	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
LONGITUD DEL TRAMO PELIGROSO O SUJETO A PRESCRIPCION	↑ Num. Km ↑	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PANEL GENERICO CON LA INSCRIPCION QUE CORRESPONDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE PELIGRO (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		ROJO AMBAR NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

PROYECTO:

SEÑALES DE PELIGRO (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XIII-4
EDICION 0 HOJA 4 DE 13

PROYECTO:

SENALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO BLANCO	AZUL	BLANCO	
ENTRADA PROHIBIDA		AMARILLO	ROJO	ROJO	
ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE PESO	5,5t	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE ANCHURA	2^m	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE ALTURA	3,5m	NEGRO	AMARILLO	ROJO	

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XIII-5
EDICION 0 HOJA 5 DE 13

PROYECTO:

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
VELOCIDAD MAXIMA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	BLANCO	
GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO		ROJO	AZUL	ROJO	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XIII-6
EDICION 0 HOJA 6 DE 13

PROYECTO:

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD (Hoja III)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
FIN DE PROHIBICIONES		NEGRO	BLANCO	NEGRO	
FIN DE LIMITACION DE VELOCIDAD		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde el ojo del observador hasta la señal y S el espacio en metros de la señal

PROYECTO:

SEÑALES DE SEGURIDAD (UNE 81.501)



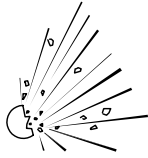
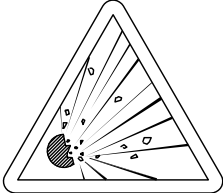
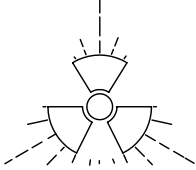
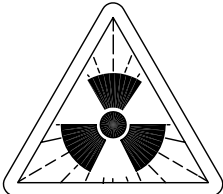
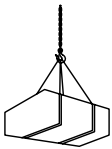
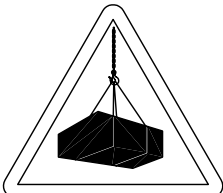


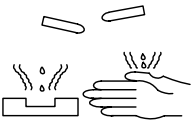
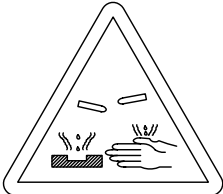
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASARN A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde la superficie en metros de la señal

SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde la superficie en metros de la señal hasta el observador.

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XIII-11
EDICION 0 HOJA 11 DE 13

PROYECTO:

EL COLOR EN LA SEGURIDAD (I)

COLOR	ESTIMULACION
ROJO	* PELIGRO, EXCITACION, PASION.
ANARANJADO	* INQUIETUD.
AMARILLO	* ACTIVIDAD.
VERDE	* QUIETUD, REPOSO, RELAJACION.
AZUL	* FRIO, LENTITUD.
VIOLETA	* APATIA, DEJADEZ.

POR LO TANTO, EN LA INDUSTRIA, NO DEBERAN SER UTILIZADOS COLORES FUERTES O SEDANTES, PUESTO QUE AMBOS EXTREMOS SON PERJUDICIALES.

LA REFLEXION DE LA LUZ EN TECHOS Y PAREDES, VARIA SEGUN EL COLOR Y SERA:

COLOR	REFLEXION
BLANCO	85 %
MARFIL	70 %
CREMA	65 %
AZUL CELESTE	65 %
VERDE CLARO	60 %
AZUL CLARO	50 %

PROYECTO:

EL COLOR EN LA SEGURIDAD (II)

COLOR	SIGNIFICADO	APLICACION
ROJO	PARADA PROHIBICION	<ul style="list-style-type: none"> * Señales de parada. * Señales de prohibicion. * Dispositivos de conexion de urgencia. * Localización y señalizacion contra incendios.
AMARILLO	ATENCION ZONA DE PELIGRO	<ul style="list-style-type: none"> * Señales de parada. * Señales de prohibicion. * Dispositivos de conexion de urgencia.
VERDE	SITUACION DE SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> * Señalización de pasillos de salidas de socorro.
AZUL	OBLIGACION	<ul style="list-style-type: none"> * Obligacion de llevar equipo de proteccion personal.

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE SIMBOLO
ROJO	BLANCO	NEGRO
AMARILLO	NEGRO	NEGRO
VERDE	BLANCO	BLANCO
AZUL	BLANCO	BLANCO

PARA EVITAR LOS INCONVENIENTES DERIVADOS DE LA DIFICULTAD QUE ALGUNAS PERSONAS TIENE PARA DISTINGUIR LOS COLORES, ESTOS SE COMPLEMENTAN CON FORMAS GEOMETRICAS.

FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL	ESPECIFICACION
	OBLIGACION O PROHIBICION
	ADVERTENCIA DE PELIGRO
	INFORMACION

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XIII-13
EDICION 0 HOJA 13 DE 13

PROYECTO:

SEÑALES DE OBLIGACION (II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
USO OBLIGATORIO DE CINTUROS DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGACION DE LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CALZAADO ANTIESTATICO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
EMPUJAR NO ARRASTRAR		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

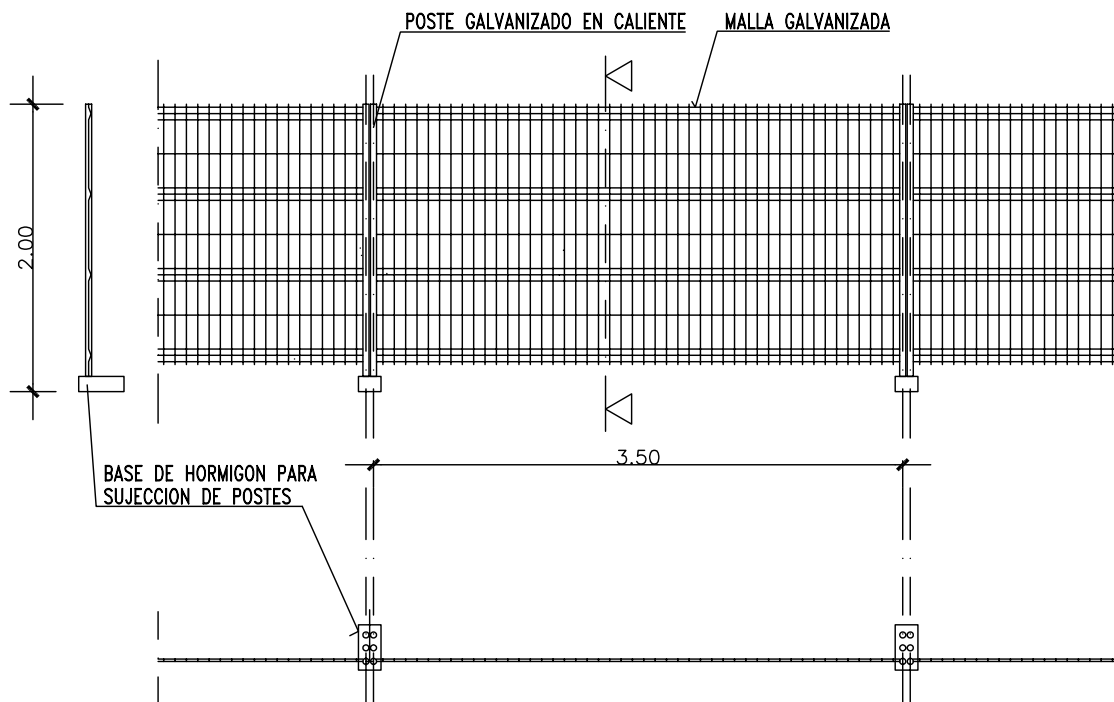
Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XV-1	
EDICION 0	HOJA 1 DE 4

PROYECTO:

VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



ALAMBRE HORIZONTAL \varnothing 4'5 mm.
 ALAMBRE VERTICAL \varnothing 3'5 mm.
 POSTES \varnothing 40 mm.

LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORADOS

PROYECTO:

REVISION
1

COMPR.

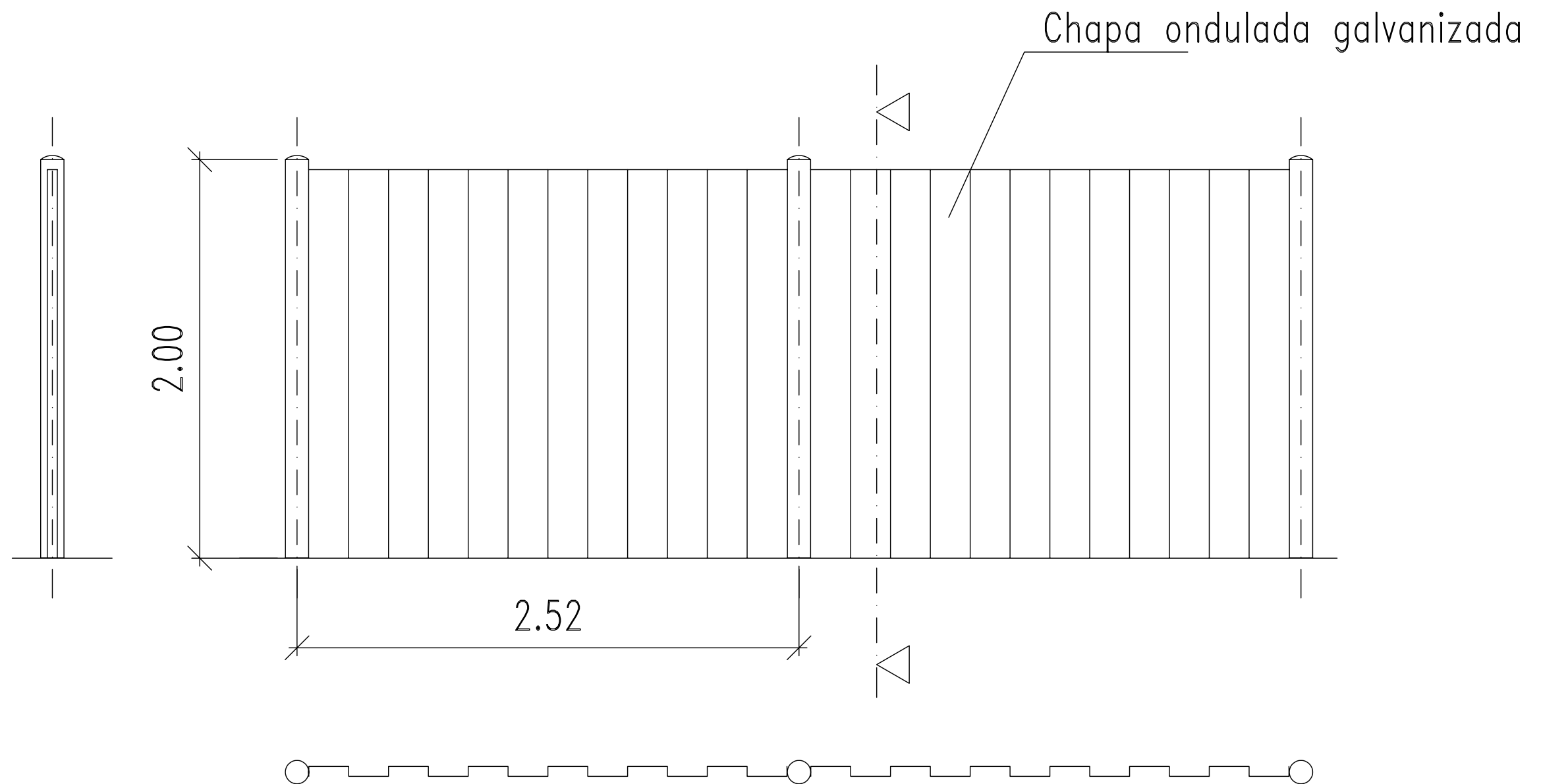
APROBADO

FECHA

PLANO: XV-2
EDICION 0

HOJA 2 DE 4

VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA

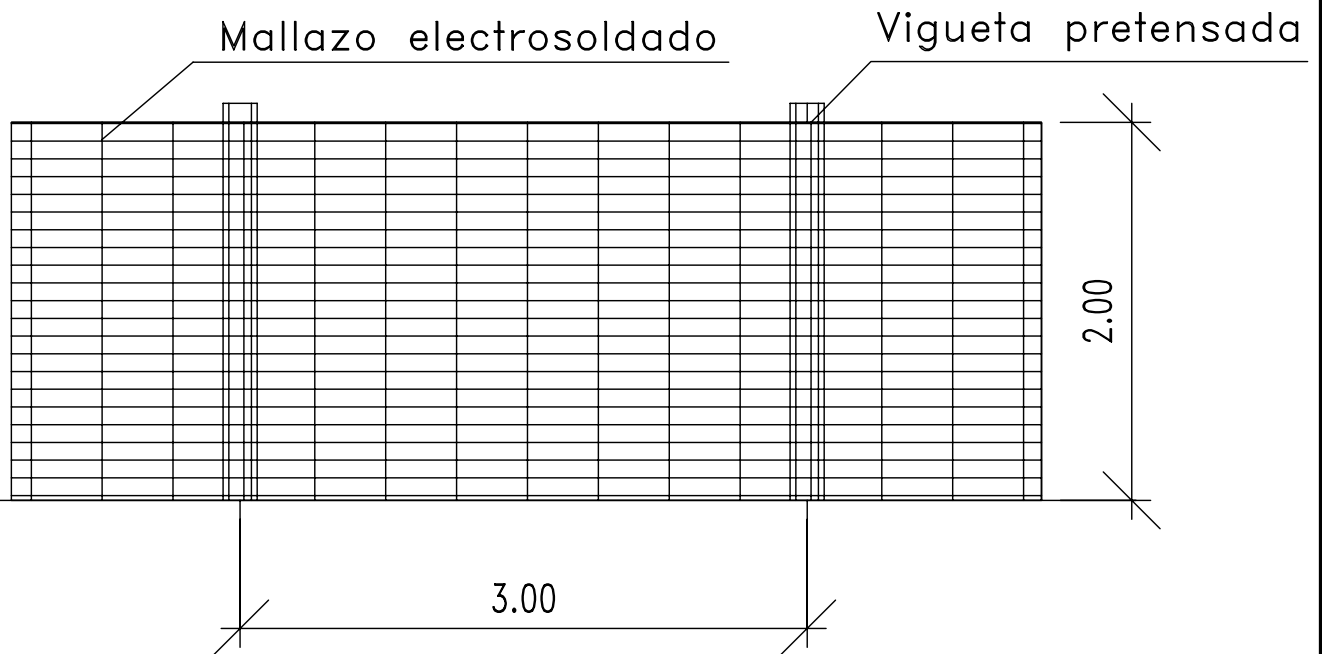


REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XV-3
EDICION 0 HOJA 3 DE 4

PROYECTO:

VALLA CON MALLAZO METALICO

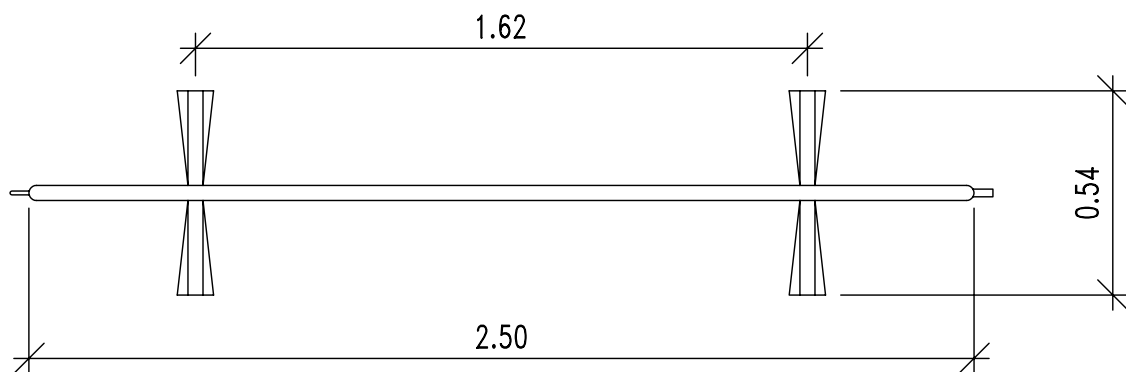
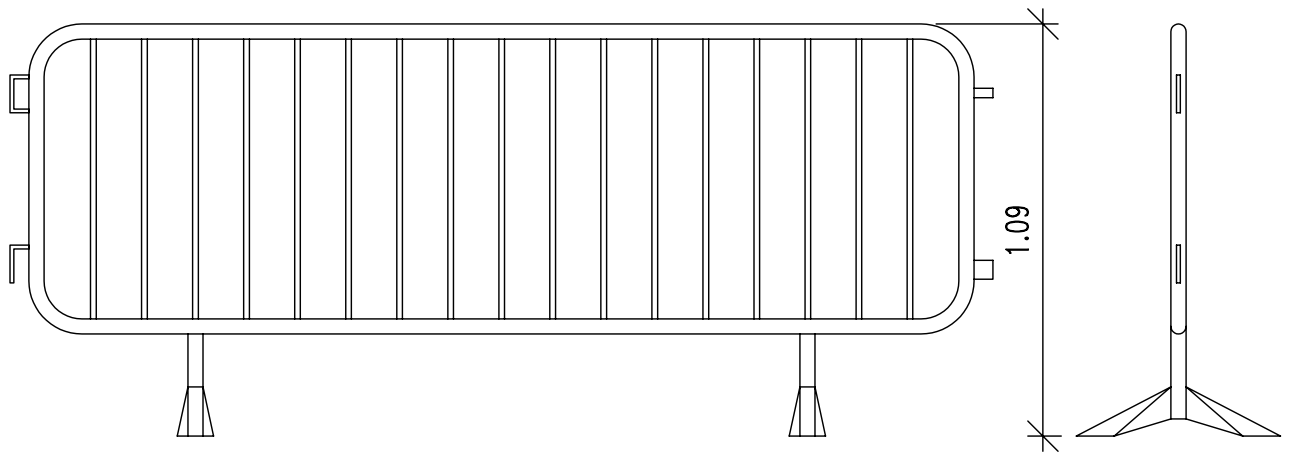


REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XV-4	
EDICION 0	HOJA 4 DE 4

PROYECTO:

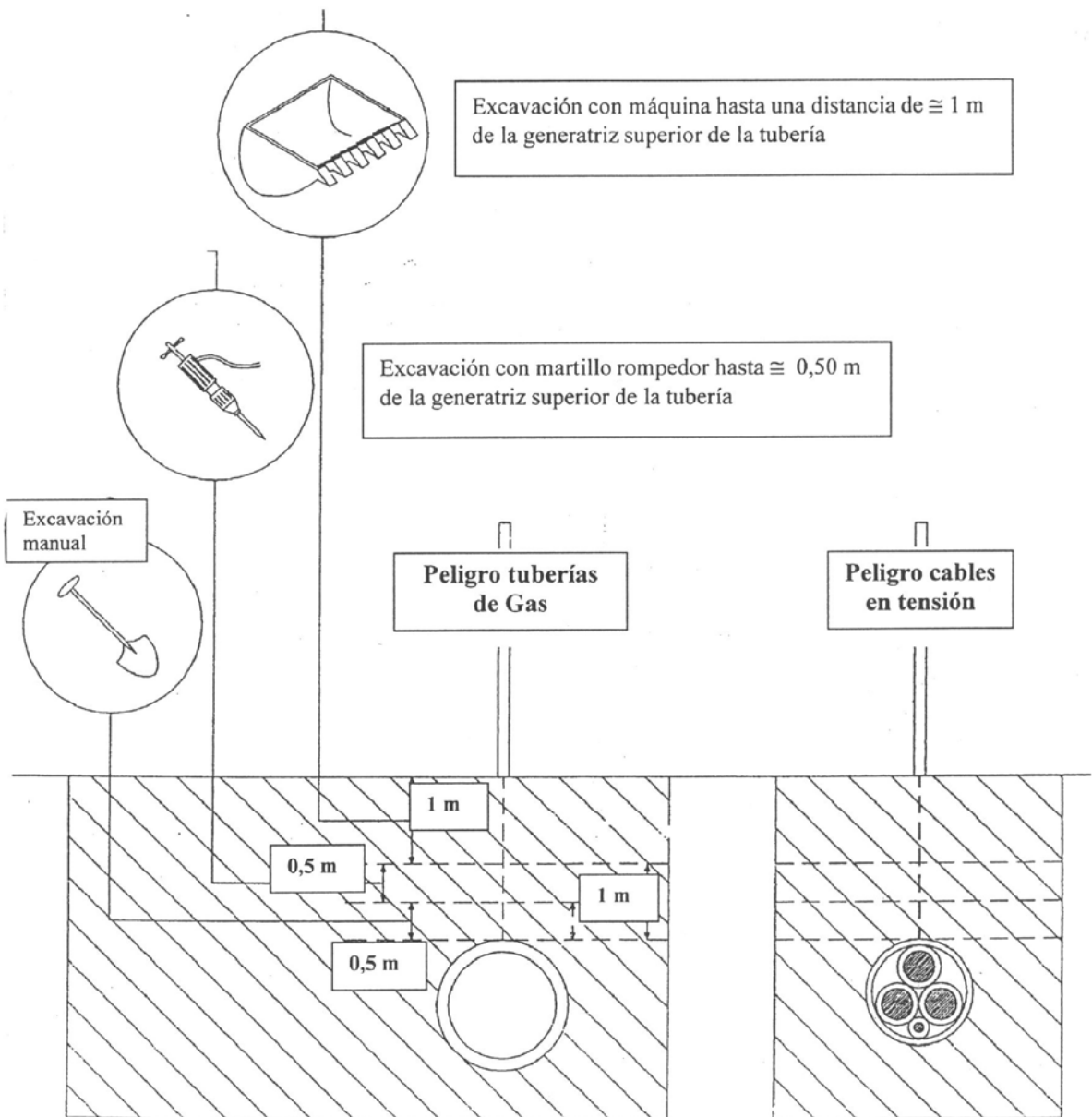
VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO



REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XVI-1
EDICION 0 HOJA 1 DE 6

PROYECTO:



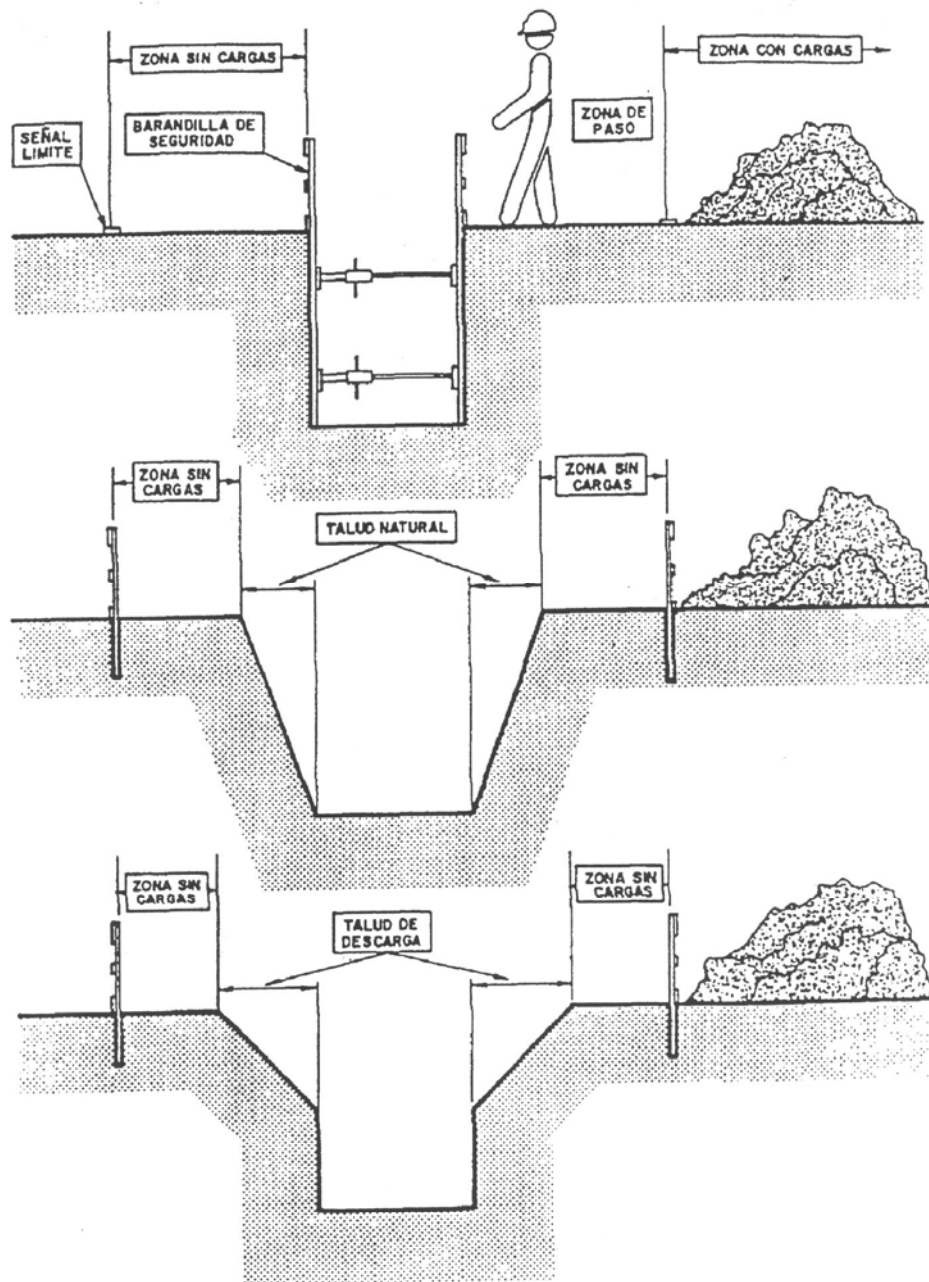
Canalizaciones para cables, líquidos, gases e hidrocarburos

Distancias mínimas de seguridad recomendadas en los trabajos de excavación sobre conducciones enterradas. Antes del inicio de los trabajos se obtendrá información de las empresas propietarias de las instalaciones y se harán catas transversales de localización

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XVI-2
EDICION 0 HOJA 2 DE 6

PROYECTO:

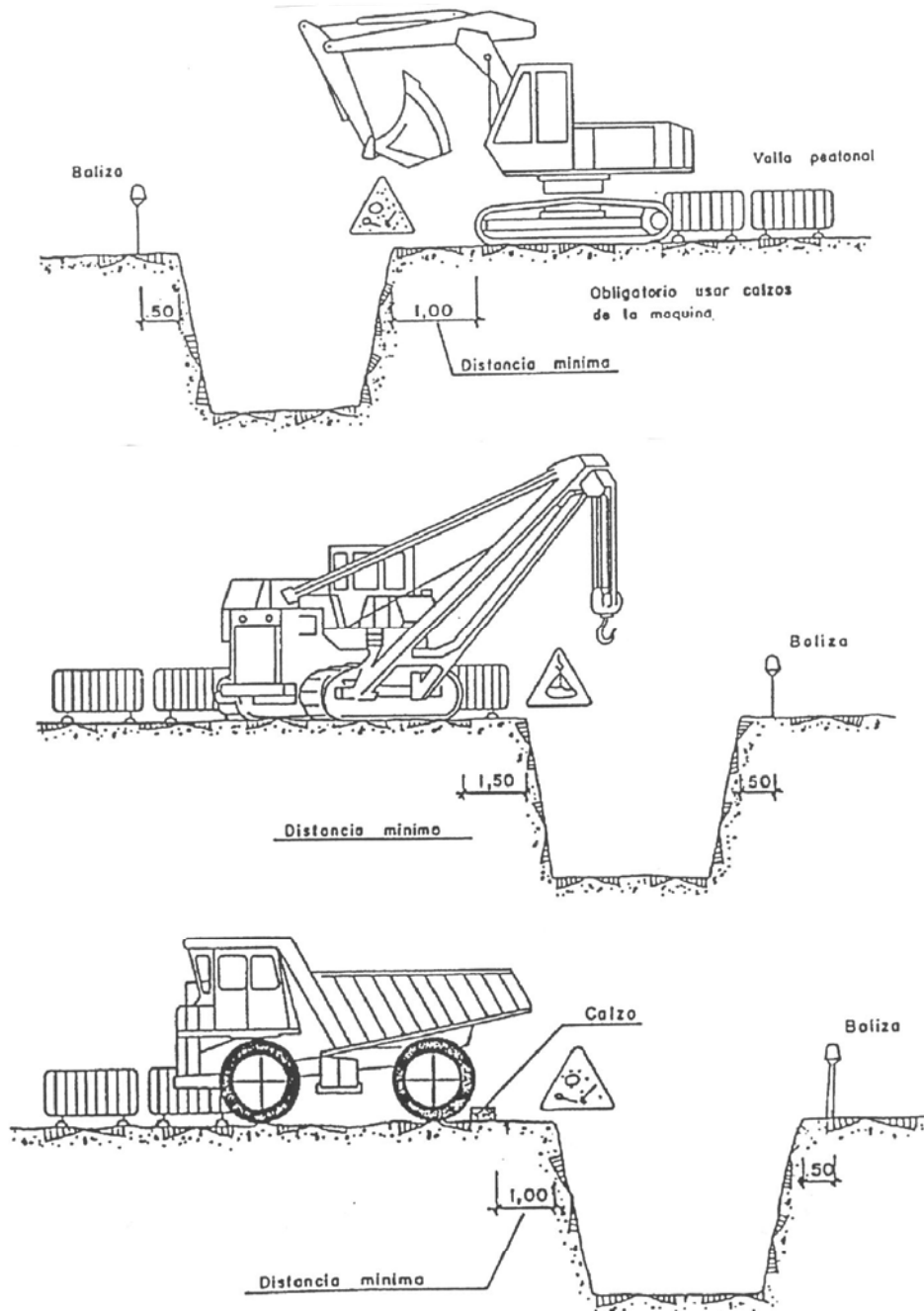


Taludes, acopios de tierras y pasillos de trabajo

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XVI-3
EDICION 0 HOJA 3 DE 6

PROYECTO:

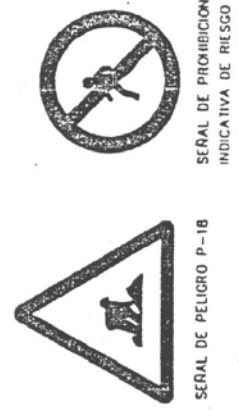
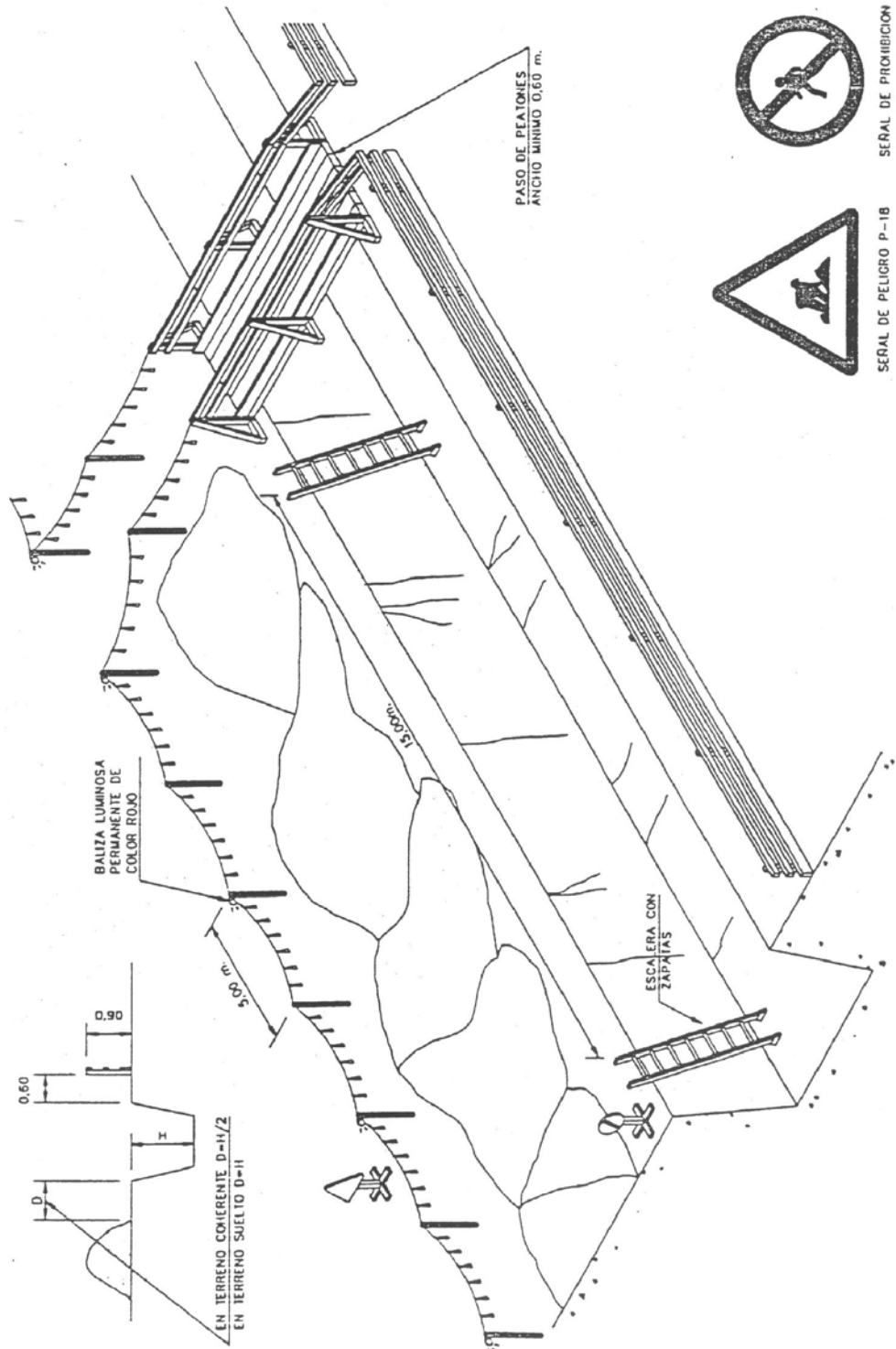


Distancias de seguridad con respecto al borde de la excavación

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XVI-5
EDICION 0 HOJA 5 DE 6

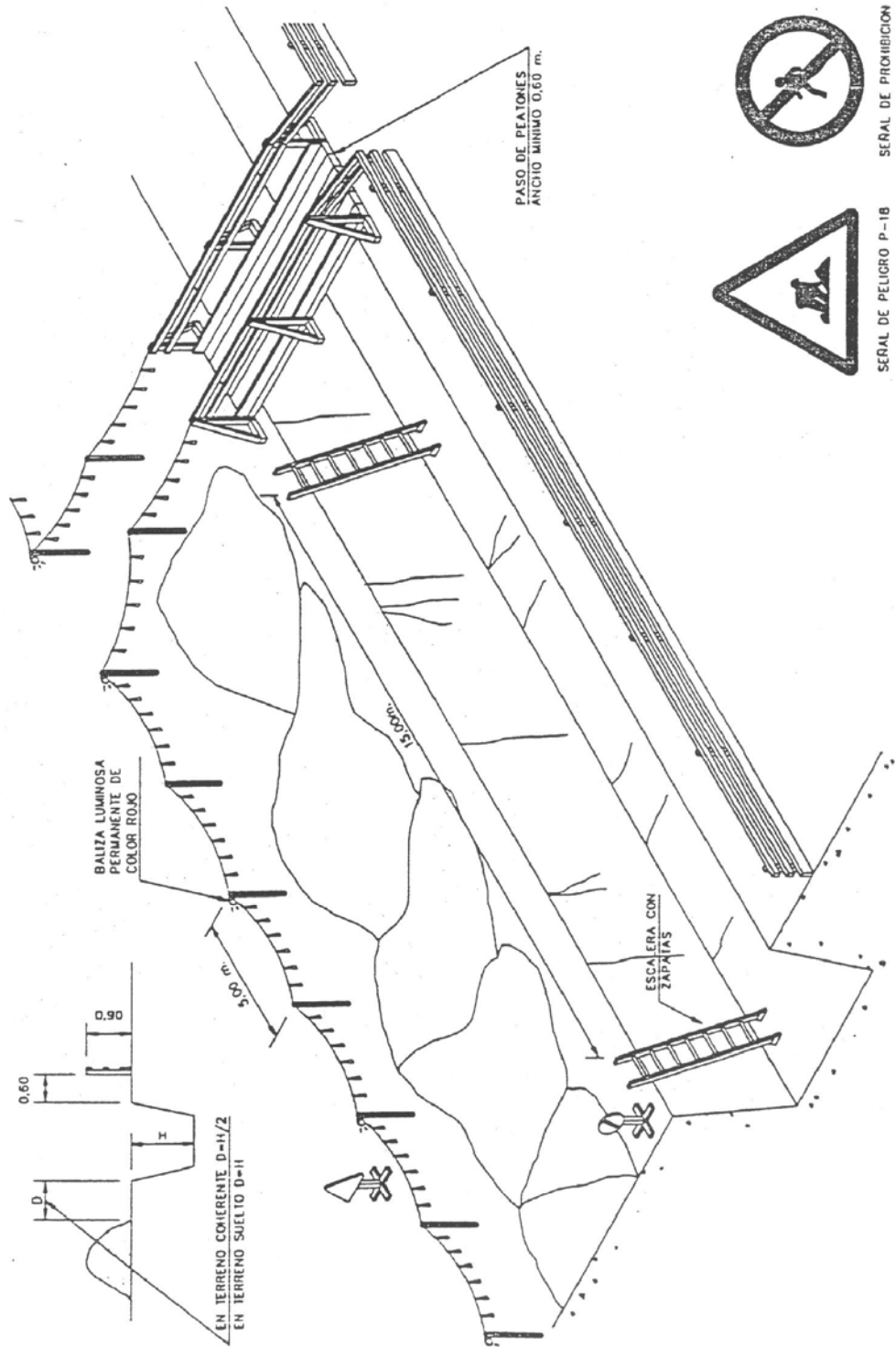
PROYECTO:



REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XVI-5	
EDICION 0	HOJA 5 DE 6

PROYECTO:



SERIAL DE PROHIBICION
INDICATIVA DE RIESGO



SERIAL DE PELIGRO P-1B

REVISION	COMPR.	APROBADO	FECHA
1			

PLANO: XVII-1
EDICION 0 HOJA 1 DE 1

PROYECTO:

LEYENDA DE MEDIOS DE PROTECCION

	SOPORTE PARA BARANDILLA.
	TABLON PARA BARANDILLA.
	BARANDILLA DE PROTECCION.
	PLATAFORMA PARA LA PROTECCION DE VIANDANTES.
	PLATAFORMA EN BORDE DE CUBIERTA.
	PROTECCION HORIZONTAL DE CAIDAS.
	ZONA DE ACOPIO DE MATERIALES PALETIZADOS.
	ZONA DE ACOPIO DE MADERA
	ZONA DE ACOPIO DE MATERIALES A MONTON.
	BIDON O CONTENEDOR PARA BASURAS
	RED DE PROTECCION PARA LA CAIDA DE OBJETOS.
	SOPORTE DE RED.

LEYENDA MAQUINARIA Y AUXILIARES

- ① GRUA
- ② VESTUARIOS
- ③ SERVICIOS
- ④ COMEDOR
- ⑤ HORMIGONERA
- ⑥ CUADRO PROVISIONAL ELECTRICO DE OBRA.
- ⑦ ZONA DE ACOPIO DE MATERIALES ARENAS, GRAVAS, ETC...
- ⑧ VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO.
- ⑨ BOTIQUIN

LEYENDA DE SEÑALIZACIONES

	PROHIBIDO APARCAR
	OBLIGATORIO EL USO DE CASCO
	PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
	CARTEL DE OBRA



PROYECTO DE ADAPTACIONES EN LA I.A DE ALGECIRAS

ANEXO III

PLIEGOS

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	EDIT.	REV.	APROB.
01	16-05-24	Emitido para Información			EXOLUM

ÍNDICE

1	PLIEGO DE CONDICIONES	5
1.1	CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA	5
1.2	PRINCIPIOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICADOS EN LA OBRA	5
1.2.1	Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en la obra	5
1.2.2	Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra en el interior de los locales.....	11
1.2.3	Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra en el exterior de los locales.....	12
1.2.4	Procedimientos para el control de acceso de personal a la obra	17
1.2.5	Control de entrada y salida de camiones.....	17
1.3	CONDICIONES LEGALES.....	18
1.3.1	Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución.....	18
1.3.2	Obligaciones específicas para la obra proyectada	21
1.4	CONDICIONES PARTICULARES QUE REGIRÁN EN ESTA OBRA PARA CADA UNO DE LOS RESPONSABLES DE SEGURIDAD DE LA MISMA.....	23
1.4.1	Empresario titular del centro de trabajo.....	24
1.4.2	Funciones que deberá realizar en esta obra el coordinador de seguridad	24
1.4.3	Funciones que deberá realizar el técnico de seguridad en esta obra	27
1.4.4	Funciones que deberán realizar los representantes de seguridad en esta obra	27
1.4.5	Funciones que deberá realizar la comisión de seguridad en esta obra	28
1.4.6	Obligaciones que deberá realizar la empresa principal (Contratista) y las empresas concurrentes (Subcontratas) de esta obra en materia de seguridad y salud	28
1.4.7	Obligaciones que deberán realizar los trabajadores autónomos en esta obra .	31
1.4.8	Funciones que deberán realizar los representantes de los trabajadores con funciones específicas de prevención.....	32
1.4.9	Funciones que deberán realizar los servicios de prevención (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)	35
1.4.10	Funciones que deberán realizar los recursos preventivos en esta obra	36
1.5	SEGUROS.....	37
1.5.1	Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje	37
1.5.2	Cláusula penalizadora en la aplicación de posibles sanciones	37

1.6	CONDICIONES FACULTATIVAS	37
1.6.1	Coordinador de las actividades empresariales.....	37
1.6.2	Coordinador de seguridad y salud	38
1.6.3	Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.....	38
1.6.4	Obligaciones en materia de seguridad y salud que deben desarrollar cada una de las diferentes personas que intervienen en el proceso constructivo	40
1.6.5	Plan de Seguridad.....	49
1.6.6	Requisitos respecto a la cualificación profesional, formación e información preventiva, consulta y participación del personal de obra	50
1.6.7	Libro de incidencias.....	53
1.6.8	Paralización de los trabajos	53
1.7	CONDICIONES TÉCNICAS	54
1.8	REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y SUS ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS	56
1.8.1	Condiciones técnicas de los EPI's.....	56
1.8.2	Entrega de EPI's	57
1.9	REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	57
1.9.1	Mantenimiento de los equipos de protección colectiva	57
1.9.2	Condiciones particulares de las protecciones colectivas.....	58
1.9.3	Criterios generales de utilización de las protecciones colectivas	62
1.9.4	Autorización para utilización de las protecciones colectivas	63
1.10	NORMAS QUE AFECTAN A LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA QUE ESTÁN NORMALIZADOS Y QUE SE VAN A UTILIZAR EN LA OBRA.....	63
1.10.1	Ficha: mallazos electro-soldados.....	63
1.10.2	Ficha: barandillas de seguridad.....	64
1.10.3	Ficha: plataformas de entrada-salida de materiales.....	64
1.11	REQUISITOS DE LA SEÑALIZACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, VIAL, ETC.	65
1.11.1	Características técnicas de las señales.....	66
1.12	REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES.....	66
1.13	REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS AUXILIARES	67
1.14	REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA.....	69
1.14.1	Autorización de utilización de máquina.....	70

1.15 REQUISITOS PARA LA CORRECTA INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES	71
1.15.1 Requisitos de los servicios de seguridad, higiene y bienestar	71
1.16 REQUISITOS DE LOS SISTEMAS DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS	72
1.17 REQUISITOS DE MATERIALES Y OTROS PRODUCTOS SOMETIDOS A REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA QUE VAYAN A SER UTILIZADOS EN OBRA.....	72
1.17.1 Equipos de trabajo.....	73
1.17.2 Medios auxiliares.....	73
1.17.3 Máquinas	74
1.18 ÍNDICES DE CONTROL.....	74
1.18.1 Índice de incidencias	74
1.18.2 Índice de frecuencias	74
1.18.3 Índice de gravedad	74
1.18.4 Duración media de incapacidad	74
1.18.5 Estadísticas.....	75

1 PLIEGO DE CONDICIONES

1.1 CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de Seguridad y Salud es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO de la Empresa como Contratista adjudicatario del proyecto, con respecto a este PLAN de SEGURIDAD y SALUD.
- Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.
- Exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS de obligado cumplimiento en los casos determinados por el PROYECTO constructivo y exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS que son propias de la Empresa
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.
- Establecer un determinado programa formativo en materia de SEGURIDAD Y SALUD que sirva para implantar con éxito la PREVENCIÓN diseñada.

Todo eso con el objetivo global de sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los requisitos fijados en la memoria de SEGURIDAD Y SALUD, y que han de entenderse como transcritos a la norma fundamental de este documento contractual.

1.2 PRINCIPIOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICADOS EN LA OBRA

1.2.1 Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en la obra Estabilidad y solidez

- Se procurará la estabilidad de los materiales, equipos y de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores
- El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará si se proporcionan los equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura

Instalaciones de suministro y reparto de energía

- La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras se ajustará a lo dispuesto en su normativa específica
- Las instalaciones se proyectarán, realizarán y utilizarán de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto

- En el proyecto, la realización, la elección del material y de los dispositivos de protección se tendrá en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación

Vías y salidas de emergencia

- Las vías y salidas de emergencia permanecerán expeditas y desembocarán lo más directamente posible en una zona de seguridad
- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo se podrán evacuar rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores
- El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos, de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos
- Las vías y salidas específicas de emergencia estarán señalizadas conforme al Real
- Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá resistencia suficiente
- Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento
- En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad

Detección y lucha contra incendios

- Se preverá un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma
- Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma se verificarán y mantendrán con regularidad. Se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados quedando registrados en actas referenciadas en el libro de obra
- Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios serán de fácil acceso y manipulación. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente

Ventilación

- Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos dispondrán de aire limpio en cantidad suficiente

- En caso de que se utilice una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no estarán expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, existirá un sistema de control que indique cualquier avería

Exposición a riesgos particulares

- Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo)
- En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada será controlada y se adoptarán medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro. Se verificará la ausencia de atmósfera explosiva con explosímetro y se mantendrá el nivel de oxígeno adecuado o se utilizarán las máscaras adecuadas
- En ningún caso podrá exponerse a un trabajador una atmósfera confinada de alto riesgo

Al menos, quedarán bajo vigilancia permanente desde el exterior y se tomarán todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

Temperatura

La temperatura será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Iluminación

- Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra dispondrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tendrán una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección anti-choques. El color utilizado para la iluminación artificial no alterará o influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización
- Las instalaciones de iluminación de los locales de los puestos de trabajo y de las vías de circulación estará colocada de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores
- Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial poseerá de iluminación de seguridad de intensidad suficiente

Puertas y portones

- Las puertas correderas irán provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los railes y caerse

- Las puertas y portones que se abran hacia arriba irán provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse
- Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia estarán señalizados de manera adecuada
- En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos existirán puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas estarán señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento
- Las puertas y portones mecánicos funcionarán sin riesgo de accidente para los trabajadores. Poseerán dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también podrán abrirse manualmente, excepto si se produce una avería en el sistema de energía que se abrirá automáticamente

Vías de circulación y zonas peligrosas

- Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga estarán calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizarse fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores, no empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno
- Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad
- Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
- Las vías de circulación destinadas a los vehículos estarán situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras
- Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado dichas zonas estarán equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se tomarán todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas estarán señalizadas de modo claramente visible

Muelles y rampas de carga

- Los muelles y rampas de carga serán adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas

- Los muelles de carga tendrán al menos una salida y las rampas de carga ofrecerán la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse

Espacio de trabajo

Las dimensiones del puesto de trabajo se calcularán de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario

Primeros auxilios

- Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina
- Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, se contará con uno o varios locales para primeros auxilios
- Los locales para primeros auxilios estarán dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tendrán fácil acceso para las camillas. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo
- En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible indicará la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia

Servicios higiénicos

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios adecuados
- Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo
- Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador podrá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave
- Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se pondrá a disposición de los trabajadores duchas apropiadas, en número suficiente

- Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas dispondrán de agua corriente, caliente y fría
- Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios
- Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros será fácil
- Los trabajadores dispondrán en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos

Locales de descanso o de alojamiento

- Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores podrán disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso
- Los locales de descanso o de alojamiento tendrán unas dimensiones suficientes y estarán amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores
- Cuando no existan este tipo de locales se pondrá a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo
- Cuando existan locales de alojamiento fijos se dispondrá de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Estos locales estarán equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se tendrá en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos
- En los locales de descanso o de alojamiento se tomarán medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco

Mujeres embarazadas y madres lactantes

Tendrán la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

Trabajadores minusválidos

Los lugares de trabajo estarán acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

Consideraciones varias

- Los accesos y el perímetro de la obra se señalarán y estarán de manera que sean claramente visibles e identificables
- En la obra, los trabajadores dispondrán de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo
- Los trabajadores dispondrán de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud

1.2.2 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra en el interior de los locales

Estabilidad y solidez

Los locales poseerán la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

Puertas de emergencia

- Las puertas de emergencia se abrirán hacia el exterior y no estarán cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente
- Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias

Ventilación

- En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas funcionarán de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas
- Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran

Temperatura

- La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios corresponderán al uso específico de dichos locales
- Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados permitirán evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local

Suelos, paredes y techos de los locales

- Los suelos del local estarán libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos y ser fijos, estables y no resbaladizos
- Las superficies de los suelos, las paredes y los techos del local se podrán limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas

- Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en el local o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, estarán claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques

Ventanas y vanos de iluminación cenital

- Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación podrán abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores
- Las ventanas y vanos de iluminación cenital se proyectarán integrando los sistemas de limpieza o llevarán dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes

Puertas y portones

- La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso del local
- Las puertas transparentes tendrán una señalización a la altura de la vista
- Las puertas y los portones que se cierren solos serán transparentes o tener paneles transparentes
- Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros se protegerán contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores

Vías de circulación

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación estará claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

Escaleras mecánicas y cintas rodantes

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes funcionarán de manera segura y dispondrán de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular poseerán dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

Dimensiones y volumen de aire del local

El local tendrá una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

1.2.3 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra en el exterior de los locales

Estabilidad y solidez

- Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo son sólidos y estables teniendo en cuenta:
 - El número de trabajadores que los ocupen
 - Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución
 - Los factores externos que pudieran afectarles
- En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no posean estabilidad propia, se garantizará su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.
- Se verificará de manera apropiada la estabilidad y la solidez, especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo

Caídas de objetos

- Los trabajadores estarán protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva
- Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas
- Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo se colocarán o almacenarán de forma que se evite su desplome, caída o vuelco

Caídas de altura

- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, unos pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores
- Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, se dispondrán de medios de acceso seguros y se utilizarán cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente
- La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia

Factores atmosféricos

Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Andamios y escaleras

- Los andamios se proyectarán, construirán y mantendrán convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios se construirán, protegerán y utilizarán de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos
- Los andamios serán inspeccionados por una persona competente:
 - Antes de su puesta en servicio.
 - A intervalos regulares en lo sucesivo.
 - Después de cualquier modificación, período de no utilización; exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad
- Los andamios móviles se asegurarán contra los desplazamientos involuntarios.
- Las escaleras de mano cumplirán las condiciones de diseño y utilización señaladas en el 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

Aparatos elevadores

- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en obra, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes:
 - Serán de buen diseño y construcción y tendrán una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados
 - Se instalarán y utilizarán correctamente
 - Se mantendrán en buen estado de funcionamiento
 - Serán manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada
- En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se colocará, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no se utilizarán para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados

Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales

- Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica
- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales:

- Estarán bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía
- Se mantendrán en buen estado de funcionamiento
- Se utilizarán correctamente
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales recibirán una formación especial
- Se adoptarán medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales
- Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales estarán equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos

Instalaciones, máquinas y equipos

- Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica
- Las instalaciones máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor:
 - Estarán bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía
 - Se mantendrá en buen estado de funcionamiento
 - Se utilizarán exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados
 - Serán manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada
- Las instalaciones y los aparatos a presión se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica

Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles

- Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, se tomarán medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
- En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles se tomarán las precauciones adecuadas:
 - Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas
 - Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados

- o Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud
- o Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.
- o Se preverán vías seguras para entrar y salir de la excavación
- Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento se mantendrán alejados de las excavaciones o se tomarán las medidas adecuadas en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno

Instalaciones de distribución de energía

- Se verificarán y mantendrán con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos
- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra estarán localizadas, verificadas y señalizadas claramente
- Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra se desviarán fuera del recinto de la obra o se dejarán sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura

Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas

- Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos se proyectarán, calcularán, montarán y mantendrán de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos
- Se adoptarán las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra

Otros trabajos específicos

- Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores se estudiarán, planificarán y emprenderán bajo la supervisión de una persona competente y se realizarán adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados
- En los trabajos en tejados se adoptarán las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo, cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se

tomarán medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo

- Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica
- Las ataguías estarán bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía se realizarán únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías serán inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares

1.2.4 Procedimientos para el control de acceso de personal a la obra

Diariamente se controlará el acceso a obra mediante la firma a la entrada y a la salida de cada jornada, en estadillos diarios que dispondrán de fichas del tipo siguiente para todos los trabajadores:

Nombre y Apellidos:

Entrada

Firma:

Salida

Firma:

Semanalmente se realizará un seguimiento de este control del Personal de Obra.

De este modo facilitará el conocimiento real del número de trabajadores presentes en obra, los cuales son los únicos autorizados a permanecer en la misma y a la vez comprobar el dimensionamiento correcto de las instalaciones higiénico-sanitarias de la obra.

El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es conseguir un adecuado control de la situación legal de los trabajadores dentro de las empresas a las que pertenecen, además de dejar constancia documental de dicha asistencia.

El Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista o los Servicios de personal, deberán entregar este documento semanalmente al Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

1.2.5 Control de entrada y salida de camiones

Todo transporte de carga (camiones) que entren y salgan dentro del terreno durante los trabajos deberá ser debidamente registrado, indicando matrícula del mismo, hora de entrada y hora de salida. Una vez el camión haya entrado en el recinto, deberá ser pesado en vacío. Este protocolo de pesado solo se realizará para aquellos camiones que llevarán chatarra metálica.

Seguidamente, se indicará al conductor o conductora del vehículo dónde deberá cargar según sea la naturaleza del material que vaya a transportar.

Una vez cargado, y en el caso de los camiones con carga de chatarra, se volverá a pesar el vehículo, esta vez en la báscula de salida, con el fin de tarar la carga transportada.

Finalizada la operación de pesaje por el personal encargado de dicho control, se hará entrega al conductor o conductora del camión de una copia de la hoja de pesaje, en la que, además de la carga del vehículo, se recogerán los siguientes datos:

- Tipo y matrícula del vehículo,
- Persona propietaria del mismo y teléfono de contacto,
- Entidad generadora del residuo,
- Tipología del residuo que transporta y su volumen,
- Fecha y hora en que tenga lugar el pesaje y
- Firma de la persona responsable de la admisión.

1.3 CONDICIONES LEGALES

1.3.1 Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales
- Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras
- El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley

- A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición
- Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE del 13 de diciembre del 2003)
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, con especial atención a la obligatoriedad de realizar el "Plan de trabajo" en las operaciones de desamiantado en la obra
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se

establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso- lumbares para los trabajadores
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados por una economía circular
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan

En relación a la ITC-BT-33: - Instalaciones provisionales y temporales de obras:

- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos
- Reglamento de los servicios de la empresa constructora
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971
- Hasta que no se aprueben las normas específicas correspondientes, se mantendrá en vigor los capítulos para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio), por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la industria de la Construcción (El capítulo III ha sido derogado por el RD 2177/2004)

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la edificación
- Real decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
- Real decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10
- Real decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones
- ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social
- Convenio Colectivo del Grupo de Construcción y Obras Públicas que sean de aplicación
- Capítulo IV.- Seguridad e Higiene en el Trabajo
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura
- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud
- Ordenanzas municipales que sean de aplicación

1.3.2 Obligaciones específicas para la obra proyectada

- La Empresa Contratista cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente a los daños que se deriven de la infracción del mismo, por su parte o de los posibles subcontratistas, trabajadores autónomos o empleados
- Para aplicar los principios de la acción preventiva, esta empresa contratista designará según considere oportuno:
 - uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad

- o constituirá un Servicio de Prevención
 - o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.
- El contratista designará un Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra. Éste técnico integrará en la dirección facultativa poseerá titulaciones académicas y profesionales habilitantes, así como conocimientos en actividades de construcción y de prevención de riesgos laborales acordes con las funciones a desempeñar según el RD 1627/1997. A este respecto, la disposición adicional cuarta de la LOE señala que serán las de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, de acuerdo con sus competencias y especialidades
- Las funciones del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra serán:
 - o Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad al tomar las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, y estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo
 - o Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto 1627/1997
 - o Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo
 - o Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales
 - o Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo
 - o Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra
- El Recurso Preventivo es una figura que aparece como obligatorio en la Ley 54/2003, que reforma el marco normativo en Prevención de Riesgos Laborales, y establece que todas las empresas en las que se desarrollen trabajos de especial peligrosidad y en las que se modifiquen las condiciones de trabajo, deben tener presente a una persona que se encargue de velar por la prevención de riesgos laborales, como un recurso preventivo más de la empresa. La posterior publicación del RD 604/2006, por el que se modifica el RD 39/1997 y el RD 1627/1997, define de forma completa, los casos en los que es necesaria la designación del recurso preventivo, su integración en el modelo de prevención de la empresa, y sus principales funciones

- El/los recursos preventivos tendrás la capacidad suficiente, dispondrán de los medios necesarios y serán 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.
- La definición de estos Servicios, así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero
- La empresa Contratista ha elaborado y conserva a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales:
 - Evaluación de los riesgos para la seguridad y la salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva, conforme a lo previsto en el artículo 16 de la presente Ley
 - Medidas de protección y de prevención a adoptar y, material de protección que deba utilizarse
 - Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores, de acuerdo con lo dispuesto en el tercer párrafo del apartado 1 del artículo 16 de la presente Ley
 - Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores previstos en el artículo 22 de esta Ley y conclusiones obtenidas de los mismos en los términos recogidos en el último párrafo del apartado 4 del citado artículo.
 - Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo. En estos casos el empresario realizará, además, la notificación a que se refiere el apartado 3 del presente artículo
- La empresa Contratista consultará a los trabajadores del modo descrito más abajo, la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales
- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales
- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales
- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales

1.4 CONDICIONES PARTICULARES QUE REGIRÁN EN ESTA OBRA PARA CADA UNO DE LOS

RESPONSABLES DE SEGURIDAD DE LA MISMA

1.4.1 Empresario titular del centro de trabajo

El empresario Titular de este Centro de Trabajo (Promotor), deberá adoptar en relación con los empresarios concurrentes las medidas siguientes:

- Poner a disposición de la Empresa Principal y de las Empresas Concurrentes el Estudio Básico o el Estudio de Seguridad elaborado por el técnico competente designado por el empresario titular, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/97, con objeto de que elaboren sus propios Planes de Seguridad y Salud para esta obra.
- Nombrar el Coordinador de Seguridad y Salud durante la Fase de ejecución de la obra, el cual impartirá las instrucciones necesarias a las empresas Concurrentes y aprobará el Plan de Seguridad de la Obra presentado por el Empresario Principal que habrá tenido en cuenta e incluirá los de cada una de las empresas concurrentes

1.4.2 Funciones que deberá realizar en esta obra el coordinador de seguridad

En relación con las especificadas en el RD 1627/97:

- El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.
- El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Promotor, conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97
- En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":
 - Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - ◆ Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente
 - ◆ Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo
 - Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto
 - Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa

asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador

- o Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales desarrollado posteriormente por el RD 171/2004
- o Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo
- o Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador

Además de las especificadas en el RD 1627/97, en esta obra, cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Contratista elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

En relación con las especificadas en el RD 171/2004

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

- La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo
- La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo
- El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores
- La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes:

- Instrucciones para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y sobre las medidas que deben aplicarse cuando se produzca una situación de emergencia
- Instrucciones suficientes y adecuadas a los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas para prevenir tales riesgos
- Proporcionar las instrucciones antes del inicio de las actividades, y cuando se produzca un cambio en los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes que sea relevante a efectos preventivos
- Facilitar las instrucciones por escrito cuando los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes sean calificados como graves o muy graves

También el Coordinador de Seguridad y Salud, conforme establece el Artículo 14 del RD 171/2004:

- Se encargará de las funciones de la coordinación de las actividades preventivas:
 - Favorecer el cumplimiento de los objetivos establecidos en el Artículo 3, (puntos expuestos anteriormente)
 - Servir de cauce para el intercambio de las informaciones que, en virtud de lo establecido en el RD 171/2004, deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
 - Cualesquiera otras encomendadas por el Empresario titular del centro de trabajo
- Para el ejercicio adecuado de sus funciones, el Coordinador de Seguridad y Salud estará facultado para:
 - Conocer las informaciones que, en virtud de lo establecido en el RD 171/2004, deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo, así como cualquier otra documentación de carácter preventivo que sea necesaria para el desempeño de sus funciones.
 - Acceder a cualquier zona del centro de trabajo.
 - Impartir a las empresas concurrentes las instrucciones que sean necesarias para el cumplimiento de sus funciones.
 - Proponer a las empresas concurrentes la adopción de medidas para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores presentes.
- El Coordinador de actividades empresariales (Coordinador de Seguridad) deberá estar presente en el centro de trabajo durante el tiempo que sea necesario para el cumplimiento de sus funciones

Todas estas funciones tienen como objetivo enriquecer la normativa específica del RD 1627/97 por las disposiciones establecidas en el RD 171/2004, recogiendo de este modo el espíritu reflejado en el Preámbulo de dicho RD 171/2004.

1.4.3 Funciones que deberá realizar el técnico de seguridad en esta obra

- El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específicas del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:
- Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma
- Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir
- Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud
- Complimentar y hacer complimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra
- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra
- El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios Auxiliares, del reconocimiento médico a:
 - el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa,
 - la Empresa Subcontratista,
 - los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
 - a la Comisión de Seguridad y Salud en obra

1.4.4 Funciones que deberán realizar los representantes de seguridad en esta obra

- Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:
- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud
- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa
- Complimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista
- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma

- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad
- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas
- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de obra, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra

1.4.5 Funciones que deberá realizar la comisión de seguridad en esta obra

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra
- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos
- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan
- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra
- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra
- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave
- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas
- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención
- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra
- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual

1.4.6 Obligaciones que deberá realizar la empresa principal (Contratista) y las empresas concurrentes (Subcontratas) de esta obra en materia de seguridad y salud

Empresario principal

El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo exigirá formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los

riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.

El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

- La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o
- Estudio Básico
- La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal
- La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos
- Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

Contratistas y subcontratistas

Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas deberán:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales desarrollado posteriormente por el RD 171/2004, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa

Trabajadores de dos o más empresas

A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 de la Ley 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades los trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

- Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves
- Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo
- Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades los trabajadores de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo
- Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan
- Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo

Empresarios concurrentes incluido el empresario principal

Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluido el Empresario Principal deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud

proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa

- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud
- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud

Otras obligaciones a realizar por parte del empresario principal, contratistas y subcontratistas

- El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas
- Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados
- Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas

1.4.7 Obligaciones que deberán realizar los trabajadores autónomos en esta obra

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener presente:

- Los trabajadores autónomos estarán obligados a:
 - Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto
 - Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra
 - Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales
 - Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de

Prevención de Riesgos Laborales desarrollado posteriormente por el RD 171/2004, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido

- o Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- o Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el 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
- o Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa
- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud
- Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:
 - o Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Plan de Seguridad y Salud, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá formalizar
 - o Tener encuesta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud
 - o Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud

1.4.8 Funciones que deberán realizar los representantes de los trabajadores con funciones específicas de prevención

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores 2 Delegados de Prevención
- De 101 a 500 trabajadores 3 Delegados de Prevención
- De 501 a 1000 trabajadores 4 Delegados de Prevención
- De 1001 a 2000 trabajadores 5 Delegados de Prevención
- De 2001 a 3000 trabajadores 6 Delegados de Prevención

- De 3001 a 4000 trabajadores 7 Delegados de Prevención
- De 4001 en adelante 8 Delegados de Prevención

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla
- Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más

Según el Art. 36 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla
- Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, éstos estarán facultados para:

- Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas
- Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información está, sujeta a

las limitaciones reseñadas, sólo podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad

- Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aun fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos
- Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social
- Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo
- Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo
- Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21
- Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo
- Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo
- Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21

Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la anteriormente deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes.

Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.

La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto anteriormente deberá ser motivada.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

1.4.9 Funciones que deberán realizar los servicios de prevención (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)

- En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa
- Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley
- Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención
- Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley
- Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores
- Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente
- Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones
- En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las

disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley

- El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos

Los Servicios de prevención ajenos, según Artículo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.

Por otro lado, el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece que los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva
- La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia
- La información y formación de los trabajadores
- La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo

1.4.10 Funciones que deberán realizar los recursos preventivos en esta obra

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), los recursos preventivos de esta obra deberán:

- Tener la capacidad suficiente
- Disponer de los medios necesarios
- Ser suficientes en número

Teniendo en cuenta las actividades a ejecutar en esta obra, el recurso preventivo podrá estar presente en todos los tajos.

Serán trabajadores de la empresa designados por el contratista, que poseerán conocimientos, cualificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos

por los que ha sido necesaria su presencia y contarán con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico.

1.5 SEGUROS

1.5.1 Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional. Asimismo, el Empresario Principal (Contratista) debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor, por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extra-contractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables a él mismo o a personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

La Empresa Principal (Contratista) tiene obligación de contratar, a su cargo, la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra, con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

1.5.2 Cláusula penalizadora en la aplicación de posibles sanciones

El incumplimiento de la prevención contenida en estos documentos de seguridad y salud aprobado de la obra será causa suficiente para la rescisión del contrato, con cualquiera de las empresas, o trabajadores autónomos que intervengan en la obra. Por ello el Coordinador de seguridad y salud redactará un informe suficientemente detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, será causa para que el promotor, pueda rescindir el mismo, e incluso reclamar los daños producidos en el retraso de las obras, dando lugar con ello al reclamo del mismo tipo de sanción económica, del pliego de condiciones del proyecto de ejecución de la obra, en lo referente a retrasos en la obra. Como resarcimiento el promotor no estará obligado al devengo de la última certificación pendiente.

1.6 CONDICIONES FACULTATIVAS

1.6.1 Coordinador de las actividades empresariales

Conforme la disposición adicional decimocuarta añadida a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establece la presencia de Recursos Preventivos en esta obra, tal como se especifica en la Memoria de este Plan de Seguridad y Salud.

Los recursos preventivos vigilarán el cumplimiento de las medidas incluidas en este Plan de Seguridad y Salud, así como la eficacia de las mismas, siempre sin perjuicio de las obligaciones del coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

1.6.2 Coordinador de seguridad y salud

Esta figura de la Seguridad y Salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. -Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles-. El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el Artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud.

Además, conforme se establece en el Real decreto 1109/2007, el Coordinador de Seguridad deberá:

- Ser conecedor de la "Clave individualizada de identificación registral" de todas las empresas participantes en la obra
- Con relación al libro de subcontratación: Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud
- Con relación a las anotaciones en el libro de incidencias: Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, la notificará 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 u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

1.6.3 Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente
- Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado

- Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido
- Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos
- Establecer un riguroso control y seguimiento en obra de aquellos trabajadores menores de 18 años
- Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra
- Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral
- Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral
- Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma
- Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente
- Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

1º REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD: Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

2º INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD

3º COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD: Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.

Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

4º COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES: Se comunicará a las Empresas

concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercute en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados.

En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

5º NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD: Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.

6º NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD: Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

7º NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA: Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en la obra.

8º NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA: Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Recursos Preventivos
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

9º CONTROL DE PERSONAL DE OBRA: El control del Personal en la obra se realizará conforme se especifica en este Pliego de Condiciones Particulares: Procedimiento para el control de acceso de personal a la obra.

1.6.4 Obligaciones en materia de seguridad y salud que deben desarrollar cada una de las diferentes personas que intervienen en el proceso constructivo

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la administración, la inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

Obligaciones del coordinador de seguridad

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - o 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.
 - o Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (Contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra

La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

- La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo
- La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo
- El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores
- La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra.

Además, en esta obra deberá autorizar el uso de Medios Auxiliares y Equipos de trabajo con anterioridad a su utilización.

Con relación a las atribuciones específicas recogidas en el RD 1109/2007, deberá:

- Ser conocedor de la "Clave individualizada de identificación registral" de todas las empresas participantes en la obra
- Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud
- Efectuada una anotación en el libro de incidencias, 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 u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Obligaciones del técnico de seguridad

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específicas del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma
- Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.
- Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud

- Cumplimentar y hacer cumplimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra
- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra
- El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios, del reconocimiento médico a:
 - El Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
 - La Empresa Subcontratista,
 - Los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
 - A la Comisión de Seguridad y Salud en obra

Obligaciones de los representantes de seguridad

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud
- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa
- Cumplimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista
- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad
- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas
- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra

Obligaciones de la comisión de seguridad

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra
- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos
- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan
- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra
- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra
- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave
- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas
- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención
- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra
- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual

Obligaciones que deberá realizar la empresa principal (Contratista) y las empresas concurrentes (Subcontratas) de esta obra en materia de seguridad y salud

El Empresario Principal (Contratista Principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.

El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

- La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico

- La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal
- La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos
- Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos actividad preventiva de la obra.

Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa

A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 de la Ley 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades los trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

- Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves

- Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo
- Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades los trabajadores de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo
- Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan
- Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo

Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluidos el Empresario Principal deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo
- (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud
- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud

El Empresario Principal (Contratista Principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) responderán solidariamente de las

consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del Empresario titular del centro de trabajo (promotor) no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (es decir a la Empresa Principal y a las Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004).

Conforme se establece en la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, todas las empresas de esta obra deberán en sus contratos tener presente el CAPÍTULO II Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción y en especial las establecidas en el Artículo 4. Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas, para todos los contratos que se celebren, en régimen de subcontratación, en la ejecución de los siguientes trabajos realizados en esta obra de construcción: Excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento.

Conforme se establece en el RD 1109/2007, deberán:

- Con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "Registro de empresas contratistas"
- Proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "Clave individualizada de identificación registral"
- Contar, en los términos que se establecen en dicho RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla

No obstante, tal como se establece en el Art. 4 de la ley 32/2006, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido:

- No será inferior al 10% hasta el 18 octubre 2008
- No será inferior al 20% desde el 19 octubre 2008 al 18 Abril 2010
- A partir del 19 abril 2010 y en lo sucesivo, no será inferior al 30%

De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y tal como se ha descrito anteriormente, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

Obligaciones de los trabajadores autónomos

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el 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
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo, es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Planificación de su actividad preventiva en la obra en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá tener

- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud
- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud

Obligaciones de los recursos preventivos

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales) y sus posteriores modificaciones mediante el RD 604/2006, estos deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

De este modo la presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

De las actividades de vigilancia y control realizadas en la obra, el recurso preventivo estará obligado conforme se establece en el RD 604/2006 a tomar las decisiones siguientes:

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997

1.6.5 Plan de Seguridad

El Artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 indica que cada empresa concurrente elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

Este Plan 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 Artículo 9 del Real Decreto 1627/1997 regula las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y que ya han tratadas anteriormente en este mismo Pliego.

El Artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

1.6.6 Requisitos respecto a la cualificación profesional, formación e información preventiva, consulta y participación del personal de obra

- La Empresa Principal (contratista) queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios
- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:
 - Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud
 - Comprender y aceptar su aplicación
 - Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales
- Esta empresa Principal (contratista) permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra

1º) Establecimiento de un Plan de Formación

Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.

A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa cómo realizar la práctica habitual de sus funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva de la obra.

La Ficha de procedimiento incluye:

- El proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión
- Las medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad
- Los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra
- Las Protecciones colectivas necesarias
- Los EPIS necesarios
- Incluye también las fichas de la Maquinaria empleada, Talleres, Operadores, etc. que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso
- Al incluir todas las Fichas de Procedimiento necesarias en el proceso constructivo de la obra, estamos estableciendo en definitiva el Plan de Formación, y se establece como ha de llevarse a cabo las operaciones de trabajo y se justifican todas las medidas de seguridad adoptadas

2º) Formación de los recursos humanos

Conforme se establece en el Artículo 10 "Acreditación de la formación preventiva de los trabajadores" de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, las empresas de esta obra velarán por que todos los trabajadores que presten servicios en el ámbito de la misma, tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

En defecto de convenio colectivo, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y tal como se especifica en el RD 1109/2007, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas dos condiciones:

- Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en obras de construcción
- Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquella, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la autoridad laboral o educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

- Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción
- Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa
- Obligaciones y responsabilidades
- Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención
- Legislación y normativa básica en prevención

Además de dicha formación, a cada operario se entregará para su conocimiento y dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva, los manuales siguientes:

- Manual de primeros auxilios
- Manual de prevención y extinción de incendios
- Simulacros

Estos Manuales permitirán a los operarios tener conocimiento sobre las actuaciones y buenas prácticas en el caso de primeros auxilios o en caso de emergencia.

El simulacro de emergencia incluido en la información permitirá el entrenamiento del operario para estar preparado a la hora de hacer frente a situaciones de emergencia.

La entrega de esta documentación a los trabajadores se justificará en un Acta.

También se informará a las empresas concurrentes (Subcontratistas) y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

También se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.

Cualquier trabajador que se incorpore a obra, como mínimo, habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Principal (Contratista) o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra. Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el Acta correspondiente.

3º) Información a los trabajadores

Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los riesgos que entraña y los equipos de protección individual y colectivo a utilizar por cada uno.

La empresa Principal (Contratista) transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo firmarlas para dejar constancia en el Acta correspondiente de esta entrega.

Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos de su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.

También se informará a los trabajadores sobre las Medidas de Emergencia y las actuaciones en caso de riesgo grave e inminente.

Asimismo, se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

- Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud
- Comprender y aceptar su aplicación

- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales

4º) Establecimiento de un sistema de consulta y participación de los trabajadores

Aquí se determina cómo y de qué modo funcional y operativo, la empresa Principal (Contratista) permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la Seguridad y a la Salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas "Fichas de sugerencia de mejora", de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la Seguridad y la Salud a lo largo de la ejecución de la obra.

1.6.7 Libro de incidencias

El Artículo 13 del Real Decreto 1627/97 regula las funciones de este documento.

Dicho libro será habilitado y facilitado al efecto por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que aprueba el Plan de Seguridad y Salud.

Las hojas deberán ser presentadas en la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, por la Dirección Facultativa en el plazo de veinticuatro horas desde la fecha de la anotación. Las anotaciones podrán ser efectuadas por la Dirección Facultativa de la obra, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el Empresario principal (contratistas) y empresas concurrentes (subcontratistas), los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes.

Las anotaciones estarán, únicamente relacionadas con el control y seguimiento y especialmente con la inobservancia de las medidas, instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en los Planes de Seguridad y Salud respectivos.

1.6.8 Paralización de los trabajos

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá a la Empresa Principal (Contratista) de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13, apartado 1º del Real Decreto 1627/1997, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y Salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto anteriormente, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a las empresas Concurrentes (contratistas y subcontratistas) afectadas por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

1.7 CONDICIONES TÉCNICAS

Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción:
 - La superficie de los vestuarios ha sido estimada alrededor de 2 m² por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente
 - Para cubrir las necesidades se instalarán tantos módulos como sean necesarios
 - La altura libre a techo será de 2,30 metros
 - Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione
 - La obra dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo
 - 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
- Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción:
 - Dispondrán de agua caliente en duchas y lavabos
 - Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa
 - La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros
 - La obra dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo
 - En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados

- o 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
- Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante
 - o La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m² por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente
 - o Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria
 - o Dispondrán de iluminación natural y artificial adecuada
 - o Tendrán ventilación suficiente, independiente y directa
- Botiquín, cuyo contenido mínimo será el contemplado en el anexo VI.A).3 del Real Decreto 486/1997:
 - o desinfectantes y antisépticos autorizados (agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurcromo, amoniaco, antiespasmódicos, paracetamol, ácido acetil salicílico, etc...)
 - o gasas estériles
 - o algodón hidrófilo
 - o venda
 - o esparadrapo
 - o apósitos adhesivos
 - o tijeras
 - o pinzas
 - o guantes desechables

Además de lo contemplado en dicho Real decreto 486/1997, dispondrá de: jeringuillas desechables y termómetro clínico

Los botiquines deberán estar a cargo de la Seguridad Social a través de la Mutua de Accidentes y Enfermedades Profesionales, conforme se establece en la ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En la obra se dispondrá de al menos un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

Condiciones generales aplicables a los servicios de higiene y bienestar

- Todas las dotaciones estarán en número suficiente, de acuerdo con las especificadas en las mediciones del Presupuesto de Seguridad adjunto a este Pliego y que excepto el Comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estar separados
- La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria
- Se dispondrá la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado
- La conexión de estas Casetas de Obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil
- La conexión del servicio de agua potable se realizará a la cañería del suministro actual

1.8 REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y SUS ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

1.8.1 Condiciones técnicas de los EPI's

- El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's)
- Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo
- El Anexo III del Real Decreto 773/1997 relaciona una "Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual"
- El Anexo I del Real Decreto 773/1997 detalla una "Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual"
- En el Anexo IV del Real Decreto 773/1997 se relaciona las "Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual".
- El Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

- Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:
 - Los Equipos deben poseer la marca CE según R.D. 542/2020, de 26 de mayo
 - Los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia
 - De entre los equipos autorizados se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores
 - Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con los usuarios y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos
 - Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio, así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones
 - Una vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra

1.8.2 Entrega de EPI's

Se hará entrega de los EPIS a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.

El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

1.9 REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

1.9.1 Mantenimiento de los equipos de protección colectiva

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado "d", artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación:

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente)
- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (semanalmente)

- Estado del cable de las grúas torre independientemente de la revisión diaria del gruista (semanalmente)
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente)
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente)
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente)

1.9.2 Condiciones particulares de las protecciones colectivas

Visera de protección de acceso a obra:

- La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección
- La utilización de la visera de protección se justifica en el artículo 190 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica
- Estarán formadas por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablones, de anchura suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del borde de forjado 2,5 m. y señalizándose convenientemente.

Los tablones que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada

Instalación eléctrica provisional de obra:

- Red eléctrica:
 - La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias
 - Todos los conjuntos de aparatos empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4
 - En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24
 - Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión
- Toma de tierra:
 - Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
 - Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm y la de hierro galvanizado serán de 2.5 mm
 - Las picas de acero galvanizado serán de 25 mm de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 mm de lado como mínimo

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes:

- Los cables de seguridad, una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.
- Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.
- Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora

Marquesinas:

Deberán cumplir las siguientes características:

- Longitud mínima de volado 2,5 metros desde el borde del forjado
- Separación máxima entre mordazas de 2 metros
- Resistencia a un impacto sobre su superficie, igual o menor de 600 Kg/m²

Las marquesinas estarán formadas por plataformas de tablonos de 50 mm de espesor, separados ligeramente entre ellos, de forma que en caso de lluvia impidan que se formen acumulaciones de agua en su superficie, pero al mismo tiempo tendrán que impedir que la herramienta o material que impacte en ella pueda colocarse entre los intersticios de los tablonos de la plataforma.

Para que esta protección cumpla con lo programado, su longitud deberá ser igual a la fachada (exterior y/o interior) del edificio en construcción.

Redes:

- La Norma UNE-EN 1263 Partes 1 y 2, establece las características, tipos y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivadas de caída de altura
- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de redes sobre pescantes tipo horca. Además, se protegerá el desencofrado mediante redes, ancladas al perímetro de los forjados
- Las redes utilizadas serán de poliamida, de 100 x 100 mm, con soportes tipo horca colocadas a 4,50 m, salvo que el replanteo no lo permita. En ningún caso los pescantes rebasarán los 5,00 m de separación
- Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostamiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm
- El extremo inferior de la red se amarrará a horquillas metálicas embebidas en el forjado separadas como máximo 1 m, el atado de los módulos entre sí será con cuerda de poliamida de diámetro 3 mm
- Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos

Mallazos:

- Los huecos horizontales interiores se protegerán con mallas electrosoldadas de resistencia y malla adecuada, siendo indicado cuando estos son de reducido tamaño (normalmente menor de 2 m²)
- En obra disponemos de mallas de acero electrosoldado, en diferentes elementos estructurales, por lo que es un elemento común
- Las mallas se componen de dos sistemas de alambre o barras paralelos, de acero estirado en frío, o trefilado, formando retícula ortogonal y unida mediante soldadura eléctrica en sus puntos de contacto
- Por su condición de resistencia a esfuerzos cortantes de cada nudo soldado, es ideal para la retención de materiales y objetos en la protección de huecos de forjados
- Las ventajas que pueden obtenerse con el empleo de mallas electrosoldadas son: fácil colocación en obra, ahorro de trabajo, buen anclaje al forjado porque forma parte de él, supresión de ganchos, etc

Vallado de obra:

- Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra, según planos y antes del inicio de la obra
- Tendrán al menos 2 metros de altura
- Dispondrán de portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal
- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o en su caso a su sustitución por el vallado definitivo

Plataformas de entrada/salida de materiales:

- Se utilizará este tipo de plataformas para la recepción de los materiales en planta
- Se colocarán en todas las plantas de los forjados, estando perfectamente apuntaladas para garantizar su estabilidad
- El ancho de la plataforma será al menos de 60 cm. e irá provista de barandillas que impidan la caída de los trabajadores

Protección contra incendios:

- En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de este capítulo y en el Plan de Emergencia que acompaña a este Pliego de Seguridad y Salud. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales
- Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente tal como establece el Plan de Emergencia

Encofrados continuos:

- La protección efectiva del riesgo de caída en esta obra de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos
- Se justifica la utilización de este método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de plataformas de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del arnés de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la ordenanza laboral de la construcción, son a todas luces inviables
- La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente
- Cumplirán lo dispuesto en el apartado 11 de la parte C del anexo IV del Real Decreto 1627/1997

Tableros:

- La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera
- Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones
- La utilización de este medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales, tal como se indica en los Planos

Pasillos de seguridad:

- Porticados:
 - Podrán realizarse los pórticos con pies derechos y dintel de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos con tubo o perfiles y la cubierta de chapa)
 - Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer (600 Kg/m²), pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta
- Pasarelas:
 - Se utilizarán las pasarelas como elementos de protección colectiva para navegar con seguridad por zanjas de cimentación, cimentaciones, forjados en construcción y en general por aquellos sitios o lugares en los que la circulación de las personas no se realice sobre suelo uniforme y estable.
 - Las pasarelas utilizadas en esta obra serán de 60 cm de ancho

Barandillas:

- Se colocarán barandillas en el perímetro de todas las plantas del inmueble, así como en los huecos interiores del mismo que represente un riesgo potencial de caída, a medida que se van realizando los forjados
- Así mismo se colocarán barandillas en el perímetro de la zona de excavación y en todos aquellos puntos de la obra donde exista un potencial riesgo de caída
- Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas (150 Kg /ml)
- Tendrán listón intermedio, rodapié de 20 cm. y pasamanos, con la resistencia adecuada para la retención de personas
- Además, las escaleras estarán todas ellas con barandillas tanto en las rampas como en las mesetas
- La altura será al menos de 90 cm., siendo recomendable la utilización de barandillas con altura de 1 metro

1.9.3 Criterios generales de utilización de las protecciones colectivas

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización
- Las protecciones colectivas de esta obra estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra
- Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida
- Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina
- Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra
- Se desmontará inmediatamente toda protección colectiva que se esté utilizando en la que se observen deterioramientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema
- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptarán las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra
- Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir,

trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas

- La empresa Principal (Contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico
- En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra
- La Empresa Principal (Contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección

1.9.4 Autorización para utilización de las protecciones colectivas

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

1.10 NORMAS QUE AFECTAN A LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA QUE ESTÁN NORMALIZADOS Y QUE SE VAN A UTILIZAR EN LA OBRA

1.10.1 Ficha: mallazos electro-soldados

Definición:

- Sistema de protección colectiva consistente en la colocación de mallas electro-soldadas que impiden la caída de personas por huecos horizontales practicados en los forjados
- Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas establecidas en la tabla siguiente
- Deberán cumplir el Código Estructural relativo a los aceros utilizados en las obras de construcción

Especificaciones técnicas:

- Estarán embebidas en la masa de forjado al menos 1 metro

1.10.2 Ficha: barandillas de seguridad

Definición:

- Sistema de protección colectiva consistente en la colocación de barandillas provisionales de obra por los bordes de forjados, escaleras y huecos, con el objeto de impedir la caída de personas y objetos
- Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas mencionadas a continuación

Normativa:

- Norma EN ISO 9001 Sistemas de calidad
- Ordenanza Laboral de Construcción Vidrio y Cerámica Orden de 28.8.1970, BB. OO. EE. de 5, 7, 8 y 9 - 1970
- Ordenanza General de Seguridad o Higiene en el Trabajo Decreto de 11.3.1971 y Orden de 9.3.1971. BB. OO. EE. De 16 y 17-3-1971 REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- REAL DECRETO 1627/1997. Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras, (MINISTERIO PRESIDENCIA, BOE núm. 256, de 25 de octubre de 1997)
- 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
- Directiva 89/654/CEE, de 30 de noviembre de 1989, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo
- NTP-123 editada por el INSHT

Especificaciones técnicas:

- Deberán llevar pasamanos, listón intermedio y rodapié, que cubrirá 20 cm.
- Deberán ser al menos de 90 cm. de altura
- Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg por metro lineal

1.10.3 Ficha: plataformas de entrada-salida de materiales

Definición:

- Plataforma metálica volada, sustentada mediante puntales de tipo metálico capaz de permitir la descarga de objetos volados por la grúa torre, sin necesidad de que el operario se asome al exterior
- Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas mencionadas a continuación

Normativa:

- Norma UNE-EN ISO 9001 Sistemas de calidad
- Ordenanza Laboral de Construcción Vidrio y Cerámica Orden de 28.8.1970, BB. OO. EE. de 5, 7, 8 y 9 - 1970
- Ordenanza General de Seguridad o Higiene en el Trabajo Decreto de 11.3.1971 y Orden de 9.3.1971. BB. OO. EE. De 16 y 17-3-1971
- REAL DECRETO 1627/1997. Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras, (MINISTERIO PRESIDENCIA, BOE núm. 256, de 25 de octubre de 1997)
- 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
- Directiva 89/654/CEE, de 30 de noviembre de 1989, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo
- 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

Especificaciones técnicas:

- Dispondrán del marcado CE, no pudiéndose utilizar en la obra plataformas sin la autorización previa del Coordinador de Seguridad

1.11 REQUISITOS DE LA SEÑALIZACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, VIAL, ETC.

Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual.

Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas. Por otra parte, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

Balizamiento

Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

Etiquetas, cintas, guirnaldas, luminosos y destellantes

En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

Señales

Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

- Señalización de obra: Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales
- Señalización vial: Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC

1.11.1 Características técnicas de las señales

Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

En el montaje de las señales deberá tenerse presente:

- Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal
- Se tendrá siempre presente que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontrarán con esta actividad irán circulando confiadamente, y, por tanto, es una operación crítica con un alto riesgo tanto para los operarios que trabajen, como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente

1.12 REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra.

Se elegirán los equipos de trabajo más adecuados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras.

Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir la circulación sin peligro.

Los Equipos de Trabajo a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.

No se podrá utilizar ningún equipo de trabajo motorizado que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.

En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.

El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra, y se realizará por el empresario responsable del equipo, asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

1.13 REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra. Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. En esta obra se entienden por medios auxiliares aquellos elementos no motorizados (andamios tubulares, plataformas, andamios colgados, torretas de hormigonado, andamios de fachada, plataformas de E/S de materiales, escaleras de mano, etc.). Los elementos motorizados tienen la consideración de máquinas y cumplirán lo establecido en el documento correspondiente.

Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser nuevos y siempre que sea posible homologados por el organismo competente. En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de cualquiera de los medios auxiliares utilizados en esta obra.

Especificaciones particulares introducidas por el RD 2177/2004:

- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, prohibiendo el uso de escaleras improvisadas o de madera pintadas
- Los siguientes tipos de andamios utilizados en esta obra, para ser autorizados deberán disponer de un plan de montaje, de utilización y desmontaje, realizado por persona autorizada:
 - Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), y plataformas elevadoras sobre mástil
 - Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas
 - Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura
 - Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo

Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5 del RD 1215/1997, destinada en particular a:
 - La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate
 - La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate
 - Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

- o Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate
- o Las condiciones de carga admisible
- o Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación
- Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener
- Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero
- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
 - o Antes de su puesta en servicio
 - o A continuación, periódicamente
 - o Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad
- Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero

1.14 REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan

- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones
- Instrucción Técnica Complementaria -MIE-AEM-2- del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones

1.14.1 Autorización de utilización de máquina

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 96/16/CE (refundición).

- Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra
- No se podrá utilizar ninguna máquina motorizada que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen
- Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad
- El control afectará a toda máquina incluida en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para

la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición)

- En el caso de las grúas torre, se llevará a cabo el control, a partir de las disposiciones establecidas, exigencias y requisitos del R.D. 836/2003 de 27 de junio

1.15 REQUISITOS PARA LA CORRECTA INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES

1.15.1 Requisitos de los servicios de seguridad, higiene y bienestar

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción
- Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción
- Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra coma en el Restaurante: La superficie del comedor ha sido estimada alrededor de 1,20 m² por cada trabajador que deba utilizarlo simultáneamente
- Botiquín, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro clínico, apósitos adhesivos, paracetamol, ácido acetil salicílico, tijeras, pinzas

Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.

Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.

La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

La conexión del servicio de agua potable se realizará a la cañería del suministro actual del polígono.

1.16 REQUISITOS DE LOS SISTEMAS DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS

Para evitar en obra el posible riesgo de incendio, se cumplirán las siguientes normas de obligado cumplimiento, estando prohibido en la obra:

- La realización de hogueras no aisladas de su entorno
- La realización de soldaduras en lugares en los que existan materiales inflamables.
- La utilización de calentadores (hornillos de gas), fuera del lugar indicado para su utilización
- Tirar colillas y/o cerillas encendidas

En cualquier caso, se deberán seguir las prescripciones marcadas en el Apartado 10 de este Pliego de condiciones particulares: "Plan Emergencia"

1.17 REQUISITOS DE MATERIALES Y OTROS PRODUCTOS SOMETIDOS A REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA QUE VAYAN A SER UTILIZADOS EN OBRA

Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos laborales.

Entre otras serán también de aplicación:

- Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos
- Real Decreto 664/1997 y Orden 25-3-98, sobre -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo
- Real Decreto 665/1997, -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo
- Ley 7/2022, de 28 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ a 10
- Real Decreto 108/2016, de 18 de marzo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales
- Real Decreto, 216/1999, -Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas del trabajo temporal

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Procedimiento que permite verificar, con carácter previo a su utilización en la obra, que dichos equipos, máquinas y medios auxiliares disponen de la documentación necesaria para ser catalogados como seguros desde la perspectiva de su fabricación o adaptación:

1.17.1 Equipos de trabajo

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas.

El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

No se utilizará ningún equipo de trabajo que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.

La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

1.17.2 Medios auxiliares

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Medios Auxiliares deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas.

El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

No se utilizará ningún medio auxiliar que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.

La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

1.17.3 Máquinas

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que las mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

No se utilizará ninguna máquina en la obra que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.

La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

1.18 ÍNDICES DE CONTROL

En esta obra se llevarán los índices siguientes:

1.18.1 Índice de incidencias

Es el promedio del número total de accidentes con respecto al número medio de personas expuestas por cada mil personas.

$$I.I. = (N^{\circ} \text{ total de accidentes} / N^{\circ} \text{ medio de personas expuestas}) \times 1000$$

1.18.2 Índice de frecuencias

Para representar la accidentabilidad de la empresa, y corresponde al número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$I.F. = (N^{\circ} \text{ total de accidentes} / N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas}) \times 1000000$$

Considerando como el número de horas trabajadas:

$$N^{\circ} \text{ total de horas trabajadas} = N^{\circ} \text{ trabajadores expuestos al riesgo} \times N^{\circ} \text{ medio horas trabajador}$$

1.18.3 Índice de gravedad

Representa la gravedad de las lesiones, y corresponde al número de jornadas perdidas por cada mil trabajadas.

$$I.G. = (N \text{ jornadas no trabajadas por accidente en jornada de trabajo con baja} / N^{\circ} \text{ total horas trabajadas}) \times 1000$$

1.18.4 Duración media de incapacidad

Representa el tiempo promedio que han durado los accidentes de la empresa, y corresponde al número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

D.M.I. = Jornadas no trabajadas / N° de accidentes

1.18.5 Estadísticas

- Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas
- Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias
- Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente



**PROYECTO ADMINISTRATIVO
NUEVO SISTEMA DE VAPOR Y
DEPÓSITO INTERFASE
I.A ALGECIRAS**

Pág. 1 de 6

IN-230066

05/06/2024

Rev. 05



PLIEGO DE CONDICIONES



ADAPTACIONES I.A ALGECIRAS

DOCUMENTO II

PLIEGO DE CONDICIONES



**PROYECTO ADMINISTRATIVO
NUEVO SISTEMA DE VAPOR Y
DEPÓSITO INTERFASE
I.A ALGECIRAS**

Pág. 2 de 6

IN-230066

05/06/2024

Rev. 05



PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

1	OBJETO	3
2	REGLAMENTO, NORMAS Y CÓDIGOS APLICABLES	4
2.1	Especificaciones/Estándares de EXOLUM Obra Civil.....	4
2.2	Especificaciones/Estándares de EXOLUM Instrumentación	4
2.3	Especificaciones/Estándares de EXOLUM Tuberías.....	5
2.4	Especificaciones/Estándares de EXOLUM Electricidad	5
2.5	Normativa de seguridad de Exolum	6



**PROYECTO ADMINISTRATIVO
NUEVO SISTEMA DE VAPOR Y
DEPÓSITO INTERFASE
I.A ALGECIRAS**

Pág. 3 de 6

IN-230066

05/06/2024

Rev. 05



PLIEGO DE CONDICIONES

1 OBJETO

El objeto del presente Pliego de Condiciones es definir las Especificaciones y Condiciones Técnicas que se deberán cumplir para realizar las obras definidas en la Memoria y Planos del presente Proyecto de Ingeniería.

Este documento constará de los siguientes contenidos:

2 REGLAMENTO, NORMAS Y CÓDIGOS APLICABLES

2.1 Especificaciones/Estándares de EXOLUM Obra Civil

IA-OC-005	Detalles Explanada Mejorada Pavimentops rígidos
IA-OC-009 H1	Detalles de pavimento rígido de hormigón armado con mallazo electrosoldado
IA-OC-027	Arqueta sifonada para aguas hidrocarburadas
IA-OC-028	Símbolos utilizados en redes de saneamiento y drenaje
IA-OC-035	Arqueta para saneamiento
IA-OC-036	Tapa metálica para arquetas
IA-OC-037	Tapa de hormigón para arquetas
IA-OC-038	Sumidero de saneamiento
IA-OC-090	Barandillas
IA-OC-091	Escaleras inclinadas
IA-OC-092	Pasarela metálica para paso de Tuberías y Plataforma de acceso a equipos
IA-OC-103	Zanja para cables bajo tubo, de Baja y Alta Tensión bajo pavimento y vías férreas
IA-OC-105	Arquetas de Registro para canalizaciones Subterráneas con tapa de hormigón o metálica

2.2 Especificaciones/Estándares de EXOLUM Instrumentación

IA-IN-047-01/13	Esquema desarrollado circuitos mando y control bombas B-13 a B-18
IA-IN-045-01/33	Esquema desarrollado circuitos mando y control de bombas B-01 a B-12 (Bombas de cargaderos)
IA-IN-011	Esquema de enclavamiento de MOV con interruptor de nivel en tanques
IA-IN-012-1/2	Esquema de montaje de interruptores de nivel en tanques. Tanques de techo fijo.

PLIEGO DE CONDICIONES

IA-IN-013	Instrumentación en tanques de almacenamiento con o sin pantalla flotante.
IA-IN-014	Instrumentación en tanques de almacenamiento producto de Fuel Oil.
IA-IN-100	Salida de cable enterrado a caja de conexiones del aparato
IA-IN-102	Símbolos generales de instrumentación
IA-IN-032	Actuadores y niveles en tanques. Esquema unifilar, cuadro local de protecciones y alimentación.
PG-IN-020	Instalación o modificación de lazos de actuadores

2.3 Especificaciones/Estándares de EXOLUM Tuberías

PG-TU-010	Especificación de materiales de tuberías
PG-EQ-004	Suministro y fabricación de válvulas de bola
PG-EQ-006	Suministro válvulas de compuerta y retención
PG-EQ-015	Suministro y fabricación de válvulas de bola iguales y mayores de 2
PG-TU-001	Montaje de sistemas de tuberías y equipos en instalaciones concentradas
PG-TU-004	Pruebas hidráulicas en tuberías de instalaciones concentradas
PG-TU-009	Traceado de calentamiento con tuberías
PG-TQ-003	Pintura
PG-TQ-004	Aislamiento térmico

2.4 Especificaciones/Estándares de EXOLUM Electricidad

PG-EL-006	Instalaciones eléctricas general
PG-EL-004	Cuadros de baja tensión
PG-TU-003	Tuberías aislamiento térmico
IA-EL-105	Detalle de manguito para protección de cable
IA-EL-106	Detalle de cruce de zanja eléctrica con tuberías enterradas
IA-EL-201	Detalle de piquetas y registros

PLIEGO DE CONDICIONES

IA-EL-205	Detalle de puesta a tierra de tuberías y bandejas
IA-EL-206	Detalle de conexión de embarrado de conexión en pilar metálico y de hormigón
IA-EL-207	Detalle de puesta a tierra de estructura metálico y de hormigón
IA-EL-301	Símbolos generales para esquemas eléctricos
IA-EL-303	Símbolos de fuerza y canalizaciones
IA-EL-304	Símbolos de fuerza. identificación de circuitos
IA-EL-305	Símbolos de puesta a tierra

2.5 Normativa de seguridad de Exolum

- GU.0203.PRE Guía tareas chorreo arena o granalla
- GU.0208.SST Uso de herramientas circulares de corte y esmerilado
- GU.0281.SST Ed 1 20110901
- GU.0284.SST Ed 1 20100401
- GU.0361.SST Ed 1 20110901
- GU.0297.PRE Recursos preventivos
- IT.0242_AMB Ed 1 20090301
- IT.0252.PRE Ed 1 20120401
- IT.0262.RHN acción formativa PRL previa inicio trabajos
- IT.0266.SST Herramientas manuales no férricas
- IT.0380.PR Espacios confinados
- MA.0156.SST Manual de Seguridad y Salud
- Mod-0176 Coordinación de actividades empresariales
- PE.0234.AMB Gestión de Residuos
- PE.0256.PRE CAE
- PE.0379.SST Sistemas de autorización de trabajos y puesta fuera de servicio temporal de equipos
- Instrucción técnica IT.0268SST "Apagallamas para tubos de escape de vehículos que deban circular por el interior de las instalaciones y de equipos de trabajo con motor de combustión interna"



PROYECTO ADMINISTRATIVO
NUEVO SISTEMA DE VAPOR Y
DEPÓSITO INTERFASE
I.A ALGECIRAS

Pág. 1 de 4

IN-230066

05/06/2024

Rev. 05



PLANOS



ADAPTACIONES I.A ALGECIRAS

DOCUMENTO III

PLANOS



**PROYECTO ADMINISTRATIVO
NUEVO SISTEMA DE VAPOR Y
DEPÓSITO INTERFASE
I.A ALGECIRAS**

Pág. 2 de 4

IN-230066

05/06/2024

Rev. 05



PLANOS

INDICE

1	PLANOS.....	3
1.1	Planos Obra Civil	3
1.2	Diagramas de Tuberías e Instrumentación	3
1.3	Planos de Tuberías	4

1 PLANOS

1.1 Planos Obra Civil

SPI110-4200014137-DIS-DDE-CV-DWG-0005	Plano de situación y emplazamiento
SPI110-4200014137-DIS-DDE-CV-DWG-0029	Nuevo Edificio de Calderas: Planta de Cimentación y Saneamiento; Actuación SIST. VAPOR
SPI110-4200014137-DIS-DDE-CV-DWG-0030	Nuevo Edificio de Calderas: Planta Baja acotada y Soleras; Actuación SIST. VAPOR
SPI110-4200014137-DIS-DDE-CV-DWG-0031	Nuevo Edificio de Calderas: Planta de Cubierta y Detalles; Actuación SIST. VAPOR
SPI110-4200014137-DIS-DDE-CV-DWG-0032	Nuevo Edificio de Calderas: Secciones y Alzados

1.2 Diagramas de Tuberías e Instrumentación

SPI110-4200014137-DIS-DDE-PR-PID-0001	Diagramas de Tuberías e Instrumentos (P&ID's) - Sistema de Vapor - Simbología
SPI110-4200014137-DIS-DDE-PR-PID-0002	Diagramas de Tuberías e Instrumentos (P&ID's) - Sistema de Vapor - Descarga de combustible
SPI110-4200014137-DIS-DDE-PR-PID-0003	Diagramas de Tuberías e Instrumentos (P&ID's) - Sistema de Vapor - Generación de vapor
SPI110-4200014137-DIS-DDE-PR-PID-0004	Diagramas de Tuberías e Instrumentos (P&ID's) - Sistema de Vapor - Distribución de vapor
SPI110-4200014137-DIS-DDE-PR-PID-0007	Diagrama de flujo sala de bombas DCI
SPI110-4200014137-DIS-DDE-PR-PID-0009	Diagramas de Tuberías e Instrumentos (P&ID's) - Depósito de interfase



**PROYECTO ADMINISTRATIVO
NUEVO SISTEMA DE VAPOR Y
DEPÓSITO INTERFASE
I.A ALGECIRAS**

Pág. 4 de 4

IN-230066

05/06/2024

Rev. 05

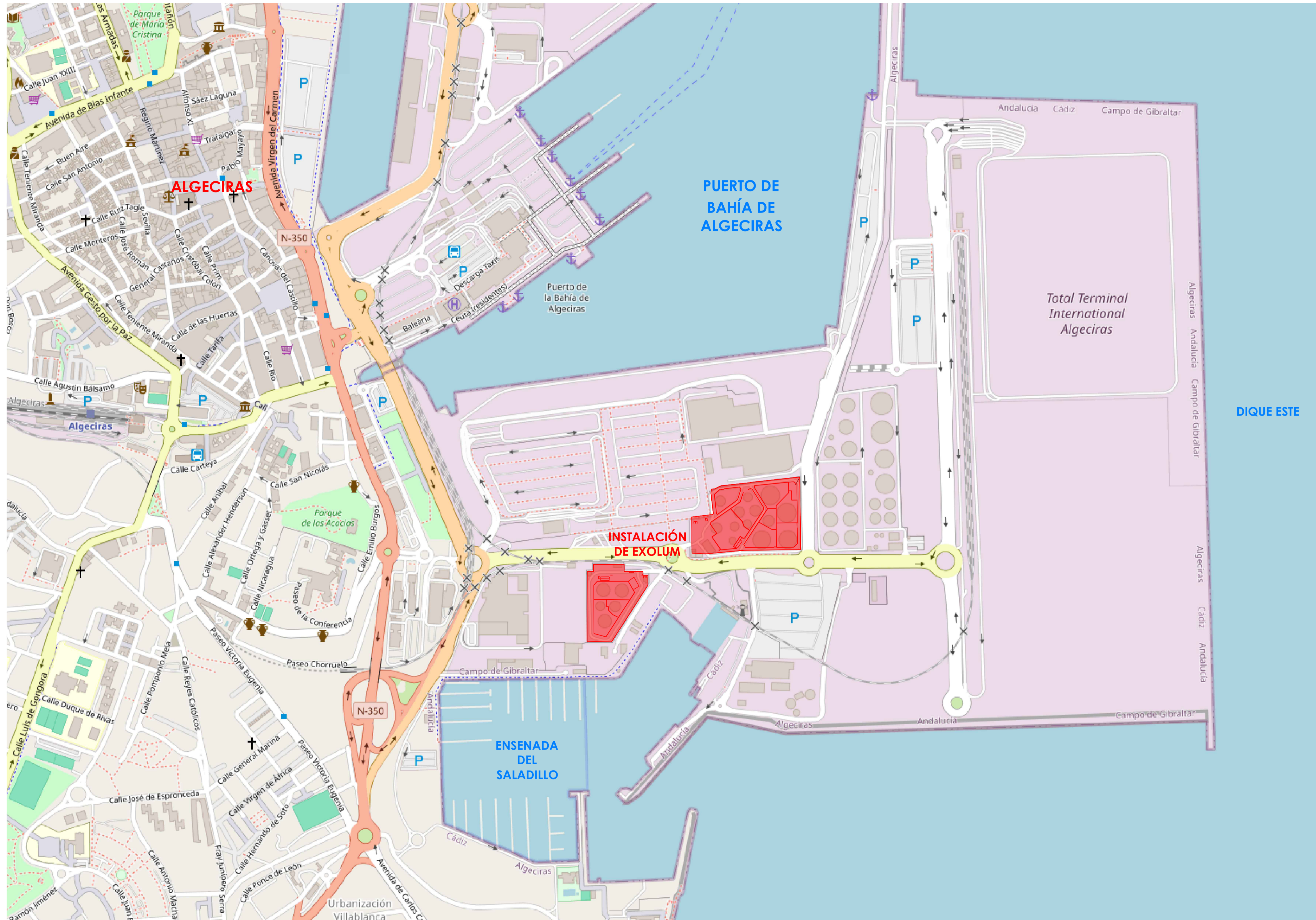


PLANOS

1.3 Planos de Tuberías

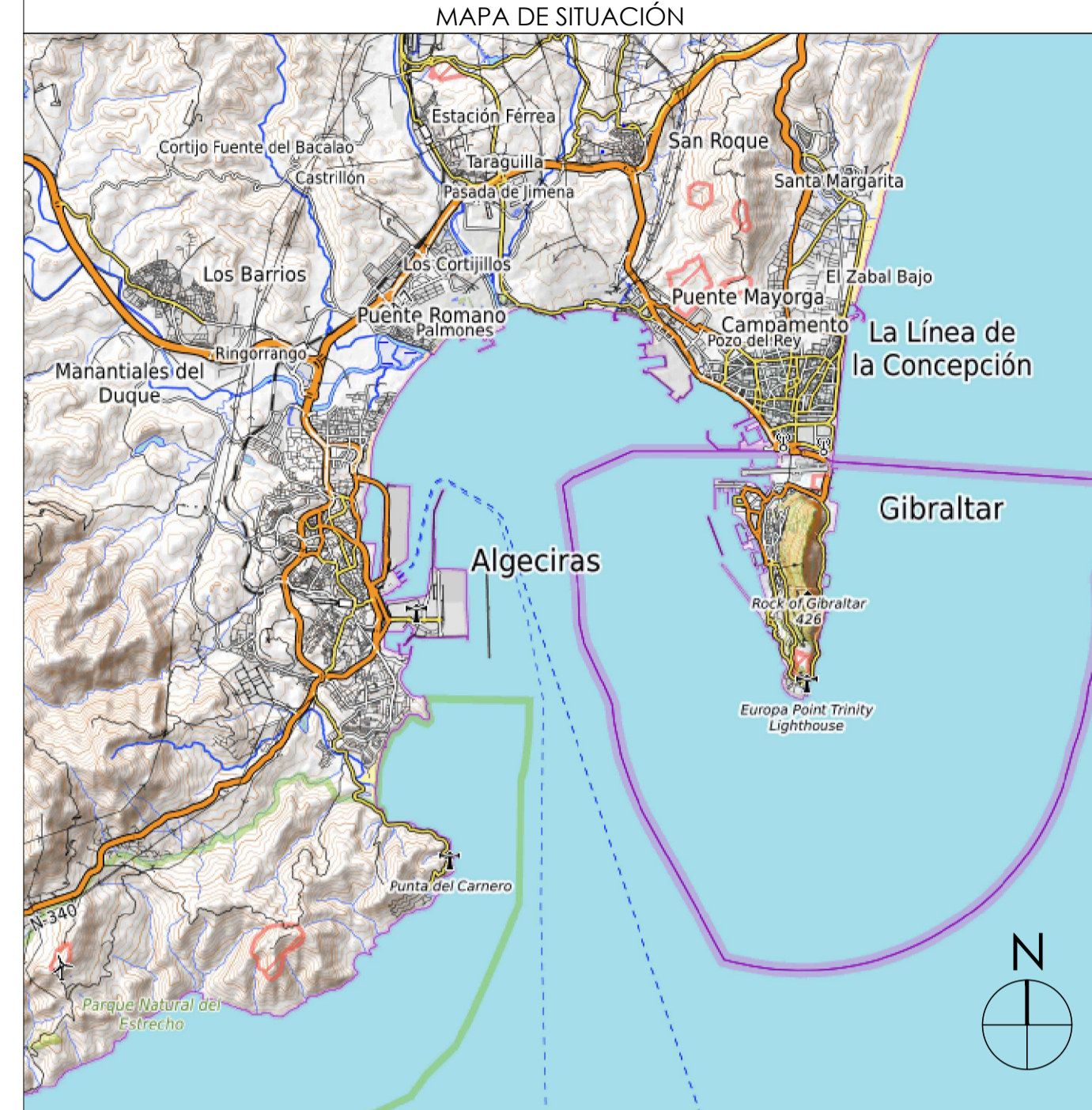
SPI110-4200014137-DIS-
DDE-PI-DWG-0019

Plano de implantación general - Verificación
cumplimiento IP-02



1 PLANO DE EMPLAZAMIENTO
E: 1/ 5.000

PLANOS DE REFERENCIA	
PLANO Nº	DESCRIPCIÓN



NOTAS

- MAPAS DEL VISOR CARTOGRÁFICO MILITAR DE ESPAÑA ([www.https://www.geomap.com/](https://www.geomap.com/))
- LEYENDA:

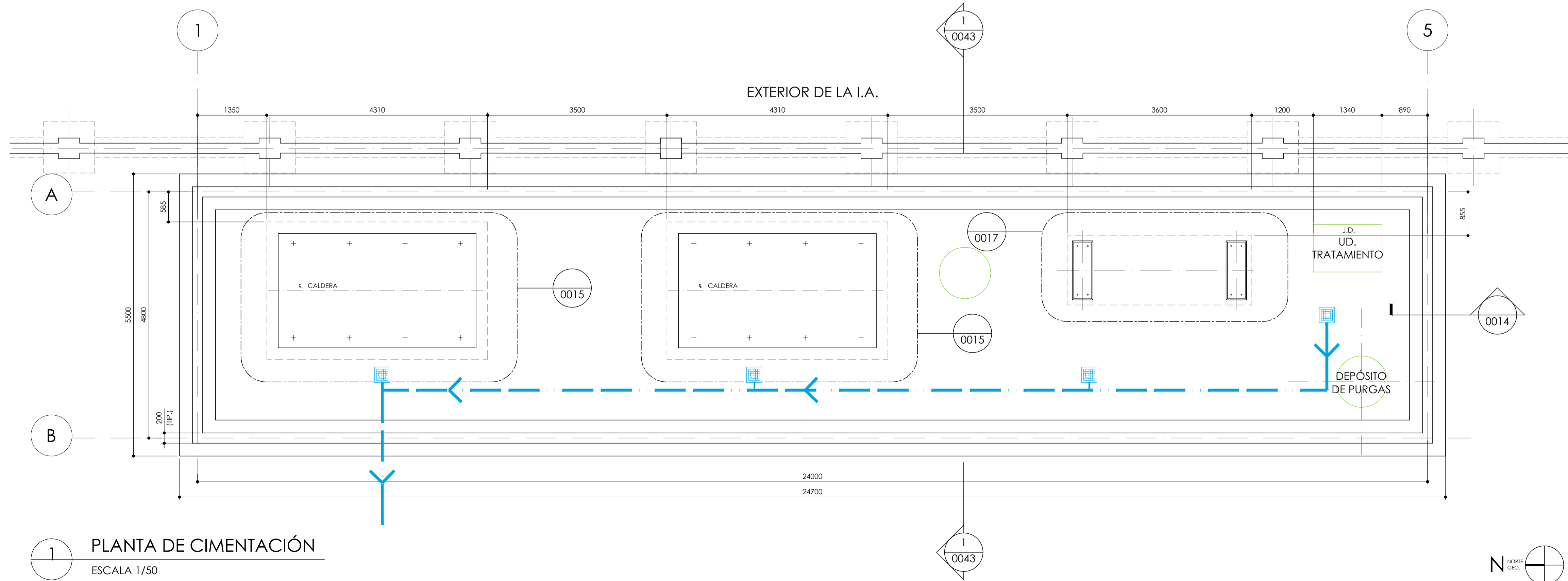
INSTALACIÓN DE EXOLUM

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	COMPROB.	APROB.
01	06-06-2024	EMITIDO PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA	06-06-2024	06-06-2024	06-06-2024	06-06-2024

REFERENCIA:	PROYECTO:
23-0066	ADAPTACIONES EN LA I.A. ALGECIRAS INGENIERÍA DE DETALLE
FECHA:	TÍTULO:
26-02-2024	PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
REALIZADO:	PROY. CLIENTE:
REVISADO:	PEDIDO:
APROBADO:	PLANO Nº:
exolum	SP1110 4200014137
	DIS-DDE-CV-DWG-0005
	REVISIÓN:
	01

spi110-4200014137-dis-dde-cv-dwg-0005-01.dwg

spi110-4200014137-dis-dde-cv-dwg-0029-0030-0031-00-32-0033-0034-02.dwg



1 PLANTA DE CIMENTACIÓN
ESCALA 1/50

PLANOS DE REFERENCIA	
PLANO N°	DESCRIPCIÓN
SP110-4200014137-DDE-CV-DWG-0043	NUEVO EDIFICIO DE CALDERAS. SECCIONES Y ALZADOS 2
SP110-4200014137-DDE-CV-DWG-0014	NUEVO EDIFICIO DE CALDERAS. ZAPATA TÍPICA
SP110-4200014137-DDE-CV-DWG-0015	CIMENTACIÓN TÍPICA PARA CALDERAS SB-001/002
SP110-4200014137-DDE-CV-DWG-0017	CIMENTACIÓN PARA TANQUE DE CONDENSADOS V-XX3

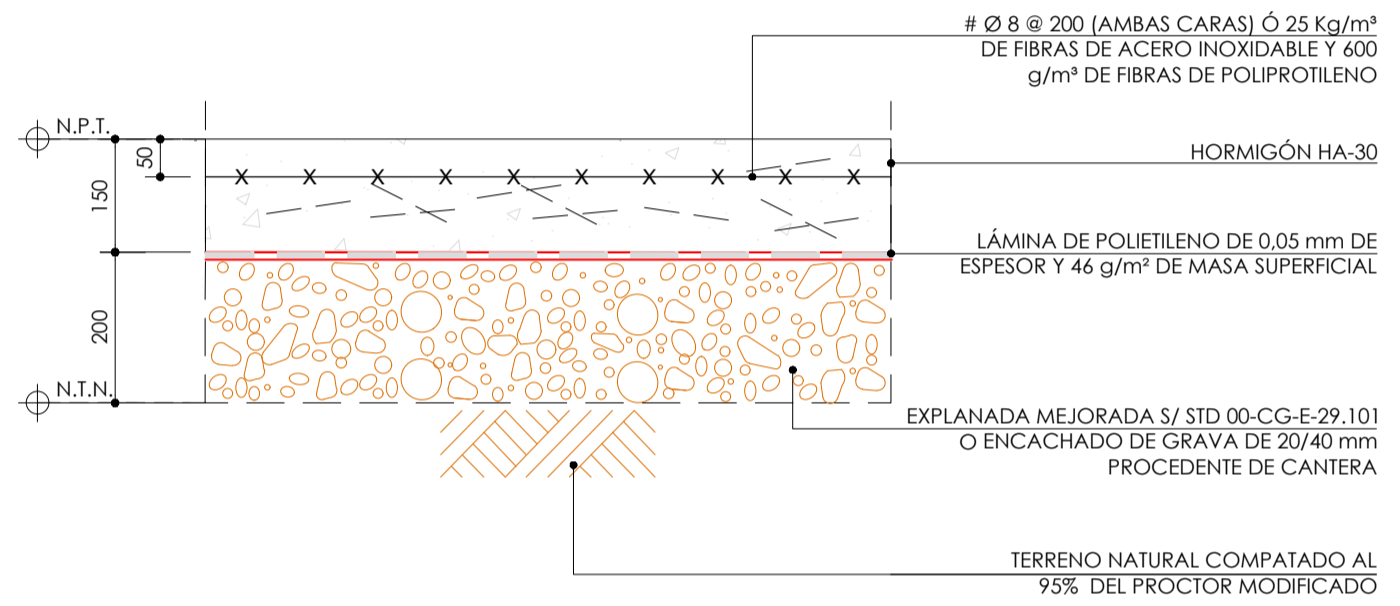
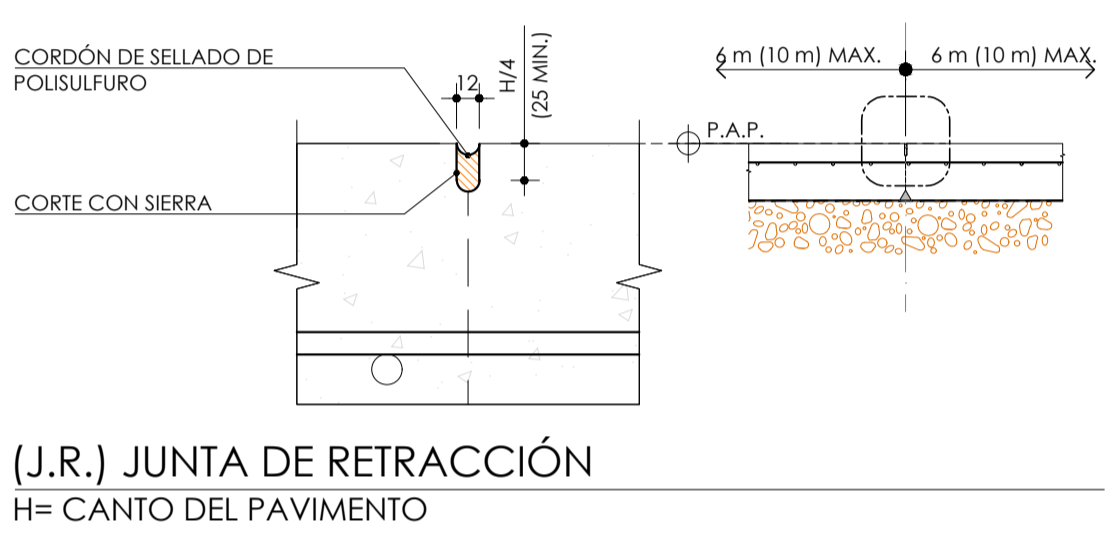
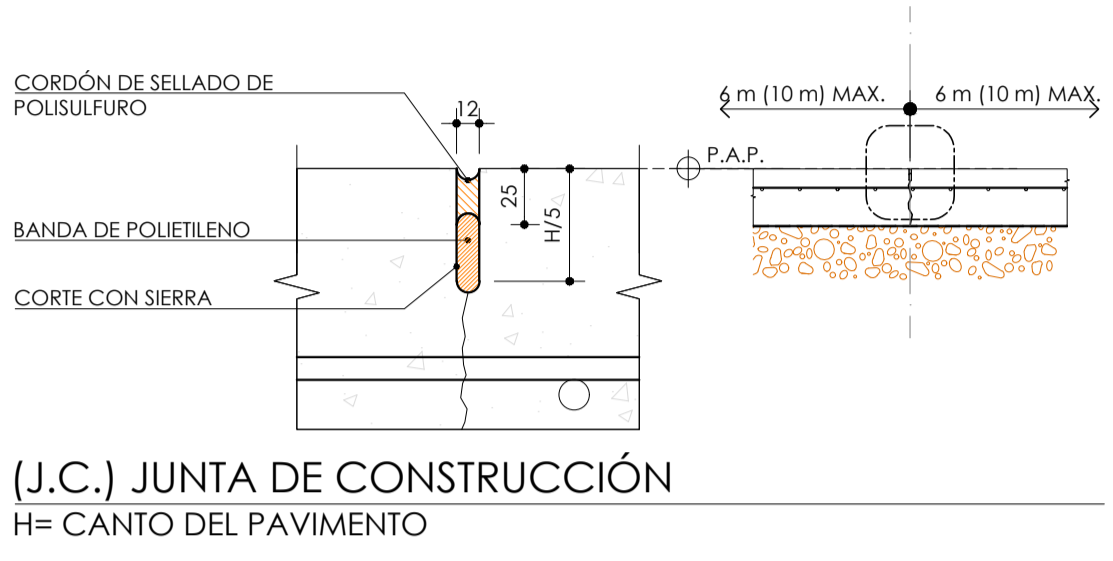
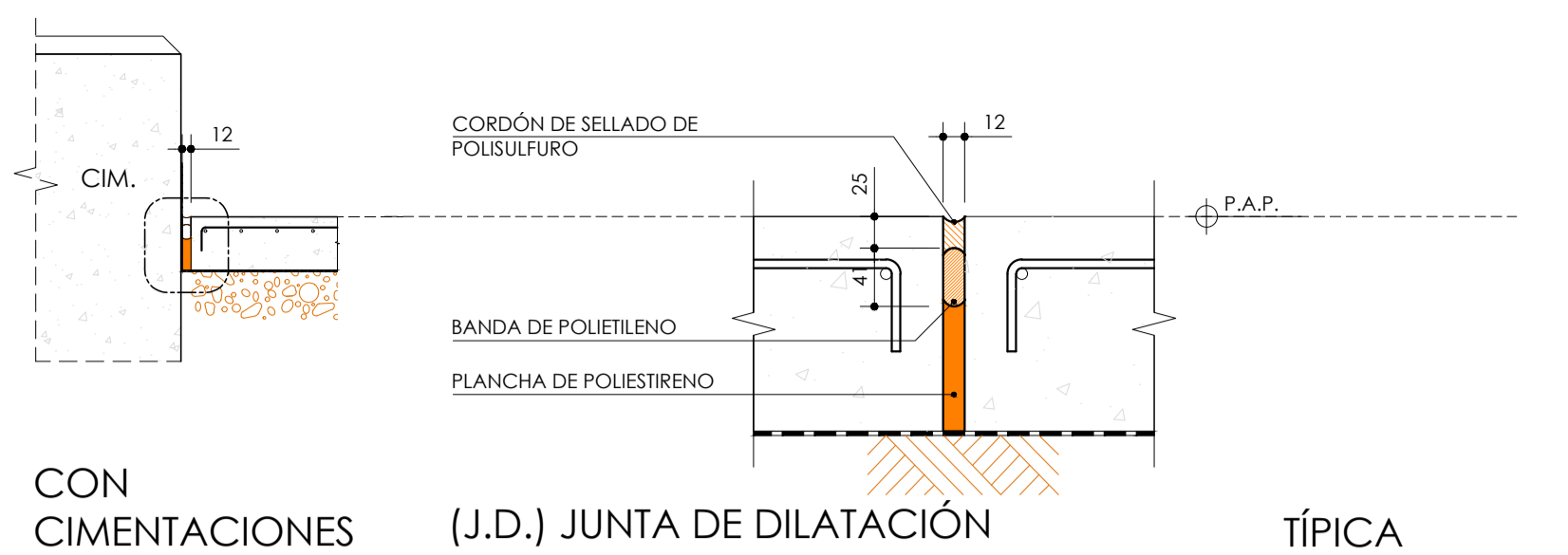
CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES								
ELEMENTO	HORMIGÓN CON CEMENTO PA-350			ACERO			EJECUCIÓN	
	TIPO	CONTROL	γ_c	TIPO	CONTROL	γ_s	CONTROL	F
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HL-15/B/20	NORMAL	1,5					
CIMENTACIONES	HA-30/B/20	NORMAL	1,5	B 500 S	NORMAL	1,15	NORMAL	1,6

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO= 120 Kn/m² (ASUMIDA)
 RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS EN ESTRUCTURA= 35 mm
 RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS EN CIMENTACIONES= 50 mm

- NOTAS**
- NO ESCALAR ESTE PLANO. LAS DIMENSIONES ESTÁN EXPRESADAS EN mm. LAS ELEVACIONES EN m. LOS DIÁMETROS DE PERNOS EN mm Y DE LAS ARMADURAS EN mm.
 - LA ELEVACIÓN DE REFERENCIA +100,000 CORRESPONDE AL NIVEL DEL PAVIMENTO EXISTENTE EN ESE PUNTO.
 - SE DEBERÁ DISPONER JUNTA DE DILATACIÓN ALREDEDOR DE TODO EL PERÍMETRO DE LA CIMENTACIÓN DEL EQUIPO (VER DETALLE).
 - SE PROTEGERÁ EL HORMIGÓN EN CONTACTO CON EL TERRENO HASTA UNA ALTURA DE 150 mm SOBRE LA RASANTE.
 - LEYENDA:

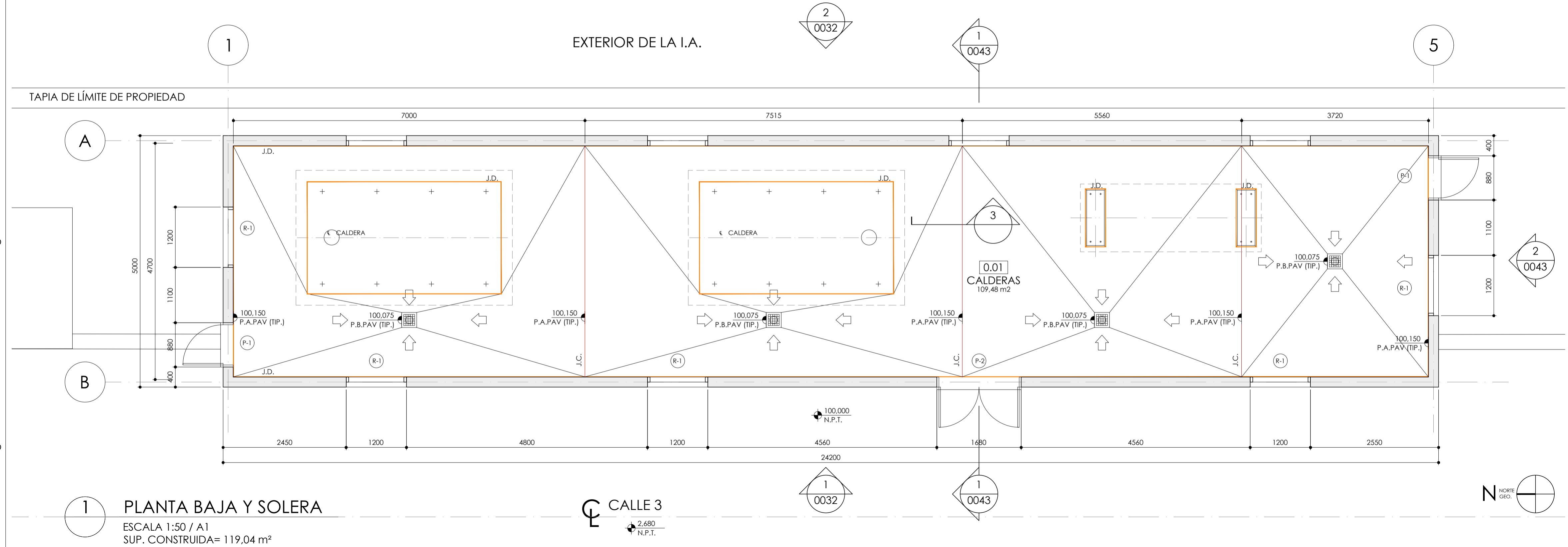
SECCIÓN		TIP.: TÍPICO	
01	06-06-2024	EMITIDO PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA	06-06-2024
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO
			REVISADO
			COMPROB.
			APROB.

REFERENCIA:	23-0066	PROYECTO:	ADAPTACIONES EN LA I.A. ALGECIRAS INGENIERÍA DE DETALLE
FECHA:	22-01-2024	TÍTULO:	NUEVO EDIFICIO DA CALDERAS PLANTA DE CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO ACTUACIÓN SISTEMA DE VAPOR
REALIZADO:		PROY. CLIENTE:	SP110
REVISADO:		PEDIDO:	4200014137
APROBADO:	exolum	PLANO N°:	DIS-DDE-CV-DWG-0029
		REVISIÓN:	01



3 DETALLES DE JUNTAS TÍPICAS
ESCALA VAR.

2 PAVIMENTO INTERIOR
ESCALA 1:10



PLANOS DE REFERENCIA

PLANO Nº	DESCRIPCIÓN
SP110-4200014137-06-DDE-CV-DWG-0036	PLANO DE IMPLANTACIÓN SISTEMA DE VAPOR. ZONA EDIFICIO DE CALDERAS
SP110-4200014137-06-DDE-CV-DWG-0039	NUEVO EDIFICIO DE CALDERAS. PLANTA DE CIMENTACIÓN Y SANEAMIENTO
SP110-4200014137-06-DDE-CV-DWG-0031	NUEVO EDIFICIO DE CALDERAS. PLANTA DE CUBIERTA Y DETALLES 1
SP110-4200014137-06-DDE-CV-DWG-0032	NUEVO EDIFICIO DE CALDERAS. ALZADOS LONGITUDINALES
SP110-4200014137-06-DDE-CV-DWG-0043	NUEVO EDIFICIO DE CALDERAS. SECCIONES Y ALZADOS 2

NOTAS

- COTAS EN MILÍMETROS Y ELEVACIONES Y COORDENADAS EN METROS, A NO SER QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
 - LA ELEVACIÓN 100.000 CORRESPONDE AL PUNTO ALTO DEL PAVIMENTO EN EL LUGAR INDICADO
 - SIMBOLOGÍA:
- PUNTO ALTO DEL PAVIMENTO TIP.º TÍPICO
 - INDICA ELEVACIÓN DE ARISTA DE PLANO INCLINADO
 - NIVEL DEL TERRENO NATURAL
 - JUNTA DE DILATACIÓN (J.D) SEGÚN ESTÁNDAR 00-CG-D-29.103
 - JUNTA DE CONSTRUCCIÓN (J.C) SEGÚN ESTÁNDAR 00-CG-D-29.103
 - CUNETETA
 - PENDIENTE
 - SUMIDERO
 - SECCIÓN
 - PUERTA TIPO X
 - REJILLA TIPO X

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	COMPROB.	APROB.
01	06-06-2024	EMITIDO PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA				

REFERENCIA: 23-0066

FECHA: 22-01-2024

REALIZADO: [Signature]

REVISADO: [Signature]

APROBADO: [Signature]

PROYECTO: ADAPTACIONES EN LA I.A. ALGERIRAS INGENIERÍA DE DETALLE

TÍTULO: NUEVO EDIFICIO DA CALDERAS PLANTA BAJA ACOTADA Y SOLERAS ACTUACIÓN SISTEMA DE VAPOR

PROY. CLIENTE: SP110

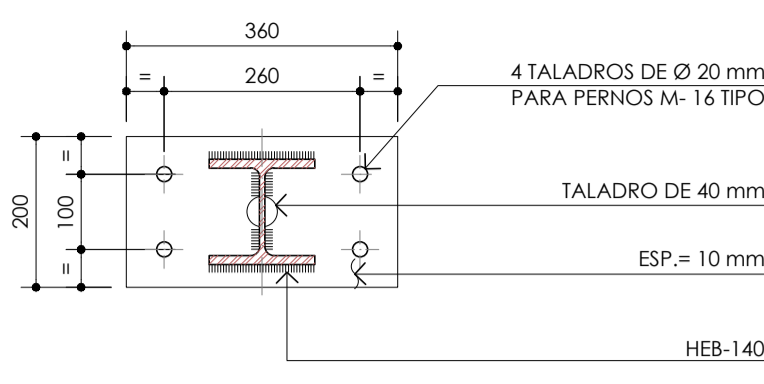
PEDIDO: 4200014137

PLANO Nº: DIS-DDE-CV-DWG-0030

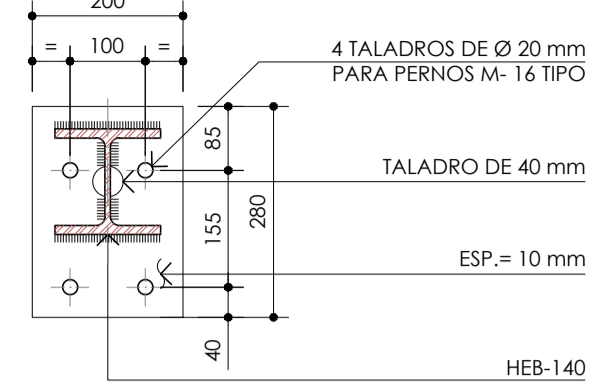
REVISIÓN: 01

CLIENTE:

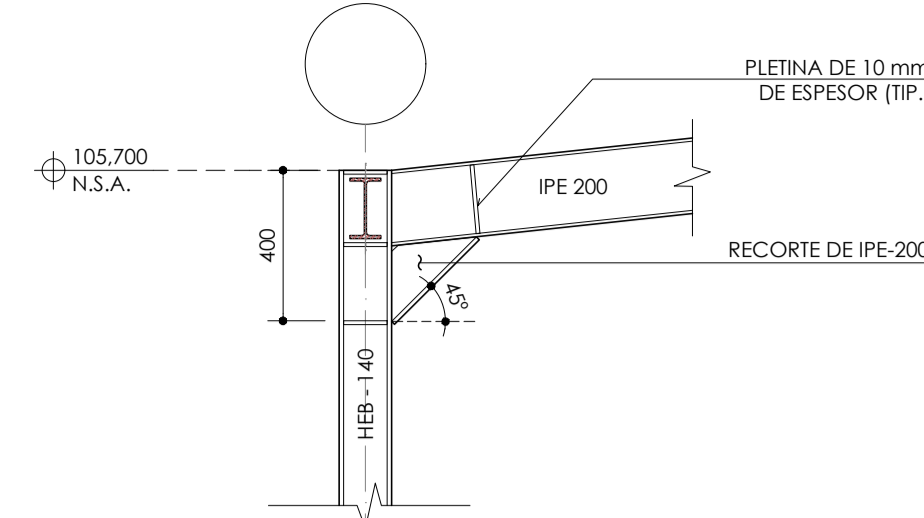
spi110-4200014137-dis-dde-cv-dwg-0030-0031-00-32-0033-0034-02.dwg



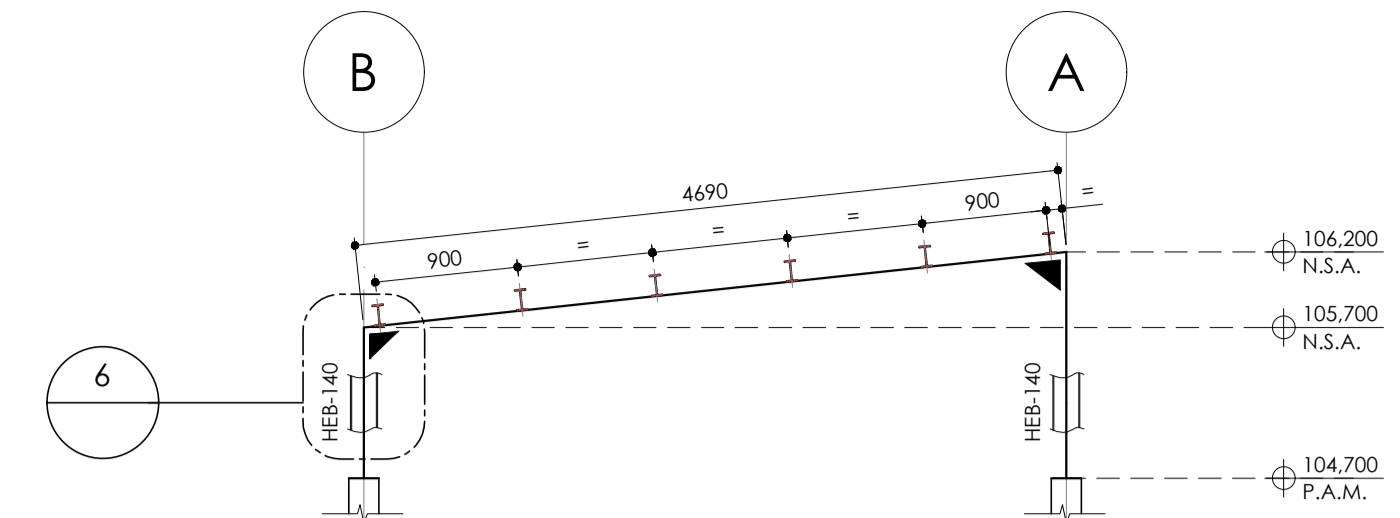
8 PLACA BASE TIPO 2
ESCALA 1:10
(6 Ucds.)



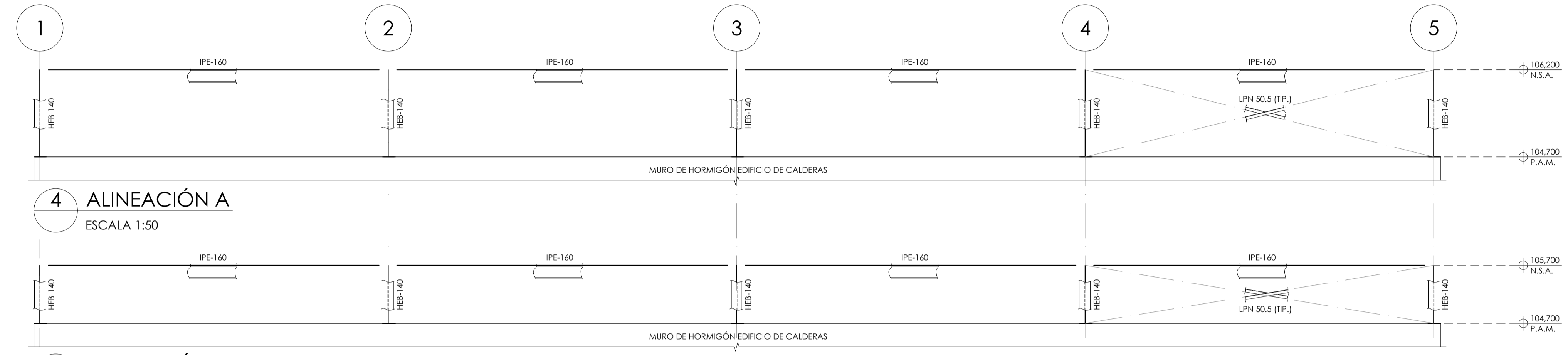
7 PLACA BASE TIPO 1
ESCALA 1:10
(4 Ucds.)



6 NUDO RÍGIDO (TIP.)
ESCALA 1:20

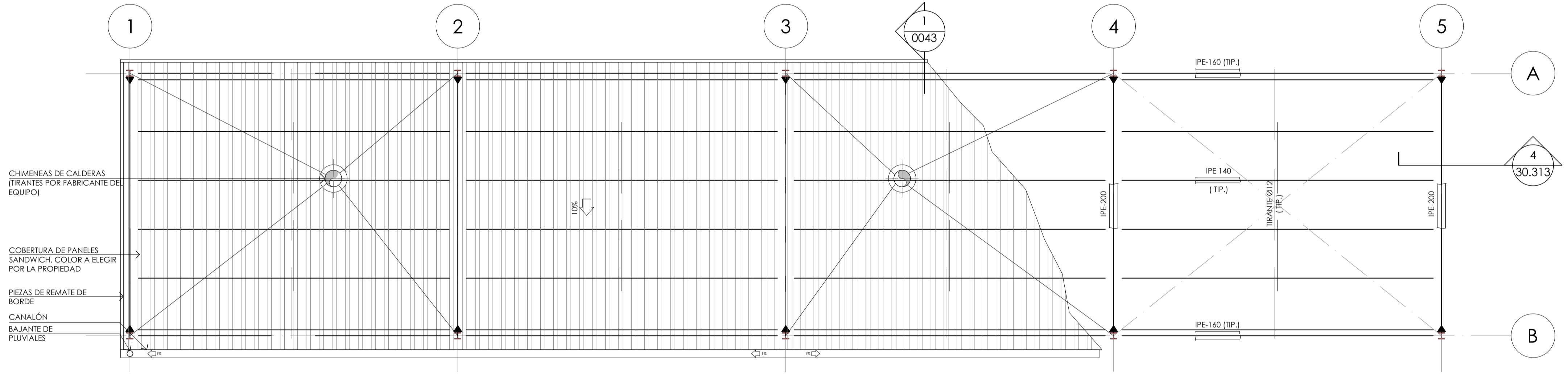


5 ALINEACIONES 1, 2, 3, 4 Y 5
ESCALA 1:50

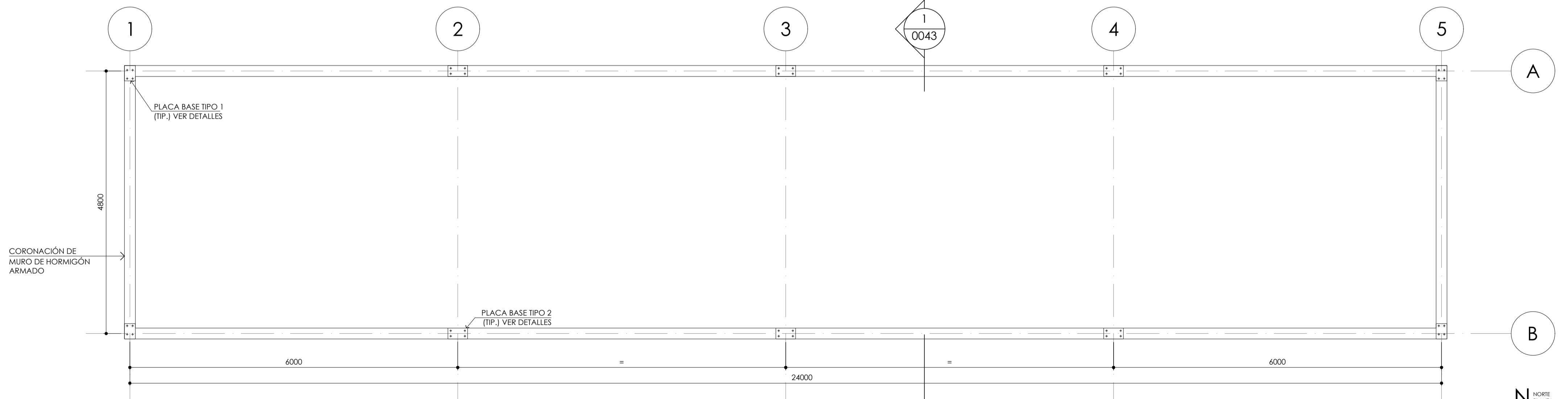


4 ALINEACIÓN A
ESCALA 1:50

3 ALINEACIÓN B
ESCALA 1:50



2 PLANTA DE CUBIETA
ESCALA 1:50



1 PLANTA DE PLACAS BASE (REPLANTEO)
P.A.M. 104,700
ESCALA 1:50

PLANOS DE REFERENCIA

PLANO Nº	DESCRIPCIÓN
SP110-4200014137-006-DDE-CV-DWG-0000	NUEVO EDIFICIO DE CALDERAS. PLANTA BAJA ACOTADA Y SOLERAS
00-CD-D-26.100	NOTAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN
00-CD-D-26.102	NUDOS SOLDADOS DE PÓRTICOS
SP110-4200014137-006-DDE-CV-DWG-0043	NUEVO EDIFICIO DE CALDERAS. SECCIONES Y ALZADOS 2
SP110-4200014137-006-DDE-CV-DWG-0044	NUEVO EDIFICIO DE CALDERAS. DETALLES DE CUBIERTA

HOLDS

- EL SUMINISTRADOR DE LAS CHIMENEAS DEBERÁ APORTAR PLANOS DE DETALLE DEL SISTEMA DE FIJACIÓN DE LOS TIRANTES CON LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA ESTUDIARÁ LA PROPUESTA Y CONFIRMARÁ SU COMPATIBILIDAD CON LA ESTRUCTURA.

NOTAS

- LAS DIMENSIONES ESTÁN EXPRESADAS EN MILÍMETROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS A NO SER QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO
- LA ELEVACIÓN 100,000 CORRESPONDE CON EL PUNTO ALTO DEL PAVIMENTO
- LOS MATERIALES, FABRICACIÓN, MONTAJE Y ACABADO ESTARÁN EN CONFORMIDAD CON LOS ESTÁNDARES APLICABLES DE EXOLUM
- EL ACERO ESTRUCTURAL SERÁ DEL TIPO UNE-EN 10025 S275JR
- TODAS LAS UNIONES SERÁN SOLDADAS A NO SER QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO. PARA DETALLES DE LAS UNIONES CONSULTAR EL PLANO DE REFERENCIA 00-CD-D-26.102
- TODOS LOS TORNILLOS SERÁN DE CLASE 4.6 Y SERÁN SUMINISTRADOS POR EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA METÁLICA
- LA SOBRECARGA DE USO EN ESCALERAS Y PLATAFORMAS ES DE 5 KN/m²
- PUESTA A TIERRA DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS SEGÚN ESTÁNDARES DE EXOLUM
- LAS FIJACIONES DE LOS PANELES DE REJILLA GALVANIZADA SERÁN PERNOS DE DISPARO DE ACERO INOXIDABLE TIPO HILT-BT M8 O SIMILAR, SEGÚN ESTÁNDAR DE DISEPROSA 00-CD-D-26.115
- SIMBOLOGÍA:

- P.A.M. PUNTO ALTO DEL MURO
- N.S.A. NIVEL SUPERIOR DEL ACERO
- S-002 NÚMERO DE DETALLE
- 30.313 NÚMERO SECUENCIAL DE PLANO DE REFERENCIA
- SECCIÓN
- TIP.= TÍPICO
- Nos. REQ'D= NÚMERO DE UNIDADES REQUERIDAS

LEYENDA

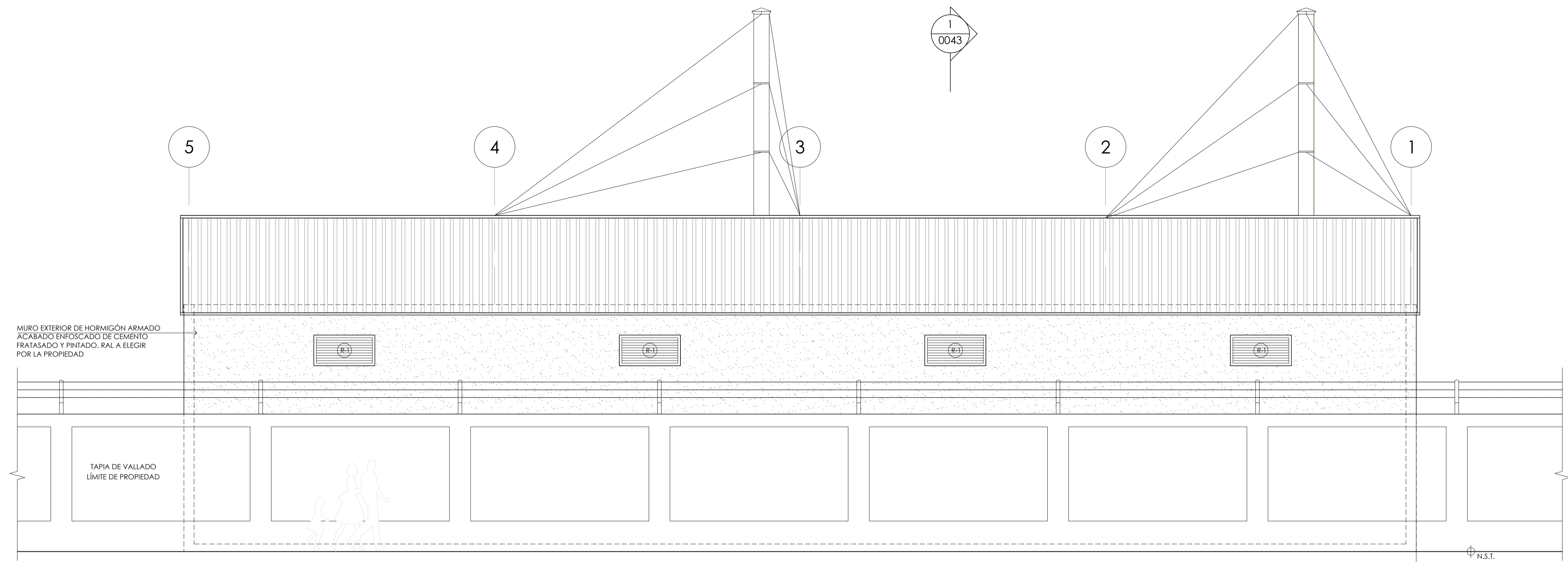
- NUDO RÍGIDO
- PANELES SANDWICH. COLOR A ELEGIR POR LA PROPIEDAD
- SENTIDO Y VALOR DE PENDIENTE
- PTE: 20%

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	COMPROB.	APROB.
01	06-06-2024	EMITIDO PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA				

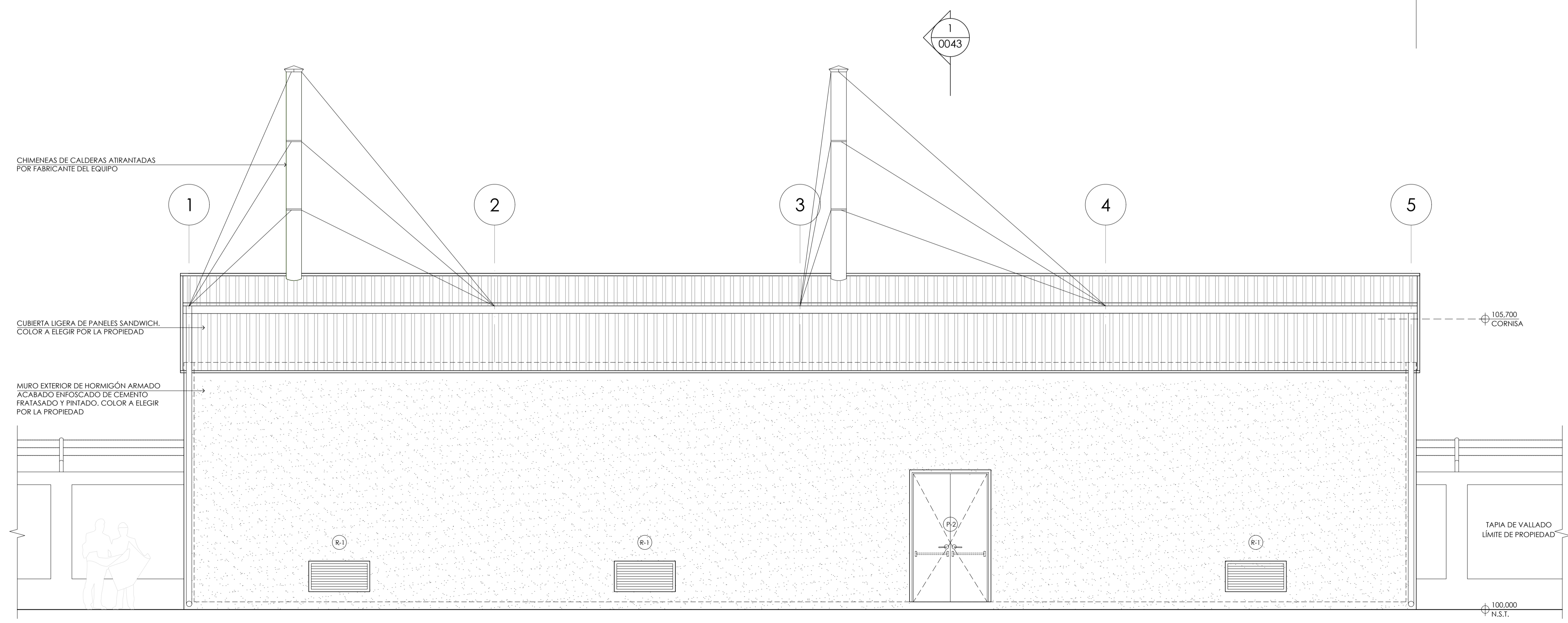
REFERENCIA:	23-0066	PROYECTO:	ADAPTACIONES EN LA I.A. ALGECIRAS INGENIERÍA DE DETALLE
FECHA:	22-01-2024	TÍTULO:	NUEVO EDIFICIO DA CALDERAS PLANTA DE CUBIERTA Y DETALLES 1 ACTUACIÓN SISTEMA DE VAPOR
REALIZADO:		PROY. CLIENTE:	SP110
REVISADO:		PEDIDO:	4200014137
APROBADO:	exolum	PLANO Nº:	DIS-DDE-CV-DWG-0031
		REVISIÓN:	01

spi110-4200014137-dis-dde-cv-dwg-0029-0030-0031-00-32-0033-0034-02.dwg

spi110-4200014137-dis-dde-cv-dwg-0029-0030-0031-00-32-0033-0034-02.dwg



2 ALZADO ESTE
ESCALA 1/50



1 ALZADO OESTE
ESCALA 1/50

PLANOS DE REFERENCIA

PLANO Nº	DESCRIPCIÓN
SP110-4200014137-DDE-CV-DWG-0030	NUEVO EDIFICIO DE CALDERAS. PLANTA BAJA ACOTADA Y SOLERAS
SP110-4200014137-DDE-CV-DWG-0033	NUEVO EDIFICIO DE CALDERAS. MEMORIA DE CARPINTERÍAS Y ACABADOS
SP110-4200014137-DDE-CV-DWG-0043	NUEVO EDIFICIO DE CALDERAS. SECCIONES Y ALZADOS 2
SP110-4200014137-DDE-CV-DWG-0044	NUEVO EDIFICIO DE CALDERAS. DETALLES DE CUBIERTA

NOTAS

- TODAS LAS COTAS ESTÁN EN MILÍMETROS Y LAS ELEVACIONES EN METROS. A NO SER QUE SE INDIQUE EXPRESAMENTE LO CONTRARIO.
- LA ELEVACIÓN RELATIVA +100,000 CORRESPONDE AL NIVEL DEL MAR
- SIMBOLOGÍA:
 - \oplus N.S.T. NIVEL DE SUELO TERMINADO
 - \oplus CORNISA ELEVACIÓN DE CORNISA
 - 1** NÚMERO DE DETALLE
 - [Hatched Box] COBERTURA DE CUBIERTA DE PANELES SANDWICH
 - (R-1) REFERENCIA DE CARPINTERÍAS (R- REJILLA; P- PUERTA)

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	COMPROB.	APROB.
01	06-06-2024	EMITIDO PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA				

				REFERENCIA: 23-0066			
				PROYECTO: ADAPTACIONES EN LA I.A. ALGECIRAS INGENIERÍA DE DETALLE			
FECHA: 22-01-2024		ESCALA: VAR.		TÍTULO: NUEVO EDIFICIO DA CALDERAS ALZADOS LONGITUDINALES ACTUACIÓN SISTEMA DE VAPOR			
REALIZADO:	PROY. CLIENTE:	PEDIDO:	PLANO Nº:	REVISIÓN:			
APROBADO: exolum	SP110	4200014137	DIS-DDE-CV-DWG-0032	01			

PLANOS DE REFERENCIA

PLANO N°	DESCRIPCIÓN

VÁLVULAS Y ACCESORIOS

- VÁLVULA DE COMPUERTA
- VÁLVULA DE GLOBO
- VÁLVULA DE BOLA
- VÁLVULA DE RETENCIÓN
- VÁLVULA MOTORIZADA
- VÁLVULA CON ACTUADOR ELÉCTRICO
- VÁLVULA AUTORREGULADORA
- VÁLVULA DE SEGURIDAD 03
- REDUCTOR CONCÉNTRICO
- REDUCTOR EXCÉNTRICO
- FILTRO
- TRAMPA DE VAPOR
- TIE-IN CON INSTALACIÓN EXISTENTE
- LÍMITE DE BATERÍA CON SUMINISTRO CALDERA
- COPA DE DRENAJE
- CONEXIÓN DE MANGUERA
- TUBERÍA CON PENDIENTE

INSTRUMENTACIÓN

- INSTRUMENTO LOCAL
- BOTONERA LOCAL
- INSTRUMENTO EN PANEL
- BOTONERA EN PANEL
- ENCLAVAMIENTO
- Sonda de temperatura multipunto
- SEÑAL DE INSTRUMENTO EN PLC DE LA CALDERA 03

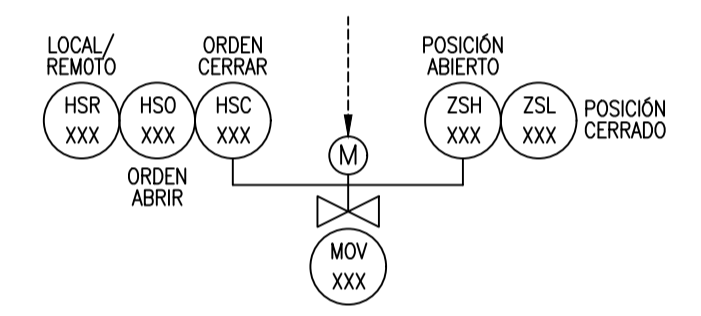
REPRESENTACIÓN DE LÍNEAS

- TUBERÍA PRINCIPAL
- TUBERÍA SECUNDARIA
- CAPILAR
- SOFTWARE
- SEÑAL NEUMÁTICA
- SEÑAL ELÉCTRICA
- LÍMITE DE BATERÍA EXOLUM-CALDERA
- LÍMITE DE CUBETO
- TUBERÍA CON TRACEADO ELÉCTRICO 03

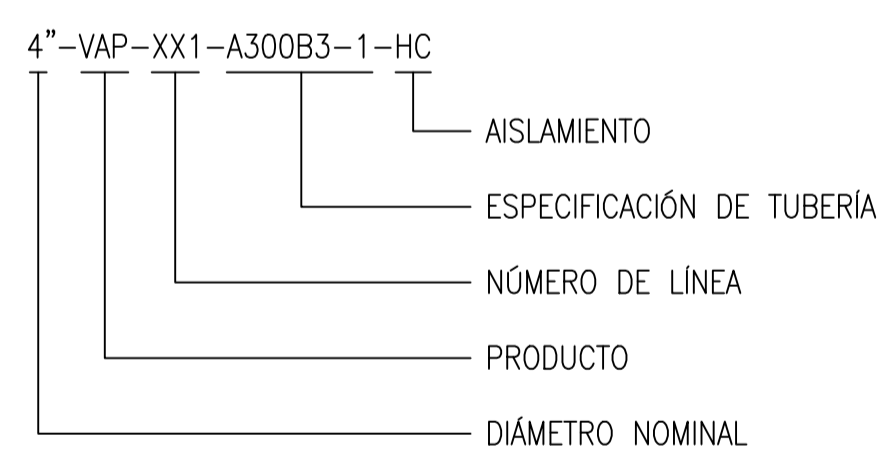
EQUIPOS - BOMBAS

- BOMBA DE ENGRANAJES
- BOMBA CENTRÍFUGA
- BOMBA DE INYECCIÓN

DETALLE #1 - VALVULA MOTORIZADA



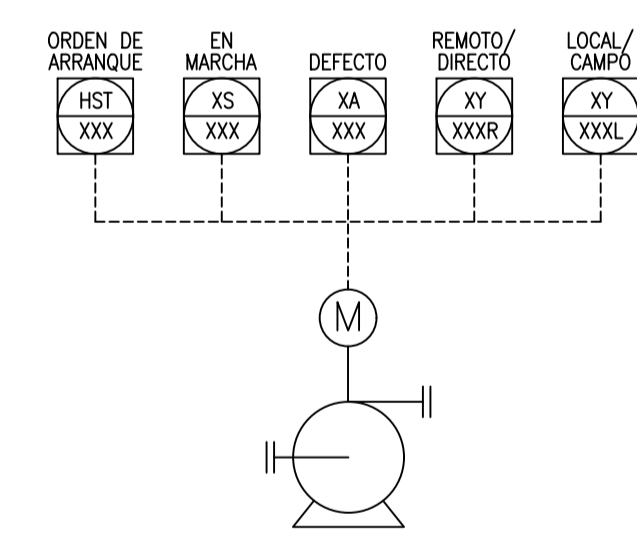
DESIGNACIÓN DE LÍNEAS



ABREVIATURAS

- VAP VAPOR
- CON CONDENSADO
- GOC COMBUSTIBLE
- WP AGUA DE PLANTA
- AI AIRE DE INSTRUMENTOS
- AIR AIRE
- NSF NORMALMENTE SIN FLUJO
- FA FALLO DE AIRE ABRE
- FC FALLO DE AIRE CIERRA
- AEM ABIERTA CON ENCLAVAMIENTO MECÁNICO
- HC AISLAMIENTO PARA CONSERVACION DE CALOR
- 03 ET TRACEADO ELÉCTRICO
- NC NORMALMENTE CERRADA

DETALLE #2 - MOTOR BOMBA



REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	COMPROB.	APROB.
03	20/03/2024	PARA APROBACIÓN	20/03/24	20/03/24	20/03/24	20/03/24
02	06/02/2024	PARA APROBACIÓN	06/02/24	06/02/24	06/02/24	06/02/24
01	24/01/2024	PARA COMENTARIOS	24/01/24	24/01/24	24/01/24	24/01/24

REFERENCIA: 23-0066		PROYECTO: ADAPTACIONES EN LA I.A. ALGECIRAS INGENIERÍA DE DETALLE			
FECHA: 24/01/24		ESCALA: N/A		TÍTULO: DIAGRAMAS DE TUBERÍAS E INSTRUMENTOS P&IDS SIMBOLOGÍA	
REALIZADO:	PROY. CLIENTE:	FEDIDO:	PLANO N°:	REVISIÓN:	
REVISADO:	SP1110	4200014137	DIS-DDE-PR-PID-0001	03	
APROBADO:	EXOLUM				

PLANOS DE REFERENCIA

PLANO Nº	DESCRIPCIÓN
DIS-DDE-PR-PID-0001	SIMBOLOGIA
DIS-DDE-PR-PID-0003	GENERACIÓN DE VAPOR
HOLD	DIAGRAMAS DEL SUMINISTRADOR DE LA CALDERA

NOTAS

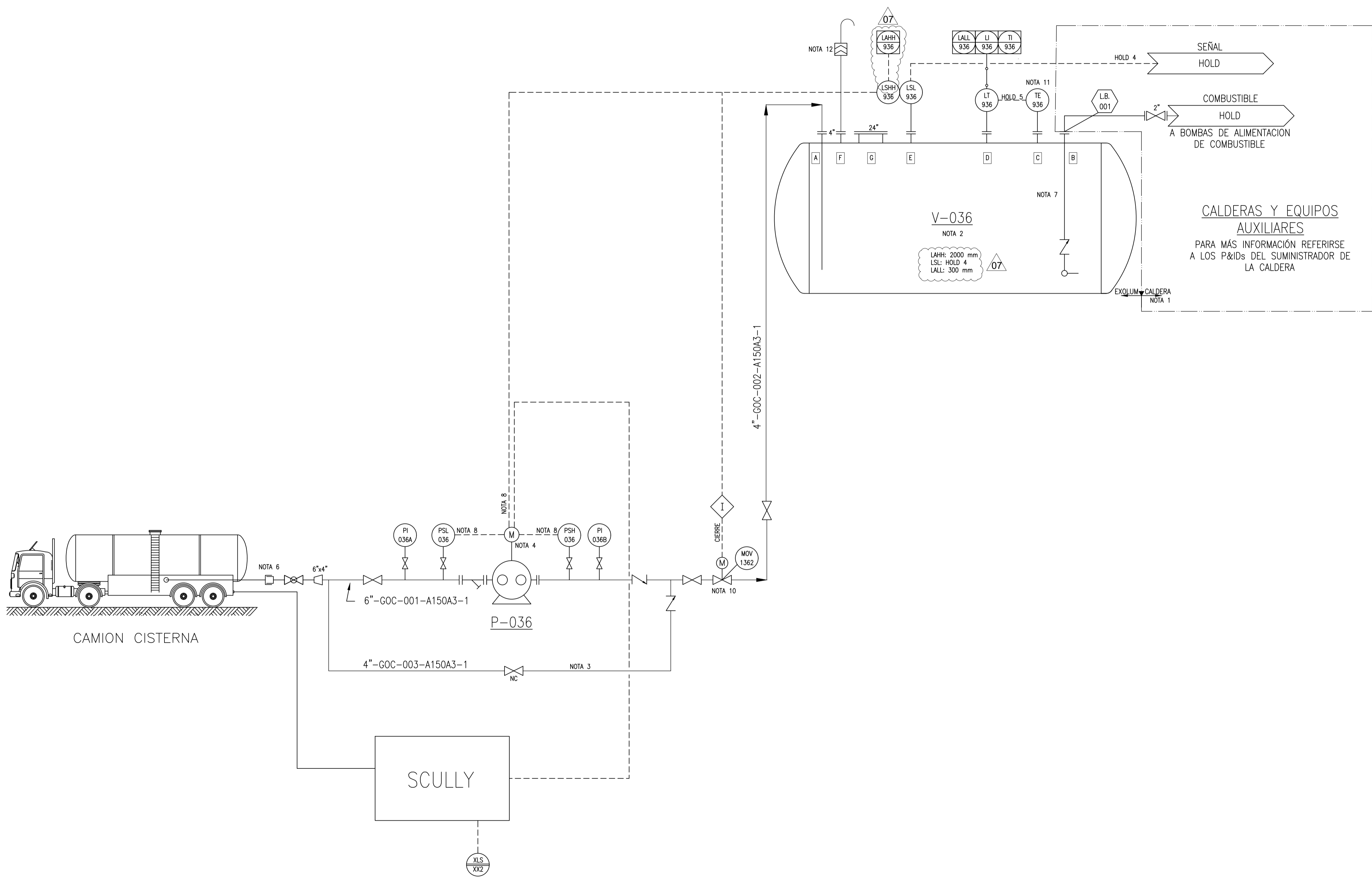
1. TODOS LOS ELEMENTOS Y DETALLES DENTRO DEL ALCANCE DE LA CALDERA Y SUS EQUIPOS AUXILIARES SERÁN DEFINIDOS POR EL SUMINISTRADOR.
2. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE AL MENOS 9 DÍAS PARA EL ESCENARIO DE MANTENIMIENTO DE LA TEMPERATURA DE LOS TANQUES DEL CUBETO III.
3. BY-PASS EN CASO DE ESTAR LA P-036 INOPERATIVA Y SE UTILICEN LAS BOMBAS INTERNAS DEL CAMIÓN CISTERNA.
4. VER DETALLE #2 DEL MOTOR DE LA BOMBA EN EL P&ID DE SIMBOLOGÍA.
5. ELIMINADA.
6. VERIFICAR TAMAÑO DE MANGUERA DE 4", ACORDE A BOCA DE SALIDA DEL CAMIÓN.
7. ASPIRACIÓN FLOTANTE.
8. EL ENCLAVAMIENTO PARA PARAR LA BOMBA VA CABLEADO DIRECTAMENTE AL CCM.
9. ELIMINADA.
10. VÁLVULA MOTORIZADA A INTEGRAR EN LAZO DE COMUNICACIONES ROTOR. VER DETALLE #1 DE LA VÁLVULA MOTORIZADA EN EL P&ID DE SIMBOLOGÍA.
11. LA Sonda DE TEMPERATURA DEBERÁ TENER FÁCIL ACCESO Y ESTAR SIEMPRE SUMERGIDA EN EL LÍQUIDO.
12. APAGALLAMAS.

HOLDS

1. ELIMINADO.
2. POTENCIA DEL MOTOR A SER CONFIRMADA POR EL VENDEDOR.
3. ELIMINADO.
4. SEÑAL CABLEADA AL SUMINISTRADOR DE LA CALDERA PARA PARO DE BOMBAS DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE A CALDERA. PENDIENTE DE CONFIRMAR POR EL SUMINISTRADOR DE LA CALDERA.
5. SE CONSIDERA TRANSMISOR DE NIVEL ENRAF. LA Sonda TE SE CABLEA DIRECTAMENTE AL MEDIDOR DE NIVEL LOCAL. LA SEÑAL DE NIVEL Y TEMPERATURA SE TRANSFIERE POR COMUNICACIONES AL SISTEMA DE TANCAJE DE LA PLANTA.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	COMPROB.	APROB.
07	29/05/2024	PARA APROBACIÓN				EXCLUM
06	26/04/2024	PARA APROBACIÓN				EXCLUM
05	20/03/2024	PARA APROBACIÓN				EXCLUM
04	06/03/2024	PARA APROBACIÓN				EXCLUM
03	16/02/2024	PARA APROBACIÓN				EXCLUM
02	06/02/2024	PARA APROBACIÓN				EXCLUM
01	24/01/2024	PARA COMENTARIOS				EXCLUM

			
REFERENCIA:	23-0066	PROYECTO:	ADAPTACIONES EN LA I.A. ALGECIRAS INGENIERÍA DE DETALLE
FECHA:	29/05/24	TÍTULO:	DIAGRAMAS DE TUBERÍAS E INSTRUMENTOS P&IDS DESCARGA DE COMBUSTIBLE
REALIZADO:		PROY. CLIENTE:	
REVISADO:		FEDIDO:	
APROBADO:	EXOLUM	PLANO Nº:	DIS-DDE-PR-PID-0002
		REVISIÓN:	07



P-036:
BOMBA DESCARGA CISTERNA DE COMBUSTIBLE
CAPACIDAD: 60 m³/h @ 2,0 bar
POTENCIA: 7 kW
HOLD 2

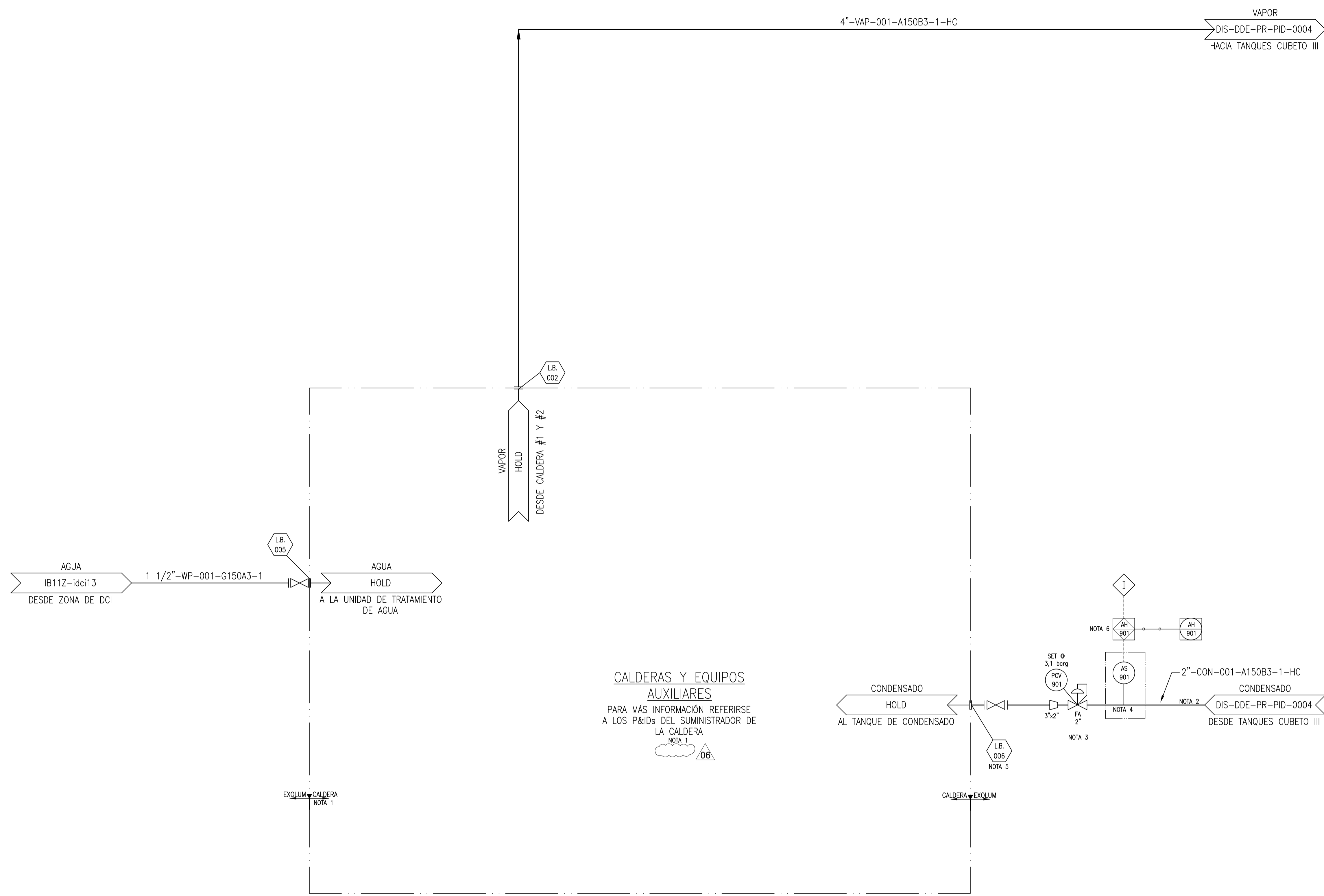
V-036:
DEPÓSITO ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE
CAPACIDAD ÚTIL: 20 m³
CAPACIDAD TOTAL: 30 m³
DIMENSIONES: 2,5m x 5,8m T/T
TRIM: V036-A150A3-1

PLANOS DE REFERENCIA

PLANO N°	DESCRIPCIÓN
DIS-DDE-PR-PID-0001	SIMBOLOGIA
DIS-DDE-PR-PID-0002	DESCARGA DE COMBUSTIBLE
DIS-DDE-PR-PID-0004	DISTRIBUCIÓN DE VAPOR
HOLD	DIAGRAMAS DEL SUMINISTRADOR DE LA CALDERA

NOTAS

1. TODOS LOS ELEMENTOS Y DETALLES DENTRO DEL ALCANCE DE LA CALDERA Y SUS EQUIPOS AUXILIARES SERÁN DEFINIDOS POR EL SUMINISTRADOR.
2. FLUJO EN DOBLE FASE. EVITAR BOLSAS.
3. SITUAR PCV A MINIMA DISTANCIA DEL DEPÓSITO DE RECUPERACIÓN DE CONDENSADO (V-XX3 EN EL ALCANCE DEL SUMINISTRADOR DE LA CALDERA).
4. DETECTOR DE HIDROCARBURO ALCANCE DEL SUMINISTRADOR DE LA CALDERA. PARARÁ LA CALDERA EN CASO DE PRESENCIA DE HIDROCARBURO EN EL CONDENSADO.
5. LIMITE DE BATERÍA EN LA BRIDA DEL TANQUE DE RECUPERACIÓN DE CONDENSADO.
6. SEÑAL CABLEADA A PLC DE LA CALDERA.



CALDERAS Y EQUIPOS AUXILIARES
 PARA MÁS INFORMACIÓN REFERIRSE A LOS P&IDs DEL SUMINISTRADOR DE LA CALDERA
 NOTA 1

- HOLDS**
1. ELIMINADO.
 2. ELIMINADO.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	COMPROB.	APROB.
06	29/05/2024	PARA APROBACIÓN	29/05/24	29/05/24	29/05/24	29/05/24
05	20/03/2024	PARA APROBACIÓN	20/03/24	20/03/24	20/03/24	20/03/24
04	06/03/2024	PARA APROBACIÓN	06/03/24	06/03/24	06/03/24	06/03/24
03	16/02/2024	PARA APROBACIÓN	16/02/24	16/02/24	16/02/24	16/02/24
02	06/02/2024	PARA APROBACIÓN	06/02/24	06/02/24	06/02/24	06/02/24
01	24/01/2024	PARA COMENTARIOS	24/01/24	24/01/24	24/01/24	24/01/24



REFERENCIA:	23-0066	PROYECTO:	ADAPTACIONES EN LA I.A. ALCEIRAS INGENIERÍA DE DETALLE				
FECHA:	29/05/24	TÍTULO:	DIAGRAMAS DE TUBERÍAS E INSTRUMENTOS P&IDS GENERACIÓN DE VAPOR				
REALIZADO:		PROY. CLIENTE:	SPI110	FEDIDO:	4200014137	PLANO N°:	DIS-DDE-PR-PID-0003
REVISADO:		APROBADO:	EXOLUM	REVISIÓN:			06

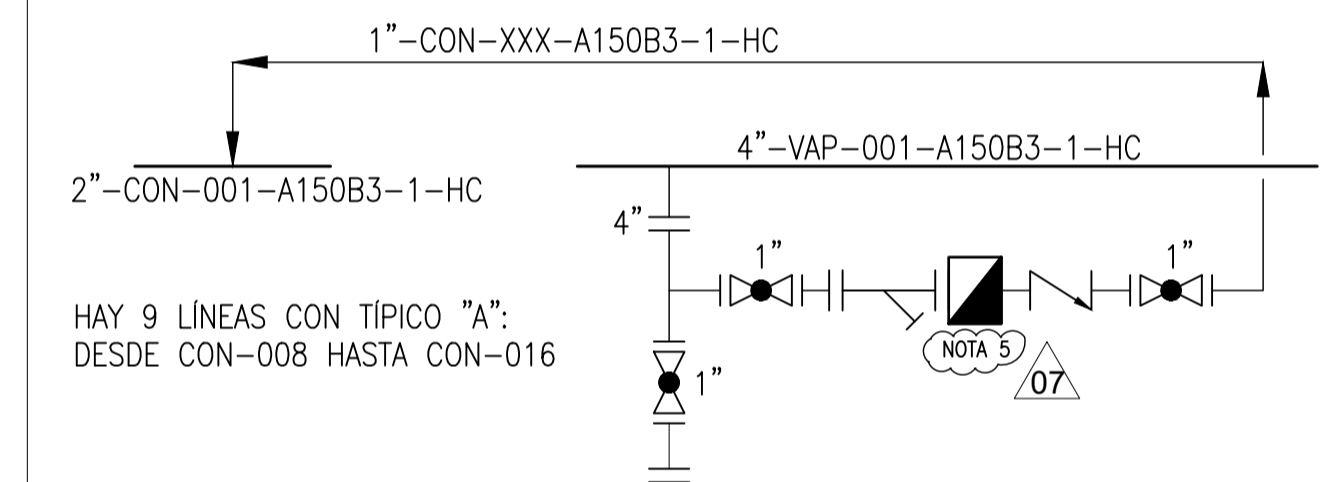
PLANOS DE REFERENCIA

PLANO N°	DESCRIPCIÓN
DIS-DDE-PR-PID-0001	SIMBOLOGÍA
DIS-DDE-PR-PID-0003	GENERACIÓN DE VAPOR

NOTAS

- VÁLVULAS UBICADAS FUERA DEL CUBETO III.
- FLUJO EN DOBLE FASE. EVITAR BOLSAS.
- VER DETALLE #1 DE VÁLVULA MOTORIZADA EN P&ID DE SIMBOLOGÍA.
- SE COLOCARÁN TRAMPAS DE VAPOR/POZO DE GOTEJO CADA 20 METROS DE DISTANCIA Y CADA VEZ QUE HAYA UN CAMBIO DE ELEVACIÓN. VER TÍPICO "A".
- TRAMPA DE VAPOR DISEÑADA PARA TRABAJAR CON CONTRAPRESIÓN. 07

TÍPICO "A":



HOLDS

- ELIMINADO.
- ELIMINADO. 07
- ELIMINADO.
- ELIMINADO.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	COMPROB.	APROB.
07	29/05/2024	PARA APROBACIÓN				EXCLUM
06	26/04/2024	PARA APROBACIÓN				EXCLUM
05	20/03/2024	PARA APROBACIÓN				EXCLUM
04	06/03/2024	PARA APROBACIÓN				EXCLUM
03	16/02/2024	PARA APROBACIÓN				EXCLUM
02	06/02/2024	PARA APROBACIÓN				EXCLUM
01	24/01/2024	PARA COMENTARIOS				EXCLUM





REFERENCIA: 23-0066

PROYECTO: ADAPTACIONES EN LA I.A. ALGECIRAS INGENIERÍA DE DETALLE

TÍTULO: DIAGRAMAS DE TUBERÍAS E INSTRUMENTOS P&IDS DISTRIBUCIÓN DE VAPOR

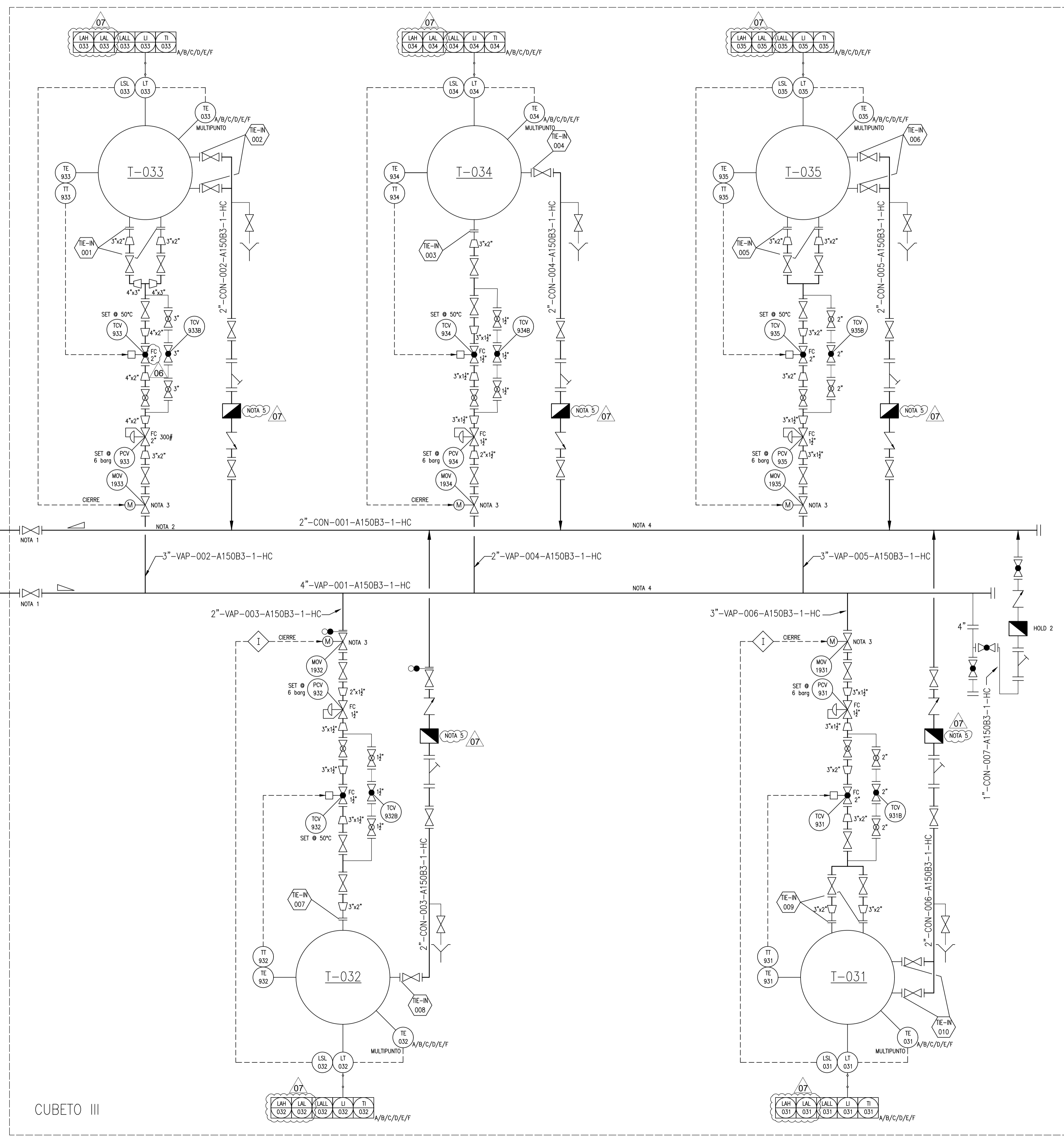
FECHA: 29/05/24 ESCALA: N/A

REALIZADO: REVISADO: APROBADO: EXOLUM

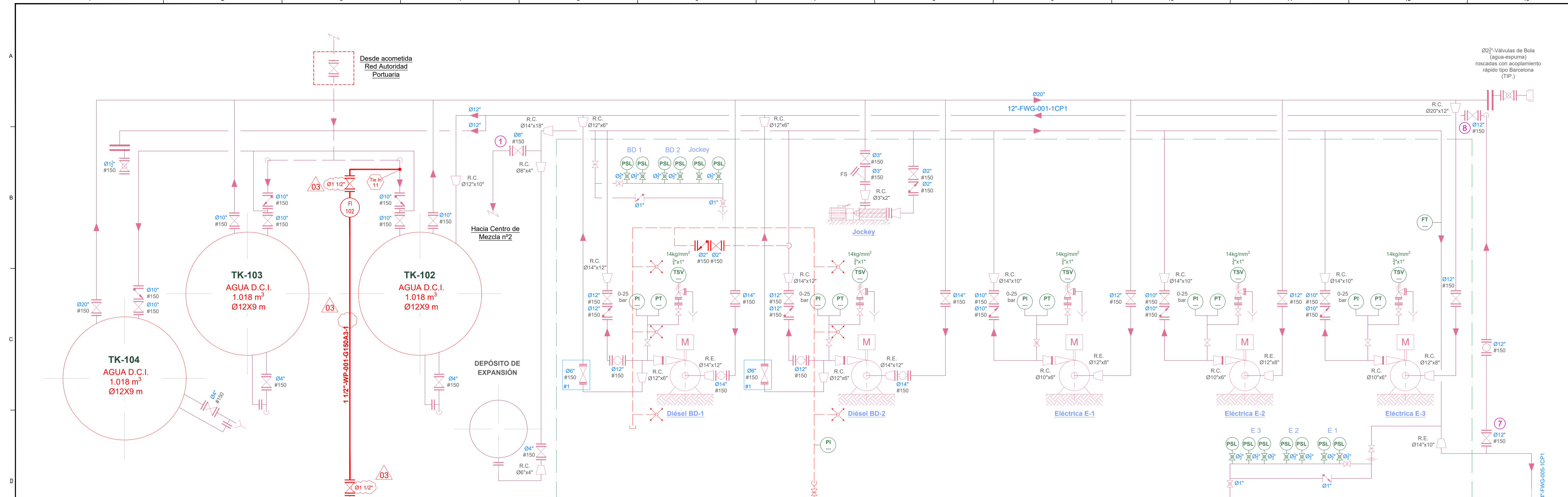
PROY. CLIENTE: PEDIDO: SP110 4200014137

PLANO N°: DIS-DDE-PR-PID-0004

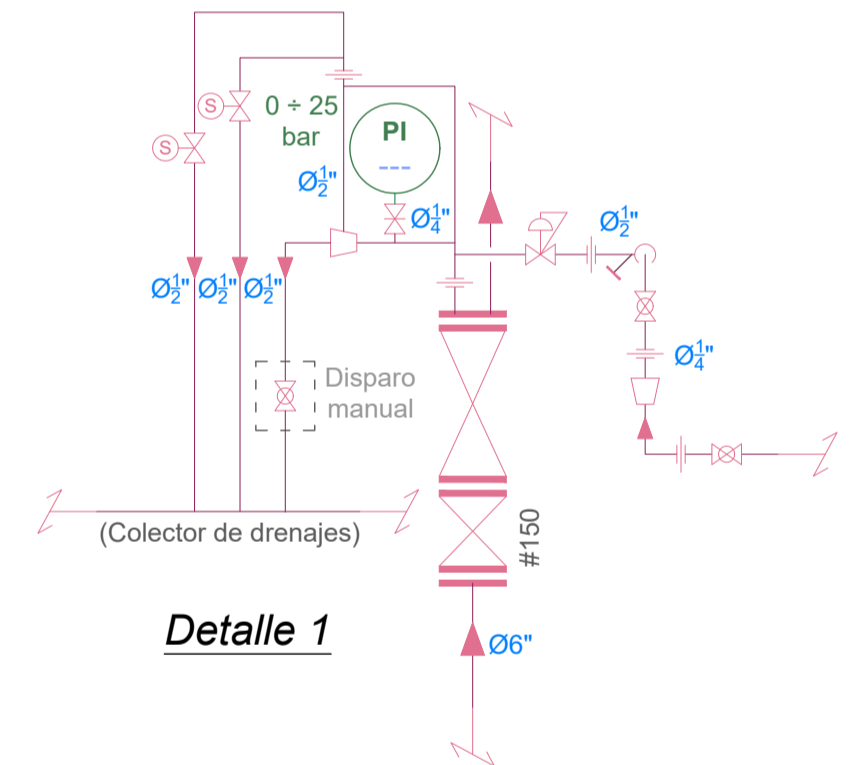
REVISIÓN: 07



CUBETO III



Para cont. ver Diagrama P&ID GENERACION DE VAPOR SPI110-4200014137-DIS-DDE-PR-PID-0003



SIMBOLOGÍA EMPLEADA

	Rociador
	Brida
	Espaciador
	Brida en ocho cerrada/abierto
	Disco ciego
	Cap
	Reducción
	Rosca
	Válvula compuerta
	Válvula de bola
	Válvula de mariposa
	Válvula antirretorno
	Válvula aguja
	Válvula motorizada
	Válvula macho
	Válvula alivio presión
	Válvula autorregulada
	Válvula de control
	Válvula de solenoide
	Contador
	Filtro en "Y"
	Filtro de sedimentos
	Amortiguador de vibraciones
	Drenaje a suelo
	Drenaje red de pluviales/purgas
	Embudo
	Junta de aislante

Nota: Los símbolos de la tabla representan elementos roscados. De tratarse de elementos embreados aparecerán en plano con sus respectivas bridas. Los elementos soldados estarán descritos como tal en plano.

INSTRUMENTACIÓN

	DE	Densímetro
	FC	Filtro Coalescente y Separador de agua
	FI	Indicador del caudal
	FT	Trasmisor de caudal
	FS	Filtro sólido Basto
	FSH	Detector de Flujo
	LI	Indicador de nivel
	LS	Boya
	LT	Trasmisor de nivel
	MF	Micro Filtro sólido
	PI	Indicador de presión
	PT	Trasmisor de presión
	SS	Detector de paso del Rascador
	TE	Medidor de temperatura
	TT	Trasmisor de temperatura

DATOS MOTORES Y BOMBAS

Elemento	Tipo	Fabricante	Modelo	Número de serie	Q [m3/h]	H [m]	n [rpm]	Pot. [kW]	Frec. [Hz]
Motor E-01	Eléctrico	ABB Y MOTORS	M2BAT-355S-2	3GP100004265	No procede	No procede	2983	250	50
Bomba E-01		ZEDA	ZCP-150/32	No disponible	400	120	3000	No procede	No procede
Motor E-02	Eléctrico	ABB Y MOTORS	M2BAT-355S-2	3GP100007949	No procede	No procede	2983	250	50
Bomba E-02		ZEDA	ZCP-150/32	136-817	400	120	3000	No procede	No procede
Motor E-03	Eléctrico	ABB Y MOTORS	M2BAT-301S-0	3GP100007948	No procede	No procede	2983	250	50
Bomba E-03		ZEDA	ZCP-150/32	136-816	400	120	3000	No procede	No procede
Motor BD-02	Diesel	VOLVO PENTA	TWD1240VE	s/d	No procede	No procede	600	310	No procede
Bomba BD-02		ZEDA	ZCP-150/45	136-814	600	120	2000	No procede	No procede
Motor BD-01	Diesel	VOLVO PENTA	TWD1240VE	s/d	No procede	No procede	600	310	No procede
Bomba BD-01		ZEDA	ZCP-150/45	136-813	600	120	2000	No procede	No procede
Jockey (Motor)	Eléctrico	ABB Y MOTORS	M2QA 180M2AB3	CSE10-125417	No procede	No procede	2940	22	50
Jockey (Bomba)		ZEDA	n/l	136-818	n/l	n/l	300	No procede	No procede

SIMBOLOGÍA D.C.I.

	Hidrante
	Hidrante Monitor agua -espuma
	Bidón espumógeno
	Rociadores
	Puesto con Peana de material D.C.I.
	Cámara de espuma
	Caseta baja de material D.C.I.
	Arenero

LEYENDA:

- Línea distribución de agua D.C.I.
- Línea Refrigeración D.C.I.
- Línea Extinción D.C.I.
- ⊗ Válvula de corte para circuito de distribución de agua Nº X

03	mar-24	PROYECTO SPI110 & 23-0066		
02	mar-24	PROYECTO SPI110 & 23-0066		
01	ene-24	PROYECTO SPI110 & 23-0066		
0	mar-21	PRIMERA EDICIÓN	OFICINA TÉCNICA	JEFE DE INSTALACIÓN
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REVISIÓN	APROBADO

EXOLUM

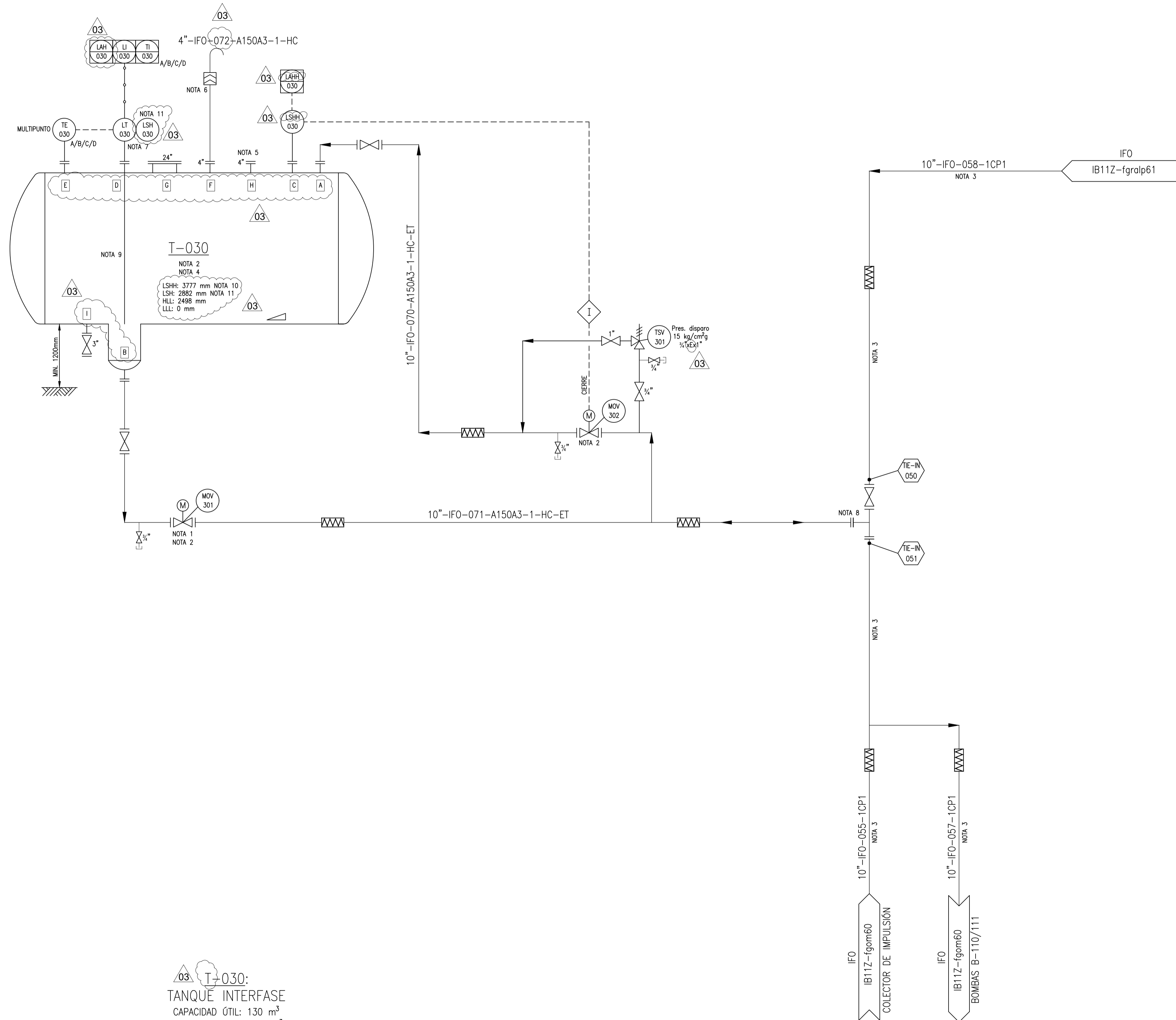
I.A. ALGECIRAS

DIAGRAMA DE FLUJO SALA DE BOMAS DCI

Formato de papel: DIN A1
Escala: S/E
Nombre del archivo: IB11Z-Idci13-00-01.dwg
FECHA TOMA DATOS: nov-20
FECHA 1ª EDIC.: mar-21

Realizado por: **AIN active** COMPROBADO: **IB11Z-Idci13** PLANO Nº: 03 Nº DE HOJAS: 01

DIBUJADO: APROBADO



T-030:
 TANQUE INTERFASE
 CAPACIDAD ÚTIL: 130 m³
 CAPACIDAD TOTAL: 217 m³
 DIMENSIONES: ø4,16m x 16m T/T
 TRIM: T030-A150A3-1

PLANOS DE REFERENCIA

PLANO Nº	DESCRIPCIÓN
DIS-DDE-PR-PID-0001	SIMBOLOGIA

NOTAS

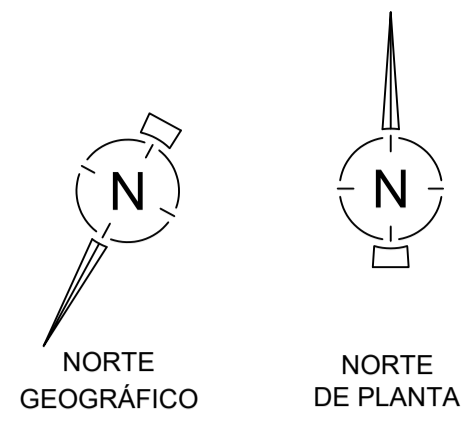
- COLOCAR LA VÁLVULA MOTORIZADA A MÍNIMA DISTANCIA DE LA TOBERA DEL TANQUE.
- VÁLVULA MOTORIZADA A INTEGRAR EN LAZO DE COMUNICACIONES ROTORK. VER DETALLE #1 EN EL P&ID DE SIMBOLOGIA.
- LÍNEA EXISTENTE EN CUBETO III.
- TANQUE CALORIFUGADO Y TRACREADO ELÉCTRICAMENTE PARA MANTENER LA TEMPERATURA DEL PRODUCTO A 50°C.
- TOBERA DE RESERVA.
- APAGALLAMAS.
- TRANSMISOR DE NIVEL CON MEDIDA FISCAL.
- CUANDO SE EJECUTEN LOS TIE-IN, DEJAR BRIDA CIEGA A LA ESPERA DE CONEXIÓN CON TANQUE.
- TUBO TRANQUILIZADOR.
- EL LSHH COINCIDE CON LA ALTURA DE SOBRELLENADO (ASL) SEGUN INSTRUCCION TÉCNICA CIT.0142.OIA.SR.SP, ED 8, Y CIERRA LA VÁLVULA MOV-302.
- EL LSH ACTIVA LA PARADA DE BOMBAS MB-110 Y MB-111.

HOLDS

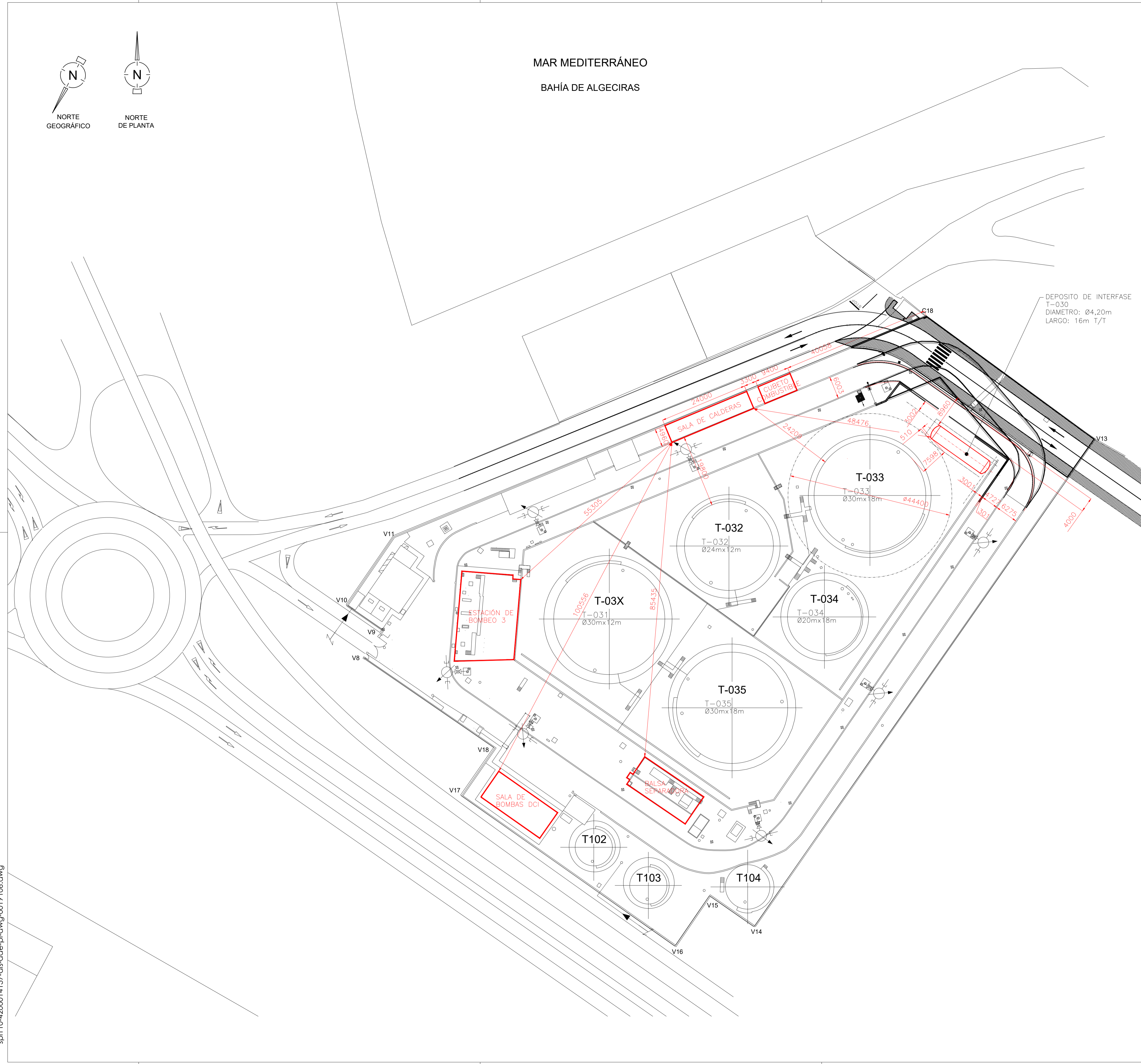
- ELIMINADO.

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	COMPROB.	APROB.
03	29/05/2024	PARA APROBACIÓN	29/05/24	29/05/24	29/05/24	29/05/24
02	01/04/2024	PARA APROBACIÓN	01/04/24	01/04/24	01/04/24	01/04/24
01	06/03/2024	PARA COMENTARIOS	06/03/24	06/03/24	06/03/24	06/03/24

REFERENCIA:	23-0066	PROYECTO:	ADAPTACIONES EN LA I.A. ALGECIRAS INGENIERÍA DE DETALLE
FECHA:	29/05/24	TÍTULO:	DIAGRAMAS DE TUBERÍAS E INSTRUMENTOS P&IDS TANQUE DE INTERFASE
REALIZADO:		PROY. CLIENTE:	SPI110
REVISADO:		FEDIDO:	4200014137
APROBADO:	EXOLUM	PLANO Nº:	DIS-DDE-PR-PID-0009
		REVISIÓN:	03



MAR MEDITERRÁNEO
BAHÍA DE ALGECIRAS



DEPOSITO DE INTERFASE
T-030
DIAMETRO: Ø4,20m
LARGO: 16m T/T

DOCUMENTACION DE REFERENCIA

Nº DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
DIS-DDE-FF-CAL-0001	CALCULO JUSTIFICATIVO SISTEMAS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS

- NOTAS:**
- TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN MILIMETROS A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
 - EL DISEÑO ORIGINAL DE LA I.A. DE ALGECIRAS CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS EXIGIDOS POR LA MI-IP02.
 - CONTAMOS CON UNA MEDIDA DE NIVEL 2 REQUERIDO POR APLICAR A LA PARED DEL TANQUE UNA PINTURA INTUMESCENTE QUE GARANTIZA UNA RESISTENCIA AL FUEGO RF-60.
 - EN LA SIGUIENTE TABLA SE RESUMEN LAS DISTANCIAS MÍNIMAS REQUERIDAS APLICANDO LOS COEFICIENTES DE REDUCCIÓN INDICADOS.

DISTANCIA DESDE EL EDIFICIO DEL SISTEMA DE GENERACIÓN DE VAPOR CON LAS INSTALACIONES EXISTENTES. (SEGÚN REQUERIMIENTOS MI-IP02)

INSTALACIONES EXISTENTES	DISTANCIA MÍNIMA	DISTANCIA APLICANDO COEFICIENTE DE CAPACIDAD (1.0)	DISTANCIA APLICANDO COEFICIENTE POR PROTECCIONES DCI ADICIONALES (0,5)	DISTANCIA REAL
TANQUES CLASE C	30,0 M	30,0 M	15,0 M	19,8 M
BALSA SEPARADORA	30,0 M	30,0 M	15,0 M	85,43 M
ED. BOMBAS DCI	20,0 M	20,0 M	10,0 M	100,556 M
ED. BOMBAS DE HIDROCARBUROS	20,0 M	20,0 M	10,0 M	55,005 M

DISTANCIA MÍNIMA ENTRE DEPOSITOS DE ALMACENAMIENTOS CLASE C HZTAL-VTCAL (SEGÚN REQUERIMIENTOS MI-IP02)

TANQUES EXISTENTES	DIAMETRO DEL TANQUE	DISTANCIA MÍNIMA (0,3 x D)	DISTANCIA APLICANDO COEFICIENTE POR PROTECCIONES ADICIONALES (0,8)	DISTANCIA REAL
TANQUE T-033	30,0 M	9,0 M	7,2 M	7,598 M

DISTANCIA ENTRE DEPÓSITO DE INTERFASE T-030 CON INSTALACIONES EXISTENTES. (SEGÚN REQUERIMIENTOS MI-IP02)

INSTALACIONES EXISTENTES	DISTANCIA MÍNIMA	DISTANCIA APLICANDO COEFICIENTE DE CAPACIDAD (1.0)	DISTANCIA APLICANDO COEFICIENTE POR PROTECCIONES DCI ADICIONALES (0,5)	DISTANCIA REAL
BALSA SEPARADORA	15,0 M	15,0 M	7,50 M	116,28 M
SALA DE CALDERAS	30,0 M	30,0 M	15,0 M	48,47 M
EDIFICIOS (ADM. OFI. TALL. ETC)	20,0 M	20,0 M	10,0 M	92,05 M
ED. BOMBAS DE DCI	30,0 M	30,0 M	15,0 M	118,34 M
VALLADO	15,0 M	15,0 M	7,50 M	8,96 M
VIALES EXTERIORES	25,0 M	25,0x0,8 M	10,0 M	11,46 M

TABLA DE TANQUES

TANQUE	PRODUCTO	CAPACIDAD	DIMENSIONES	TECHO	PANTALLA FLOTANTE
T-031	GOM	8.482 m ³	Ø30x12	FIJO	NO
T-032	IFO-LS	5.428 m ³	Ø24x12	FIJO	NO
T-033	IFO-HS	12.720 m ³	Ø30x18	FIJO	NO
T-034	IFO-HS	5.565 m ³	Ø20x18	FIJO	NO
T-035	IFO-HS	8.482 m ³	Ø30x12	FIJO	NO
T-030	IFO-HS	217 m ³	Ø4,12x16T/T	DEP. HOR.	NO

06	07/05/24	DESPLAZAMIENTO CONJUNTO DEPOSITO DE CALDERAS, RACK TUBERIAS Y CUBETO DE COMBUSTIBLE	07/05/24	07/05/24		
05	19/04/24	ACTUALIZACIÓN POSICIÓN TANQUE DE INTERFASE	19/04/24	19/04/24		
04	03/04/24	ACTUALIZACIÓN POSICIÓN TANQUE DE INTERFASE	07/03/24	07/03/24		
03	07/03/24	INCLUSIÓN TANQUE DE INTERFASES 200m ³	07/03/24	07/03/24		
02	21/02/24	MODIFICACIONES SEGUN COMENTARIOS RECIBIDOS	21/02/24	21/02/24		
01	15/02/24	EMISION PARA APROBACION	15/02/24	15/02/24		

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	REVISADO	COMPROB.	APROB.

CLIENTE:

REFERENCIA:	23-0066	PROYECTO:	ADAPTACIONES EN LA I.A. ALGECIRAS INGENIERÍA DE DETALLE				
FECHA:	15/02/24	TÍTULO:	PLANO DE IMPLANTACION GENERAL VERIFICACION CUMPLIMIENTO IP-02 DISTANCIAS A RESPETAR				
REALIZADO:		PROY. CLIENTE:	SPI110	FEDIDO:	4200014137	PLANO Nº:	DIS-DDE-PI-DWG-0019
REVISADO:		REVISIÓN:					06



PROYECTO ADMINISTRATIVO
NUEVO SISTEMA DE VAPOR Y
DEPÓSITO INTERFASE
I.A ALGECIRAS

Pág. 1 de 3

IN-230066

05/06/2024

Rev. 05



PRESUPUESTO



ADAPTACIONES I.A ALGECIRAS

DOCUMENTO IV
PRESUPUESTO



**PROYECTO ADMINISTRATIVO
NUEVO SISTEMA DE VAPOR Y
DEPÓSITO INTERFASE
I.A ALGECIRAS**

Pág. 2 de 3

IN-230066

05/06/2024

Rev. 05



PRESUPUESTO

INDICE

1	PRESUPUESTO.....	3
---	------------------	---

PRESUPUESTO

1 PRESUPUESTO

CAP	CONCEPTO	TOTAL
01,00	INGENIERÍA	208.973,51 €
01,01	INGENIERÍA SISTEMA DE VAPOR	146.815,58 €
01,02	INGENIERÍA TANQUE DE INTERFASE	62.157,93 €
02,00	OBRA CIVIL	375.528,50 €
02,01	DEMOLICIONES	1.734,22 €
02,02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	32.991,22 €
02,03	CIMENTACIONES	166.285,74 €
02,04	REDES ENTERRADAS	7.250,09 €
02,05	ZANJAS PARA CABLES	6.184,45 €
02,06	EDIFICIO DE CALDERAS	89.031,39 €
02,07	ESTRUCTURA HORMIGÓN	17.602,43 €
02,08	ESTRUCTURA METÁLICA Y PLATAFORMAS	43.611,00 €
02,09	VIALES Y PAVIMENTOS	10.837,96 €
03,00	ELECTRICIDAD	287.415,11 €
03,01	SUMINISTRO EQUIPOS	227.919,81 €
03,02	SUMINISTRO CABLES	22.372,13 €
03,03	TENDIDO CABLES	13.423,28 €
03,04	TUBO CONDUIT	1.224,66 €
03,05	BANDEJAS	18.097,17 €
03,06	MATERIAL DE PUESTA A TIERRA	4.378,07 €
04,00	INSTRUMENTACIÓN	328.049,46 €
04,01	SUMINISTRO INSTRUMENTACIÓN CAMPO	139.509,09 €
04,02	SUMINISTRO SISTEMAS SALA DE CONTROL	9.490,96 €
04,03	INSTRUMENTACIÓN CAMPO MONTAJE	11.381,11 €
04,04	INSTRUMENTACIÓN SALA DE CONTROL MONTAJE	12.668,02 €
04,05	CABLEADO (Suministro y tendido)	19.311,69 €
04,06	BANDEJAS (Suministro y montaje)	132.712,60 €
04,07	CAJAS DE CONEXIONES (Suministro y montaje)	2.895,55 €
04,08	TUBO CONDUIT (Suministro y montaje)	80,43 €
05,00	TUBERÍAS Y EQUIPOS MECÁNICOS	549.236,83 €
05,01	DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE	31.624,08 €
05,02	BOMBA DE COMBUSTIBLE	22.136,85 €
05,03	DEPÓSITO INTERFASE	88.547,41 €
05,04	PAQUETE CALDERA	316.240,76 €
05,05	COMISIONADO Y PUESTA EN MARCHA	12.649,63 €
05,06	SUMINISTRO DE TUBERÍA	33.135,71 €
05,07	MONTAJE DE TUBERÍA	44.902,39 €
	TOTAL EJECUCION MATERIAL	1.749.203,41 €