



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Proyecto de instalaciones petrolíferas para Estación de
Servicio desatendida en Yecla (Murcia)

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Mecánica

AUTOR/A: Martínez Rocamora, Óscar

Tutor/a: Bolumar Latorre, Casto Sebastián

Cotutor/a externo: LOPEZ VIVES, FRANCISCO JAVIER

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

**Proyecto de instalaciones petrolíferas para Estación de Servicio
desatendida en Yecla (Murcia)**

MEMORIA

AUTOR: Óscar Martínez Rocamora

Tutor Universidad: Casto Sebastián Bolumar Latorre

Tutor Externo: Francisco Javier López Vives

CURSO 2022-2023

Agradecimientos

Me gustaría dar las gracias a mis padres, a mis amigos y a mi novia, sin todos ellos este camino de 8 años no hubiera sido posible. Han sido muchas las veces que me he planteado abandonar la carrera y gracias a todos ellos lo conseguí. Las que mas han tenido que aguantar mis bajones han sido las dos mujeres de mi vida, mi madre y mi novia, estos últimos años han sido muy duros y habéis estado. Muchas gracias ya lo tenemos.

Índice

1.MEMORIA	7
1.1.ANTECEDENTES	7
1.2.OBJETO DEL PROYECTO	7
1.3.EMPLAZAMIENTO.....	7
1.4.CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL Y DIMENSIONES	7
1.5.REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES OFICIALES.....	8
1.6.DISEÑO DE LA INSTALACIÓN MECÁNICA	9
1.6.1COMBUSTIBLE A ALMACENAR	9
1.6.2DESTINO DEL COMBUSTIBLE	10
1.6.3ÁREA DE LAS INSTALACIONES.....	10
1.6.4ALMACENAMIENTO.....	10
1.6.4.1. DISEÑO DEL ALMACENAMIENTO	11
1.6.4.2CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO	11
1.6.4.3TUBERÍAS Y ACCESORIOS	14
1.6.4.4INSTALACION DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....	15
1.6.4.5 PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN DE TUBERÍAS	16
1.6.4.6 PUESTA A TIERRA DE LAS TUBERÍAS	16
1.6.5 APARATOS SURTIDORES. CARACTERISTICAS Y TIPOS INSTALADOS	17
1.6.6 RECUPERACIÓN DE VAPORES DE LA GASOLINA	19
1.6.7 DISPOSITIVOS DE AIREACIÓN	20
1.6.8 CARGA DEL DEPÓSITO	21
1.6.9 EXTRACCIÓN DEL PRODUCTO DEL TANQUE	22
1.6.10 SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA DESCARGA DE CAMIONES CISTERNA	22
1.6.11 EQUIPOS DE TRASIEGO.....	25
1.6.12 OBRA CIVIL	25
1.6.13 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	26
1.7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	27
1.7.1 ACOMETIDA.....	27
1.7.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.....	27
1.7.3 DERIVACIÓN INDIVIDUAL	28
1.7.4 CUADRO GENERAL ELÉCTRICO Y SU APARAMENTA	28
1.7.5 EQUIPOS DE MEDIDA	29

1.7.6 CLASIFICACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS	29
1.7.7 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	36
1.7.8 CANALIZACIONES.....	37
1.7.9 CANALIZACIONES MÓVILES	37
1.7.10 CONDUCTORES.....	38
1.7.11 TOMAS DE CORRIENTE	38
1.7.12 LUMINARIAS	39
1.7.13 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	39
1.7.14 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS.....	39
1.7.15 PUESTA A TIERRA.....	40
1.7.16 SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA DESCARGA DE CAMIONES CISTERNA.....	40
1.7.17 DESCONEXIÓN DE EMERGENCIA	41
1.7.18 MEGAFONÍA Y CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN	41
1.7.19 EQUIPOS DE TRANSMISIÓN POR RADIOFRECUENCIA.....	41
1.7.20 DETECCIÓN DE FUGAS.....	41
1.7.21 MEDIOS DE PAGO AUTOMÁTICO	42
1.7.22 SISTEMAS DE PUBLICIDAD.....	42
2. PLIEGO DE CONDICIONES.....	42
2.1.- CONDICIONES GENERALES	42
2.1.1.- DESCRIPCIÓN.....	42
2.1.2.- PRUEBAS Y REVISIONES REGLAMENTARIAS.	42
2.1.2.1.- PRIMERA PRUEBA DE PRESIÓN DEL DEPÓSITO.....	42
2.1.2.2.- PRUEBAS EN EL LUGAR DEL EMPLAZAMIENTO.....	43
2.1.2.3.- REVISIONES PERIÓDICAS.	43
2.1.2.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS.....	44
2.1.3.- CONDICIONES DE USO.....	45
2.1.4.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.....	46
2.1.5.- CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS INSTALADORAS.....	46
2.1.6.- CONDICIONES FACULTATIVAS.	46
2.1.7.- MODIFICACIONES.....	47
2.1.8.- CONDICIONES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.....	47
2.1.9.- VIGENCIA	47
2.2.- CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.....	47
2.2.1.- DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO.	48
2.2.2.- TUBERÍAS.....	48
2.2.3.- VALVULERÍA Y ACCESORIOS.....	49

2.2.4.- EQUIPO DE SUMINISTRO.....	50
2.3.- CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	50
2.3.1- CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	50
2.3.1.1.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS.....	50
2.3.1.2.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.....	50
2.3.1.3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.....	50
2.3.1.4.- TUBOS DE PROTECCIÓN.....	51
2.3.1.5.- APARATOS DE PROTECCIÓN.....	51
2.3.2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	51
3.PRESUPUESTO	53
4.PLANOS.....	53

1. MEMORIA

1.1. ANTECEDENTES

El objetivo del presente Trabajo Fin de Grado es el estudio de la posibilidad de instalar en la autovía A-33 que une Cieza con Fuente de la Higuera a la altura de Yecla una estación de servicio.

La idea surge a que debido a la nueva construcción de la citada autovía y a la escasez de estaciones de servicio en la misma, y puesto que actualmente los usuarios de la autovía deben desviarse entorno a unos 20 kilómetros para poder repostar. Debido a que dicha autovía posee en una de sus salidas una rotonda que da acceso a la misma en ambos sentidos, la estación de servicio podrá abastecer a los usuarios que vayan en ambas direcciones.

1.2. OBJETO DEL PROYECTO

El Trabajo Fin de Grado tiene como fin el diseño y el estudio económico de la instalación y puesta en marcha de una estación de servicio desatendida siguiendo las normativas vigentes. Para tal fin se confecciona este proyecto con el diseño de todas las instalaciones necesarias, cálculos y características técnicas.

La estación de servicio al ser desatendida contará con varios surtidores automáticos, a los cuales se les instalará terminales de pago automático para una mayor eficiencia y menor pérdida de tiempo en el repostaje, así como también se instalarán en una zona de pequeño avituallamiento unas máquinas expendedoras con bebidas y algunos alimentos.

1.3. EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento escogido para dicha estación de servicio se encuentra situado en el punto kilométrico 39 de la autovía A-33 (Cieza-Fuente la Higuera), en el margen derecho dirección Fuente la Higuera hacia Cieza.

1.4. CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL Y DIMENSIONES

La actividad objeto del proyecto se ubica en una parcela de 1.780 m². Consta de una zona de repostaje para coches y un pequeño almacén. El depósito de combustible tiene una capacidad de 80.000 litros y cuenta con 3 compartimentos, uno de 35.000 litros de Gasolina 95, otro de 35.000 litros de Gasoil A y un ultimo compartimento de 10.000 litros de Gasoil A⁺.

Las distribuciones interiores del establecimiento se conforman de acuerdo con los planos correspondientes

El establecimiento dispone de los servicios tanto de energía eléctrica, abastecimiento y saneamiento, así como la instalación de elementos protección contra incendios.

La unidad de suministro objeto del proyecto dispone de las siguientes dependencias:

DEPENDENCIAS	SUP (m ²)
Marquesina	264,15
Almacén	9,48
Aseos	5,53

1.5. REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES OFICIALES

Para la redacción del presente Proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente reglamentación:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (BOE núm. 224 de 18/9/2002).
- R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE núm. 303 de 17 de diciembre.
- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, DB SI, Documento Básico de Protección en caso de Incendio.
- Normas particulares de la empresa Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- BOE 27-12-2000. REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- BOE 02-08-2017. REAL DECRETO 706/2017, de 7 de Julio, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 04 "Instalaciones para suministro a vehículos" y se regulan determinados aspectos de la reglamentación de instalaciones petrolíferas.
- BOE 25-10-2022. Orden TED/1009/2002, de 24 de octubre, por la que se establecen el listado de instalaciones de suministro de combustibles y carburantes obligadas a instalar infraestructuras de recarga eléctrica y las excepciones e imposibilidades técnicas para su cumplimiento.

1.6. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN MECÁNICA

La unidad de suministro tiene las siguientes instalaciones destinadas a la venta al por menor de combustible.

Se ha diseñado con las siguientes instalaciones para la zona de combustible:

- Zona de repostaje de combustible a vehículos

El régimen de funcionamiento será en régimen de instalación desatendida

La dotación de equipos para la venta de combustible al aire libre son las siguientes:

- 1 marquesina con 1 isleta con 3 surtidores dobles con 3 mangueras por cada lado una manguera para cada uno de los carburantes: 1 Gasolina 95 sin plomo, 1 Gasoil A y 1 Gasoil A⁺.

Según el R.D 706/2017 MI-IP04 capítulo VII, la instalación del tanque deberá ser enterrado al cumplir con los siguientes requisitos:

- Por almacenar productos de clase B

Según la Orden TED/1009/2002, de 24 de octubre, la instalación petrolífera debe contar con la instalación de un punto de carga con un cargador de eléctrico para vehículos eléctricos.

1.6.1 COMBUSTIBLE A ALMACENAR

Los productos petrolíferos, a efectos del R.D 2085/1994 Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, se clasifican de la siguiente forma:

- Clase B. Serán aquellos hidrocarburos cuyo punto de inflamación sea inferior a 55°C y no estén incluidos en la clase A, los hidrocarburos subclase B2, cuyo punto de inflamación será igual o superior a 38°C, como es el caso de la gasolina
- Clase C. Serán los hidrocarburos cuyo punto de inflamación esté comprendido entre 55°C y 100°C, tal como es el caso del gasoil
- Clase D. Son los Hidrocarburos cuyo punto de inflamación es superior a 100°C, como los lubricantes. El edificio de servicio será donde se almacenarán los lubricantes. Estas instalaciones se consideran ubicaciones no peligrosas porque no almacenan más de 40.000 litros de sustancias del grupo E (punto de inflamación 60 o superior).

TANQUES	TIPO DE COMBUSTIBLE	ALMACENAMIENTO
1 tanque de acero/acero 80.000 litros	Gasolina 95	35.000 litros
	Gasoil A	35.000 litros
	Gasoil A ⁺	10.000 litros

1.6.2 DESTINO DEL COMBUSTIBLE

Los combustibles (gasóleo A y A⁺ y gasolina 95) son para la venta al público. El suministro a vehículos se realizará en las instalaciones diseñadas para tal fin de la estación de servicio, para suministro de carburantes y combustibles líquidos a vehículos.

El combustible es almacenado en un tanque enterrados y se distribuirá a través de un sistema de tuberías enterradas impulsado por electrobombas hasta la isleta del aparato surtidor instalado al aire libre y cubierto por una marquesina, distribución descrita según los planos.

1.6.3 ÁREA DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones del tanque de almacenamiento de combustible y su área es la proyección sobre el terreno, tomada desde el borde del tanque y recipiente similar, cumpliendo las siguientes distancias:

Distancias a edificaciones, la separación a los cimientos del edificio y los pilares de acuerdo con el proyecto de construcción de la estación de servicio, con el objetivo de evitar que las cargas se transmitan al tanque, serán de 2 metros.

La distancia desde cualquier punto del tanque a los límites de la propiedad no será como mínimo 0.5 metros.

La distancia mínima permitida entre el límite de las zonas clasificadas de superficie, según el R.D 706/2017 MI-IP04 capítulo IX, y los límites de la propiedad será como mínimo 2 metros de distancia

La instalación de los tanques deberá estar situada a una distancia igual o superior a 2 metros de toda posible edificación medida desde el borde exterior

La zona de repostaje será la comprendida por el área de aproximación, la zona de espera y la zona de posicionamiento del vehículo para efectuar el suministro de combustible al vehículo.

Los aparatos surtidores deberán estar instalados al aire libre, aunque estén cubiertos por una marquesina. Estos surtidores serán de tipo apoyado y deberán ir situados sobre una isleta de, al menos 10 centímetros de altura.

El diseño de la circulación en la instalación de abastecimiento de combustible deberá prever operaciones de entrada, posicionamiento y salida sin operación especial, con la máxima atención a la evacuación de emergencia del camión cisterna.

Habrà una zona con un aseo, una oficina donde habrá un almacén y una máquina expendedora con alimentos y bebida.

Contará con una zona de aparcamiento en la cual se encontrará en una de las plazas un punto de recarga para vehículos eléctricos.

1.6.4 ALMACENAMIENTO

El área de almacenamiento estará comprendido por todos los recipientes que albergan líquidos, combustibles o carburantes, situados en una zona que incluye los tanques en sí, sus bandejas de contención para prevenir posibles escapes, las vías de circulación y separación entre ellos, las tuberías de unión, y así como las áreas y equipos adicionales para la carga, descarga y transferencia de combustible

1.6.4.1. DISEÑO DEL ALMACENAMIENTO

La instalación del tanque de almacenamiento será de forma enterrada, como esta dispuesto en el R.D. 706/2017 MI-IP04, disponiéndose de un tanque con la siguiente disposición:

- 1 tanque de doble cara acero/acero de 80.000 litros, destinado a Gasóleo A y A⁺ y Gasolina 95

1.6.4.2 CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO

Según el R.D. 706/2017 MI-IP04 capítulo V. Almacenamiento de productos y equipos auxiliares. “Los tanques se diseñarán y construirán conforme a las correspondientes normas UNE-EN 13341, UNE-EN 13121-3, UNE-EN 12285-1, UNE-EN 12285-2, UNE 62 350-3, UNE 62350-4, UNE 62352 y UNE 62353.”

En este proyecto, se permitirá la instalación de tanques compartimentados que sirvan para contener diversos productos. Es importante destacar que el tabique de separación no debe cumplir con los mismos requisitos de doble pared que se aplican a la parte externa del tanque.

Los ensayos para medir la resistencia del tanque y su posible instalación serán los siguientes:

- 1) Resistencia del material utilizado. Para comprobar la resistencia del material del que este fabricado el tanque se utilizará un valor menor o igual al 40% de resistencia a la rotura y al 80% de su límite elástico
- 2) La resistencia mecánica del tanque se comprobará llenando este de agua.
- 3) Presión y depresión que aguanta a la hora de hacer la carga y la descarga del tanque.
- 4) Las medidas suplementarias necesarias para comprobar las condiciones de corrosión interior o exterior del tanque
- 5) La relación existente entre el material del tanque y el combustible a almacenar.

El depósito de combustible se podrá fabricar de chapa de acero, polietileno de alta densidad, plástico reforzado con fibra de vidrio u otros materiales, siempre que se garantice la estanqueidad del depósito.

En este proyecto:

El tanque de almacenamiento que se instalará será de doble pared de chapa de acero laminada con uniones mediante cordones de soldadura automática con penetración total

Para los diámetros seleccionados, el depósito estará equipado con fondos que se construyen como una única pieza, con el propósito de prevenir cualquier tipo de fuga. El acero utilizado en las láminas para fabricar las secciones del tanque y los fondos del depósito, así como desde las secciones hasta la boca de hombre, cumplirá con las especificaciones de la norma UNE 36.080, con una calidad de al menos A-310-0. Estas láminas no contendrán más del 0,06% de fósforo y estarán completamente exentas de impurezas, segregaciones de colada, escamas y defectos de laminación.

La capacidad real del depósito no excederá más de un 3% la capacidad nominal del mismo, sin contar la capacidad de la virola de la boca de hombre. El tanque se someterá a prueba de presión mediante la aplicación de 0,75 bares durante dos horas

Las bocas de hombre cumplirán el R.D 706/2017 MI-IP04, es decir, que las conexiones de llenado del depósito de almacenamiento de combustible se instalarán en el interior de arquetas estancas a fin de poder contener pequeños posibles derrames, disponiendo de un sistema de recogida para estos posibles derrames. Se construirá una fosa por cada una de las boca de hombre, las cuales se ejecutarán con hormigón armado de 30 cm de espesor sobre la solera del hormigón armado.

El tanque se apoyará sobre la losa mediante cunas suministradas por el fabricante, e irán anclados a la misma mediante láminas de acero planas. Las fosas se llenarán con arena lavada inerte y se protegerán con láminas impermeabilizantes, completando el relleno hasta la capa de base mediante relleno y compactado del terreno

Las arquetas de boca de hombre y descarga serán prefabricadas con tapa de acero fundido. En la boca de hombre se instalarán las tuberías de descarga, aspiración, ventilación y aforo. La tapa de la boca de hombre constará de 1 orificio roscado, 6 de 2" GAS y de 1 de 100 mm. Los tanques irán dotados de un sistema de protección catódica formado por ánodo de magnesio mediante cable revestido de 0.75 kV y terminal prensado D8.

El tanque estará equipado con un sistema de medición de nivel automático remoto y un control de fugas, que emplea sondas ubicadas en el interior de los tanques. Estos datos se centralizarán en un puesto de control ubicado en el almacén, permitiendo supervisar el nivel de combustible, la temperatura y detectar posibles fugas. El tanque estará conectado a la red general de tierras.

Además, el depósito contará con un revestimiento con un espesor mínimo de 900 micras, diseñado para resistir pruebas de perforación de hasta 15 kV de tensión según la norma UNE 21.316. Este revestimiento también será resistente a derrames de hidrocarburos. La conexión a tierra de los tanques se logrará mediante la instalación de una orejeta de chapa de acero de al menos 5 mm de espesor, la cual se soldará al cuello de la boca de acceso. La conexión a tierra se realizará a través de tornillos o soldadura tipo Cadweld, y se protegerá y aislará utilizando pastas epoxídicas y cintas aislantes.

Además, se establecerá una protección activa mediante la instalación de un sistema de protección catódica, garantizando que el potencial se mantenga por debajo de -0.95 V.

El depósito estará diseñado con las siguientes tuberías:

TANQUE	TIPO DE COMBUSTIBLE	ALMACENAMIENTO	TUBERÍAS
1 tanque de doble cara acero/acero 80.000 litros	Gasolina 95	1 compartimento de 35.000 litros	1 de llenado 2 de ventilación 2 de aspiración 1 para toma de nivel
	Gasóleo A	1 compartimento de 35.000 litros	1 de llenado 2 de ventilación 2 de aspiración 1 para toma de nivel
	Gasóleo A ⁺	1 compartimento de 10.000 litros	1 de llenado 2 de ventilación 2 de aspiración 1 para toma de nivel

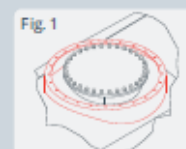
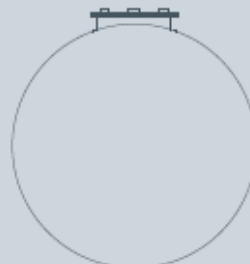
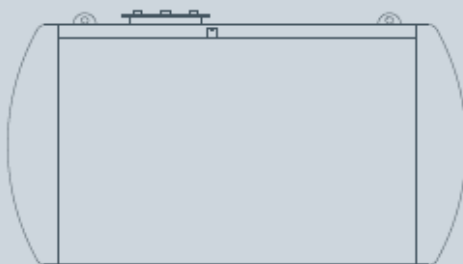
Estas tuberías serán de acero según la norma UNE 19040 de material ST37.0 según DIN 1629 se sujetarán a las láminas de los depósitos mediante soldaduras de ángulo tanto en la parte interior como en la exterior, asegurando una adecuada penetración mínima de 15 mm

Según lo prescrito en el R.D 706/2017 MI-IP04, las propiedades de los materiales utilizados en la fabricación se verificarán mediante una certificación de calidad proporcionada por el fabricante, la cual se adjuntará al depósito. Si resultase necesario para no sobrepasar el valor de ovalización se instalarán anillos de refuerzo en cantidad suficiente. Estos anillos estarán hechos de perfiles de acero laminado curvados en forma circular.

En el anejo 1 donde se encuentran las fichas técnicas se muestran todas las características del tanque.

Capacidad (l)	Ø (mm)	Largo (mm)	Peso (kg)	Esp. Interior (mm)	Esp. Envoltante (kg)		DN Boca de Hombre	Capacidad min. por compartimento (l)
					Fondo	Virola		
1.500	1250	1600	600	5	3	3	300	-
2.000	1250	2000	700	5	3	3	300	-
3.000	1250	2800	900	5	3	3	300	1100
4.000	1250	3600	1100	5	3	3	300	1100
5.000	1500	3200	1250	5	3	3	600	1600
6.000	1500	3800	1450	5	3	3	600	1600
8.000	1900	3300	1900	6	3	3	600	2800
10.000	1900	4000	2200	6	3	3	600	2800
12.000	1900	4800	2500	6	3	3	600	2800
15.000	1900	5800	2900	6	3	3	600	2800
22.000	2500	4850	3800	6	5	4	600	5300
27.000	2500	5850	4400	6	5	4	600	5300
30.000	2500	6900	5000	6	5	4	600	5300
40.000	2500	8900	6300	6	5	4	600	5300
50.000	2500	10900	7600	6	5	4	600	5300
60.000	2500	12900	8900	6	5	4	600	5300
80.000	3000	11900	11100	7	5	4	600	8500
100.000	3000	14800	13500	7	5	4	600	8500

Conexiones Boca de Hombre estándar DN300: 2x Ø50/60 y 3x Ø40/50
 Conexiones Boca de Hombre estándar DN600: 2x Ø50/60, 1x Ø40/50 y 3x Ø40/50



1.6.4.3 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Según el R.D 706/2017 MI-IP04 capítulo V. “El material de las tuberías para las conducciones de hidrocarburos podrá ser de acero al carbono, plástico u otro adecuado al producto que se trate, siempre que cumplan las normas aplicables UNE 19046, UNE-EN 10255 y UNE 14125”.

Para tuberías de cobre, el material tendrá un espesor mínimo de 1 mm.

Las conexiones tubería-tubería y tuberías-accesorios se llevarán a cabo considerando los materiales en contacto, de modo que el sistema garantice resistencia y estanqueidad, sin importar los diversos combustibles o materiales involucrados. No se permitirá el uso de conexiones roscadas o bridadas, a menos que estén conectadas al equipo o sean susceptibles de inspecciones visuales constante hechas por la OCA.

El número de conexiones a lo largo del oleoducto será el menor posible. Pueden realizarse mediante sistemas móviles y/o fijos. Los tapones extraíbles deben poder utilizarse permanentemente

En el caso de tuberías de acero, se recomienda que los cambios de dirección se efectúen principalmente mediante el curvado en frío del tubo, siguiendo las especificaciones de la norma UNE-EN 10255, ya sea para tubos galvanizados o sin galvanizar.

Si el radio de curvatura necesario fuera menor al mínimo establecido en las normas, se deberá realizar el cambio de dirección utilizando codos de acero aptos para soldadura de acuerdo con la norma UNE-EN 10253. Alternativamente, se podrán emplear codos y curvas de fundición maleable definidas en la norma UNE-EN 10242.

Cuando se conecten las tuberías a las boquillas ubicadas en la boca de acceso, se utilizarán juntas desmontables, permitiendo que puedan pasar sin restricciones al interior de la boca de acceso. Estas juntas deberán contar con conexiones adecuadas y suficientes para permitir su desconexión cuando sea necesario

El diámetro de las tuberías y sus accesorios se calculará teniendo en cuenta el caudal, la longitud de la tubería y la viscosidad del líquido a la temperatura mínima a la que pueda estar expuesto.

En este proyecto:

Las tuberías de carga, aspiración y ventilación serán de polietileno. Los diámetros serán los indicados en los planos

La tubería de carga estará conectada al tanque hasta 15 cm del fondo y terminará con una forma de corte de “pico de flauta”

Para la descarga al depósito del combustible se plantea poner una tubería de diámetro 4” GAS con arqueta autoderrame en el punto de descarga y acoplamiento de cierre rápido para conexión a manguera. La tubería contará con una pendiente mínima del 1%. Las conexiones serán del tipo rápido y abierto, garantizando de esta manera la transferencia de productos petrolíferos líquidos de manera hermética. Estas conexiones serán del tipo enchufe rápido y será obligatorio utilizar acoplamientos que sean compatibles tanto con la manguera del camión cisterna como con la boca de carga del depósito. Además, estos acoplamientos estarán fabricados con materiales que no puedan generar chispas en caso de colisión con otros materiales.

El tanque estará equipado con tuberías de ventilación de 2 pulgadas de diámetro para el compartimento de los dos tipos de gasóleo y también con una tubería de 2 pulgadas para el compartimento de la gasolina. La salida de las tuberías de ventilación para los combustibles estará ubicada a una altura de 3,5 metros por encima del nivel del pavimento. En el extremo superior de las tuberías se instalarán elementos de protección para evitar la entrada de agua o elementos extraños. Para la ventilación del compartimento del depósito destinado a la gasolina, se añadirá una rejilla apagallamas en el extremo superior de la tubería

Todas las tuberías y accesorios ubicados en las arquetas serán embreadados en lugar de soldados, y deberán contar con una pendiente mínima del 1%.

El depósito estará equipado con un dispositivo que permitirá la captura de los vapores desplazados durante el llenado en el camión cisterna. Las tuberías se dispondrán sobre cama de arena de 5 cm de espesor y a una profundidad mínima de 10 cm, asegurándose de la no

existencia de piedras que puedan dañar la conducción. La separación entre tubos será de al menos 1 cm de diámetro. El espesor de relleno será superior a 20 cm.

1.6.4.4 INSTALACION DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Según el R.D 706/2017 MI-IP04 capítulo VII. “No se instalarán, en el interior de edificaciones, tuberías que vayan a contener productos petrolíferos de clase B”.

Las tuberías que conectan el medidor con el boquerel podrán ser instaladas sobre la marquesina mediante equipos y métodos reconocidos por su calidad. Los dispensadores pueden tener el medidor volumétrico separado del boquerel, conectados entre sí mediante una tubería rígida.

Para la instalación y almacenamiento, es fundamental seguir las instrucciones del fabricante de las tuberías y accesorios. Cada tubería debe tener una pendiente constante de al menos el 1% para evitar la acumulación de líquidos en lugares inaccesibles.

Cuando las tuberías se entierren, se colocarán sobre una capa de material granular sin aristas o elementos agresivos, con un espesor mínimo de 10 cm, y se protegerán con una capa de material similar de al menos 20 cm de espesor. La separación entre las tuberías debe ser al menos igual a la longitud equivalente al diámetro de los tubos.

Se llevarán a cabo pruebas de resistencia y estanqueidad antes de enterrar las tuberías. Esto implica una prueba de presión relativa de 2 bares durante 1 hora. En el caso de las tuberías de impulsión en una instalación con bomba, se realizará una prueba inicial de resistencia y estanqueidad a una presión 1.5 veces la máxima presión de trabajo de la bomba durante 1 hora.

Durante las pruebas de resistencia y estanqueidad, se verificará la ausencia de fugas en las uniones, soldaduras, juntas y esquinas mediante la aplicación de productos específicos. Además, se comprobará que las protecciones mecánicas de las tuberías sean continuas y no presenten defectos visuales.

Es importante asegurarse de que las tuberías estén instaladas con una pendiente continua hacia el tanque

1.6.4.5 PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN DE TUBERÍAS

Según el R.D 706/2017 MI-IP04 capítulo V. “Sobre la protección contra la corrosión de las tuberías”.

Para proteger las tuberías de acero de simple pared que están enterradas contra la corrosión, se utilizará un sistema de protección pasiva. Este sistema consistirá en la aplicación de una capa de imprimación antioxidante y revestimientos que sean resistentes a los hidrocarburos y que garanticen una tensión de perforación mínima de 15 kV. Esto ayudará a prevenir la corrosión y mantener la integridad de las tuberías enterradas.

Las tuberías que estén a la intemperie y sean fácilmente accesibles se protegerán mediante la aplicación de pinturas antioxidantes adecuadas al entorno en el que se encuentra la instalación.

Si los tanques cuentan con protección catódica, las tuberías de acero deberán tener continuidad eléctrica con los tanques. Dependiendo del tipo de red general de tierra, se aplicarán diferentes criterios:

Si la red general de tierras utiliza cable galvanizado desnudo o cable recubierto y picas de zinc, las tuberías y los tanques deberán tener continuidad con esta red general de tierras.

Si la red general de tierras utiliza cobre desnudo y existe una tierra local de zinc, los tubos de extracción de combustible de acero tendrán juntas aislantes en los puntos donde salen a la superficie y antes de su conexión a los surtidores o dispensadores.

En el caso de que las tuberías enterradas sean de cobre y los tanques sean de acero y también estén enterrados, se aislarán eléctricamente. No se instalarán juntas dieléctricas en la Zona 0.

Los tubos de ventilación y descarga no contarán con juntas aislantes y no se conectarán a la red general de tierras, sino que se conectarán a la tierra de zinc junto a la pinza del camión.

Si las bombas son sumergibles, su tierra no se conectará a la red general de cobre, sino a la red local de zinc.

Es esencial evitar cualquier contacto entre los tanques y las tuberías de acero y fundición enterradas con la red general de tierra de cobre.

Además, las tuberías de impulsión de acero de simple pared contarán con protección catódica.

1.6.4.6 PUESTA A TIERRA DE LAS TUBERÍAS

Según R.D. 706/2017 MI-IP 04 capítulo V. “La puesta a tierra de las tuberías en los almacenamientos de combustibles clase B, todas las tuberías y elementos metálicos aéreos se conectarán a la red general de tierra, no siendo necesaria en las instalaciones de líquidos clase C y D”.

Para evitar los riesgos que conllevan la corrosión o garantizar una adecuada protección catódica, las tuberías de acero y fundición enterradas no se conectarán a un sistema de tierra que contenga metales galvánicamente desfavorables para el acero, como el cobre, en contacto directo con el suelo.

Los elementos metálicos enterrados, como tanques y tuberías de acero, solo se conectarán a la red general de tierra si no existe riesgo galvánico para ellos. Esto será aplicable si la red general está construida con cable galvanizado o cable de cobre recubierto y picas de zinc.

En caso de que la red general de tierras sea de cobre desnudo, los tubos y tanques metálicos enterrados se conectarán a una tierra local de zinc y se aislarán de la red general de cobre. Es crucial evitar cualquier contacto entre los tanques y las tuberías de acero enterradas con la red general de tierra de cobre. Para llevar a cabo la puesta a tierra, se seguirán las pautas establecidas en el informe UNE 109 100.

La pinza y la borna utilizadas para el control de la electricidad estática cumplirán con las normas UNE 109 108, partes 1 y 2.

1.6.5 APARATOS SURTIDORES. CARACTERISTICAS Y TIPOS INSTALADOS

Según R.D. 706/2014 MI-IP04. Los surtidores “son equipos diseñados para abastecimiento de carburantes o combustibles líquidos a tanques de vehículos a motor. Estos aparatos deberán ser automáticos, de chorro continuo, con sistema de bombeo propio o externo y llevarán asociados medidor de volumen y computador electrónico o mecánico. Los aparatos surtidores deberán cumplir la normativa vigente sobre metrología”.

Los equipos de distribución con hidráulica centralizada y calculador, junto con un boquerel remoto en el lugar de repostaje, son aceptables siempre y cuando cumplan con los requisitos y normativas aplicables para la manipulación y suministro de combustibles.

Los dispositivos dosificadores destinados a tal fin deberán cumplir la normativa vigente y podrán clasificarse según sus prestaciones de la siguiente manera:

- Dependiendo del caudal:

Dispositivo de distribución de flujo normal. El caudal oscila entre 40 y 60 l/min. Este tipo de surtidor se utilizará para el suministro de gasolina y gasóleo a turismos y vehículos ligeros (categoría 2). Dispositivo dispensador de caudal medio. Caudal de 60 a 90 l/min. Este tipo se utiliza principalmente para suministrar combustible diésel a vehículos pesados (categoría 3). Dispensador de alto flujo. Caudal > 90 litros/minuto

- Depende de su servicio:

- Equipos monoproducto. Se refiere a una gasolinera que brinda servicios con un solo producto, podrá entregar combustible a una o dos zonas de repostaje al mismo tiempo que cada uno contará con una computadora, y estará compuesta por un conjunto de mangueras, herramientas y computadoras.
- Equipos multiproducto. Es una gasolinera que proporciona dos o más servicios de producto. Cada puesto de repostaje de combustible tiene dos o más mangueras que pueden suministrar combustible a una o dos posiciones de repostaje a la vez; cada grupo surtidor tiene su propio medidor y cada posición de repostaje de combustible tiene una ubicación de computadora única.

El equipo se instalará al aire libre, aunque podrá cubrirse mediante un voladizo o marquesina. Pueden ir colgados o apoyados, en cuyo caso estarán situados en la isleta a una altura mínima de 10 cm del suelo. El cuadro debe disponer de anclajes para ir fijados al suelo. Estarán protegidos de los daños causados por los vehículos a la hora del repostaje de combustible. En las instalaciones que operen vehículos que no sean propiedad del propietario de la instalación o donde se realicen cambios en el almacén de productos o donde se instalen equipos de dosificación de autoservicio, se facilitará el manual de usuario en un lugar visible y bien iluminado.

Los distintos componentes eléctricos del cuadro se diseñarán para funcionar en función de su ubicación en una zona clasificada resultante de todo el R.D. Aplicación del Capítulo 6. 706/2017 MI-IP04.

Los surtidores deberán estar diseñado con los siguientes componentes que verifiquen su seguridad:

- Dispositivo de parada, si no se requiere flujo después de un minuto de levantar la boquilla, la bomba detiene la máquina.
- Dispositivos de distribución para recuperación de vapor de segunda etapa, cuyas características cumplan con el Real Decreto de 5 de marzo, núm. 455/2012, que “establece medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina liberados a la atmósfera durante el período de referencia para vehículos en las gasolineras”. En el caso de vehículos, es posible que se requiera un tiempo adicional para calibrar el sistema y medir su eficiencia. Sin embargo, se establece un tiempo máximo de funcionamiento de la bomba de vapor sin necesidad de combustible de 6 minutos.
- Sistema de puesta a cero en PC.
- La boquilla que activa el dispositivo que cierra la manguera cuando el nivel de combustible en el depósito del vehículo del usuario es alto.
- Provisión de dispositivos de cierre en equipos dispensadores equipados con computadoras electrónicas en caso de falla de computadoras, transmisores de impulsos o indicadores de precios y cantidad de combustible
- Todos los componentes están conectados a tierra.
- La resistencia entre los dos extremos de la manguera será inferior a $1M\Omega$.
- Dispositivo antirrotura del boquerel.

En este proyecto:

Los aparatos surtidores que se van a instalar serán electrónicos modelo Petrotec modelo P5000 HH, o similar. Se dispondrá:

- 1 marquesina con una isleta con 3 dispensadores con 18 mangueras en total, 6 mangueras por surtidor y 3 mangueras por lado, para los carburantes de gasóleo A y gasolina 95, con un caudal por manguera de 45 l/min de combustible o 120 l/min de combustible.

Van equipados con motor eléctrico de 1,5 CV para caudal de 45 l/min y 2CV para caudal de 90 l/min., de corriente alterna trifásica. Los surtidores son automáticos y operan mediante un chorro continuo. Están equipados con un sistema de bombeo propio que es accionado electrónicamente. Además, cuentan con un medidor de volumen y un computador electrónico que controla y registra los repostajes, lo que permite una medición precisa y automatizada del volumen de combustible suministrado. Estos dispositivos son comunes en estaciones de servicio y facilitan la gestión y el registro de las ventas de combustible de manera eficiente y precisa.

Los aparatos surtidores, tendrán un caudal normal lo que quiere decir que suministrarán con un caudal de entre 40 y 60 l/min. El surtidor, se instalará bajo la marquesina situado en la isleta cuyo rasante se sitúa al menos 10 cm por encima de la rasante del pavimento; dispondrán de anclajes para su fijación a los cimientos de forma segura, estando protegidos de choques de vehículos. Se dispondrán las instrucciones de servicio y de manejo con suficiente claridad, en el anejo 1 donde se encuentran las fichas técnicas se muestran todas las características de los surtidores.

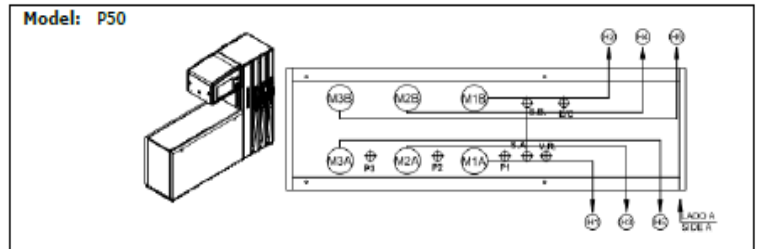


Fig.: Modelo P5000 HH(sin OPT)

Pump/Dispenser Serial Nr: 221615053001

Type: 3P6N

Schema Model: P50



Flow Meter			Original	1st exchange	2nd exchange	3rd exchange	4th exchange
Pos.	Material	Description	Serial Nr.	Serial Nr.	Serial Nr.	Serial Nr.	Serial Nr.
A1	100110Y40	MEIDOR PTF 25-80L STD TUBO 25	MF0581761211227				
B1	100110Y40	MEIDOR PTF 25-80L STD TUBO 25	MF0581961211227				
A2	100110Y40	MEIDOR PTF 25-80L STD TUBO 25	MF0581621211226				
B2	100110Y40	MEIDOR PTF 25-80L STD TUBO 25	MF0581911211227				
A3	100110Y40	MEIDOR PTF 25-80L STD TUBO 25	MF0581581211226				
B3	100110Y40	MEIDOR PTF 25-80L STD TUBO 25	MF0581981211227				

Pulsar			Original	1st exchange	2nd exchange	3rd exchange	4th exchange
Pos.	Material	Description	Serial Nr.	Serial Nr.	Serial Nr.	Serial Nr.	Serial Nr.
A1	200200M12	GER.IMP.PETROTEC ED-03	150E2242917				
B1	200200M12	GER.IMP.PETROTEC ED-03	150E2242918				
A2	200200M12	GER.IMP.PETROTEC ED-03	150E2242919				
B2	200200M12	GER.IMP.PETROTEC ED-03	150E2242920				
A3	200200M12	GER.IMP.PETROTEC ED-03	150E2242921				
B3	200200M12	GER.IMP.PETROTEC ED-03	150E2242922				

Gas Elimination Device			Original	1st exchange	2nd exchange	3rd exchange	4th exchange
Pos.	Material	Description	Serial Nr.	Serial Nr.	Serial Nr.	Serial Nr.	Serial Nr.
PR1	100110K71	GRUPO ASP.RTF 40L V1	PF034144I211225				
PR2	100110K71	GRUPO ASP.RTF 40L V1	PF034145I211225				
PR3	100110K71	GRUPO ASP.RTF 40L V1	PF034135I211224				

Electronic calculator/indicating device			Original	1st exchange	2nd exchange	3rd exchange	4th exchange
Pos.	Material	Description	Serial Nr.	Serial Nr.	Serial Nr.	Serial Nr.	Serial Nr.
1	200202U74	CALC.DISCO CPU eMc	CPU010923I21116				

1.6.6 RECUPERACIÓN DE VAPORES DE LA GASOLINA

La carga de gasolinas en las instalaciones del almacenamiento de las estaciones de servicio, para su diseño y su funcionamiento se ajustarán a los requisitos técnicos del anexo III. del R.D.2102/1996 "Control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) resultantes de almacenamiento y distribución de gasolina desde las terminales a las estaciones de servicio", según su artículo 6. El propósito de los requisitos mencionados es reducir la pérdida total anual de gasolina resultante de la carga de las instalaciones de almacenamiento de las estaciones de servicio por debajo de un valor objetivo de referencia del 0,01% en peso de salida. Como excepción, estos requisitos no se aplicarán a las estaciones de servicio que tengan un volumen de ventas anuales de gasolina inferior a 100,000 litros. En otras palabras, estas regulaciones buscan limitar las pérdidas de gasolina durante la carga de los tanques de almacenamiento de estaciones de servicio, y esto no se aplicará a estaciones de menor tamaño que no alcancen ese umbral.

La autorización de las unidades de recuperación de vapores de la gasolina en fase I y de las instalaciones fijas, a que se hace referencia en R.D.2102/1996, se realizarán de conformidad con lo establecido en el R.D. 706/2017, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.

Según anexo III. R.D.2102/1996 los “requisitos para instalaciones de carga y descarga de las terminales”. Los vapores desplazados durante la carga de los depósitos móviles de gasolina serán transportados a través de una conducción estanca a una unidad de recuperación de vapores de la gasolina en fase I para que posteriormente se regenere en la terminal. En terminales con un volumen de salidas anuales inferior a 25,000 toneladas, es posible reemplazar la recuperación inmediata de vapores en la terminal por el almacenamiento intermedio de vapores. Durante el proceso de recuperación de vapores, la concentración promedio de vapores en el escape de la unidad de recuperación, después de ajustarla por la dilución durante el tratamiento, no debe superar los 35 gramos por metro cúbico (g/Nm) en ningún momento.

Las tuberías de los circuitos de carga y recogida de vapores deben ser diseñadas y montadas para resistir un largo período de servicio sin necesidad de pruebas ni mantenimiento durante la operación. Cuando se instalen o modifiquen, las tuberías del sistema deben someterse a una prueba de estanqueidad a una presión mínima de 1 bar durante 1 hora.

En caso de que se detecte una fuga en el sistema de recogida de vapores de un pórtico de plataforma de carga durante la operación de carga, se deben suspender las operaciones en ese pórtico hasta que se haya corregido la fuga. El pórtico de la plataforma de carga debe estar equipado con los dispositivos necesarios para realizar esta interrupción.

Según Real Decreto 455/2012. Las “medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor, será de aplicación a las estaciones de servicio”, si el caudal efectivo o previsto es superior a 500.000 l/año.

El nivel mínimo de recuperación de vapores de fase II de gasolina.

1. Los equipos de recuperación de vapores de gasolina de la fase II que se instalen en los surtidores o dispensadores de gasolina en las estaciones de servicio deben capturar al menos el 85% de los vapores de gasolina. La eficiencia de la captura de los vapores de gasolina de estos sistemas debe contar con una certificación proporcionada por el fabricante. Esta certificación debe estar en conformidad con las normas técnicas europeas aplicables o con los métodos establecidos por el Comité Europeo mencionado en el artículo 8 de la Directiva 2009/126/CE del 21 de octubre. En caso de que no existan normas o procedimientos específicos, la certificación debe cumplir con las normas o códigos reconocidos por su prestigio en el sector. Esto asegura que los sistemas de recuperación de vapores cumplan con estándares de eficiencia y estén en línea con las regulaciones europeas.
2. En el caso de que los vapores de gasolina que se transfieran a un depósito de almacenamiento dentro de la estación de servicio, la relación entre los vapores y la cantidad de gasolina se mantendrá dentro de un rango específico, con un mínimo de 0.95 y un máximo de 1.05. Esto garantiza un equilibrio adecuado entre los vapores recuperados y la cantidad de gasolina transferida.
3. La instalación de un sistema de recuperación de vapores de la fase II debe cumplir con la legislación metrológica vigente. Esta instalación no debe afectar a los parámetros metrológicos de los instrumentos de medición sobre los cuales se instala, lo que asegura la integridad de la medición de combustible y el cumplimiento de las regulaciones de metrológica.

1.6.7 DISPOSITIVOS DE AIREACIÓN

Las tuberías de ventilación de los tanques deben cumplir con las siguientes disposiciones:

- 1) El diámetro interior mínimo de la tubería de ventilación debe ser de 40 mm para tanques con una capacidad superior a 3,000 litros. Además, la salida de la tubería de ventilación debe estar equipada con una protección que evite la entrada de productos u objetos extraños.
- 2) Las tuberías de ventilación deben desembocar en el aire libre en un lugar donde los vapores expulsados no puedan penetrar en locales o viviendas vecinos ni entrar en contacto con fuentes que puedan provocar su inflamación. Además, se debe calcular de manera que la evacuación de los gases no cause una sobrepresión en el tanque.
- 3) Si en el almacenamiento se encuentran productos de la clase B, la salida de la tubería de ventilación debe estar protegida con una rejilla apagallamas y tener una altura mínima de 3.5 metros sobre el nivel del suelo.
- 4) En el caso de tanques que almacenan productos de la clase C y se encuentran por debajo del nivel del suelo, la conducción de aireación debe desembocar al menos 50 cm por encima del orificio de llenado o entrada al tanque de la tubería de carga y al menos 50 cm por encima del nivel del suelo. La tubería debe tener una pendiente hacia el tanque, con un mínimo del 1%, para permitir la evacuación de posibles condensados.
- 5) Los venteos de tanques que contienen la misma clase de producto pueden conectarse a un solo conducto de evacuación, siempre y cuando se asegure que no entra líquido en el colector de ventilación. El diámetro del conducto resultante debe ser al menos igual al diámetro más grande de las tuberías individuales de cada tanque.
- 6) En las instalaciones con almacenamiento de clase B y sujeta a la normativa de recuperación de vapores de hidrocarburos, la tubería de ventilación debe estar equipada con una válvula de presión/vacío que se abrirá automáticamente cuando la presión sea superior a 50 mbar o el vacío interior sea inferior a 5 mbar, o con otro sistema similar. Estos tanques deben contar con un dispositivo que permita recoger los vapores desplazados durante el llenado en el camión cisterna.

1.6.8 CARGA DEL DEPÓSITO

El proceso de llenado se llevará a cabo mediante una conexión que consta de dos acoplamientos rápidos, uno macho y otro hembra, de modo que el combustible líquido pueda pasar a través de estas conexiones de manera estanca y segura.

Estos acoplamientos rápidos deben ser del tipo construido según estándares de reconocido prestigio y garantizar la compatibilidad entre el camión cisterna o cualquier vehículo transportador de líquidos y el puerto de carga. Además, las conexiones rápidas deben estar fabricadas con materiales que no generen chispas al entrar en contacto con otros materiales, lo que es esencial para prevenir riesgos de seguridad durante el proceso de llenado.

El acoplamiento debe estar asegurado y no puede desconectarse accidentalmente.

Para depósitos con capacidad superior a 1000 litros, el tubo de carga entrará en el depósito a 10 cm del fondo, preferiblemente con el extremo cortado en forma de boquilla en forma de pico de flauta, cuyo diámetro no deberá ser inferior al diámetro de descarga.

Los tanques enterrados se llenan por gravedad, y el tubo de conexión entre el orificio de llenado y el tanque de almacenamiento debe tener una pendiente mínima del 1%.

En el caso de máquinas diseñadas para la clase C, el llenado o carga del tanque puede ser de tipo forzado, lo que significa que se utiliza presión para introducir el producto en el tanque.

Para los tanques de superficie con una capacidad nominal igual o inferior a 3.000 litros y que almacenan productos de la clase C, el llenado puede realizarse mediante un boquerel con corte automático a un orificio específico sin necesidad de un acoplamiento rápido. Esto proporciona flexibilidad en el proceso de llenado, especialmente para tanques más pequeños con productos de esta clase.

En todas las operaciones de llenado de tanques con una capacidad superior a 3.000 litros, se debe contar con un dispositivo de seguridad que detenga el proceso de llenado cuando se alcance el nivel máximo en el tanque. Este dispositivo debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma UNE-EN 13616 en su versión vigente en el momento de la puesta en marcha de la instalación. El propósito de este dispositivo es prevenir el exceso de llenado de los tanques, lo que podría llevar a problemas de seguridad o derrames de líquido.

1.6.9 EXTRACCIÓN DEL PRODUCTO DEL TANQUE

La extracción del producto podrá realizarse por aspiración, impulsión o gravedad. Cuando se realice por impulsión, el sistema irá equipado con un detector de las líneas presurizadas, según se detalla en el capítulo VIII, y una válvula de impacto/térmica en la base del surtidor/dispensador.

Las tuberías enterradas para la extracción del producto del tanque serán siempre de doble pared en su tramo enterrado que no sea inspeccionable y suministrado como un conjunto solidario cuya pared externa será igualmente compatible con el producto transportado y separado de la primera pared por un espacio anular.

La tubería de extracción se dimensionará de acuerdo con el caudal de suministro de los equipos correspondientes y a las normas que los fabricantes de los mismos recomienden.

La tubería podrá situarse en el fondo del tanque o flotante en la superficie del líquido almacenado. En el caso de aspiración, con el fin de evitar el vaciado de la tubería hasta el equipo surtidor o equipo de suministro dispondrá de válvula de retención anti-retorno instalada a la entrada del surtidor o equipo de suministro con el fin de evitar, en caso de fuga en la línea, que el producto pueda contaminar el terreno.

Cuando la tubería esté situada en el fondo del tanque deberá dejar una altura libre que evite el estrangulamiento de la aspiración y en el caso de tanques de capacidad superior a 3.000 l, esta altura será al menos de 13 cm.

Cuando la tubería tenga disposición flotante, se realizará con materiales resistentes al líquido a almacenar y dispondrá de certificado de calidad del fabricante indicando para qué líquidos es apropiada su utilización.

En las instalaciones de superficie y en la conexión de aspiración se instalará una válvula antisifonamiento junto con una válvula manual de corte.

Hasta un máximo de tres tanques o compartimentos de tanques se pueden interconectar a través de un tubo sifón.

1.6.10 SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA DESCARGA DE CAMIONES CISTERNA

En los almacenamientos de productos de clase B, es necesario contar con un sistema de puesta a tierra para las cisternas de los camiones a fin de descargar la electricidad estática. El diseño y funcionamiento de este sistema deben cumplir con las normativas y estándares pertinentes. Se describen los componentes y requisitos clave a continuación:

1. Sistema de Puesta a Tierra:

- El sistema de puesta a tierra se rige por lo especificado en el informe UNE 109100 IN.
- La pinza y el borne utilizados para la puesta a tierra de control de electricidad estática en la cisterna deben cumplir con la norma UNE 109108 partes 1 y 2.
- El sistema de puesta a tierra consta de un cable conectado por un extremo a la red de puesta a tierra y, en el otro extremo, equipado con una pinza que se conecta a un terminal en el vehículo, asegurando un contacto íntimo con la cisterna.
- El cable de puesta a tierra debe tener una sección mínima de 16 mm² y puede estar hecho de cobre o un material equivalente.
- La conexión eléctrica del sistema de puesta a tierra debe incluir un interruptor con un modo de protección adecuado al tipo de zona donde está instalado. El interruptor se cierra siempre después de que la pinza se conecta al camión cisterna.
- La tierra para el camión se unirá a la red general de tierras si esta está hecha de acero galvanizado, o a la red local de zinc si la red general es de cobre.

2. Acoplamientos:

- El acoplamiento para líquidos del brazo de carga es un acoplamiento hembra que se ajusta a un adaptador macho API de 4" (101,6 mm) en el vehículo.

- El acoplamiento para la recogida de vapores en la conducción de recogida de vapores del pórtico de la plataforma de carga es un acoplador hembra de leva y ranura que se ajusta a un adaptador macho de leva y ranura de 4" (101,6 mm) en el vehículo.

3. Condiciones de Carga:

- El caudal normal de carga de líquidos es de 2.300 l/min (con un máximo de 2500 l/min) por brazo de carga.

- Durante los períodos de actividad intensa de la terminal, el sistema de recogida de vapores del pórtico de la plataforma de carga, incluida la unidad de recuperación de vapores, puede ejercer una contrapresión máxima de 55 mbar en el lado del vehículo que contiene el adaptador para la recogida de vapores.

- Todos los vehículos de carga inferior homologados deben llevar una placa de identificación que especifique el número máximo permitido de brazos de carga que pueden utilizarse simultáneamente, garantizando que no haya fugas de vapor a través de las válvulas P y V de los compartimentos cuando la contrapresión máxima del sistema sea de 55 milibares, según lo especificado.

Este conjunto de medidas y regulaciones garantiza un manejo seguro y eficiente de la carga y descarga de productos de clase B en los camiones cisterna.

4. Unidad de Control para Detección de Excesos de Llenado:

El pórtico de la plataforma de carga está equipado con una unidad de control que permite la detección de excesos de llenado en los compartimentos del vehículo cisterna.

La unidad de control está conectada al vehículo a través de una toma eléctrica normalizada de 10 clavijas. La toma macho se encuentra en el vehículo, y la toma hembra está unida a un cable flotante conectado a la unidad de control en el pórtico de la plataforma de carga.

5. Sensores de Niveles Elevados:

Los detectores de niveles elevados en el vehículo pueden ser termistores de dos cables, sensores ópticos de dos alambres, sensores ópticos de cinco alambres u otros dispositivos equivalentes, siempre que cumplan con los requisitos de un sistema de fallo seguro. Los termistores deben tener un coeficiente térmico negativo.

La unidad de control del pórtico de la plataforma puede admitir sistemas tanto de dos cables como de cinco cables.

6. Conexiones y Localización:

La unidad de carga y recogida de vapores del pórtico de la plataforma debe cumplir con una estructura de conexiones en el vehículo. Las características de esta estructura son las siguientes:

La altura de la línea central de los adaptadores para líquidos debe estar entre 0,5 m (con carga) y 1,4 m (sin carga), con una altura aconsejable entre 0,7 y 1,0 m.

La distancia horizontal mínima entre los adaptadores para líquidos debe ser de 0,25 m, con una distancia aconsejable de al menos 0,3 m.

Todos los adaptadores para líquidos deben estar situados dentro de una estructura cuya longitud no exceda de 2,5 m.

El adaptador para recogida de vapores debe ubicarse preferiblemente a la izquierda de los adaptadores para líquidos, a una altura entre 0,5 m (con carga) y 1,5 m (sin carga).

La conexión de tierra/exceso de llenado debe estar situada a la derecha de los adaptadores para líquidos y recogida de vapores, a una altura entre 0,5 m (con carga) y 1,5 m (sin carga). El sistema de conexión debe estar en un solo lado del vehículo.

7. Sistemas de Bloqueo:

Se implementan sistemas de bloqueo para garantizar la seguridad en las operaciones de carga. Los sistemas de bloqueo incluyen lo siguiente:

Conexión a tierra/detector de exceso de llenado: La carga no será posible sin una señal de autorización de la unidad de control combinada de conexión a tierra/detector de exceso de llenado. Si se detecta un exceso de llenado o se pierde la conexión a tierra del vehículo, la unidad de control cerrará la válvula de control de carga del pórtico.

Detección de recogida de vapores: La carga no será posible a menos que se haya conectado la conducción de recogida de vapores al vehículo y que los vapores desplazados puedan circular libremente desde el vehículo al sistema de recogida de vapores de la instalación.

Estos sistemas y medidas de seguridad se implementan para prevenir excesos de llenado, garantizar la conexión adecuada de tierra y permitir la recogida segura de vapores durante las operaciones de carga de líquidos en los vehículos cisterna.

1.6.11 EQUIPOS DE TRASIEGO

El suministro de carburantes y combustibles se realizará mediante una bomba eléctrica con recirculación automática y una manguera de suministro equipada con una válvula de cierre rápido. A continuación, se detallan algunas consideraciones adicionales sobre la instalación y los equipos involucrados en el suministro:

1. Instalación Eléctrica:

- La instalación eléctrica se llevará a cabo siguiendo las pautas indicadas en esta MI-IP04 del Real Decreto 706/2017 y cumpliendo con la normativa específica vigente en materia de seguridad y electricidad.

2. Materiales Resistentes:

- Los materiales utilizados en la construcción de los equipos de suministro y control deben ser resistentes a la corrosión del líquido, sus vapores y al entorno en el que se encuentran. Los fabricantes de estos equipos deben proporcionar documentación detallada que indique cómo instalarlos, qué condiciones pueden soportar y para qué aplicaciones están diseñados.

3. Elementos Metálicos del Boquerel o Llave de Corte:

- Los elementos metálicos del boquerel o llave de corte utilizados en el suministro deben estar fabricados con materiales que no sean capaces de generar chispas al entrar en contacto con otros materiales. Esto es esencial para prevenir cualquier riesgo de ignición en áreas donde se manejan carburantes y combustibles.

4. Equipos de Control del Suministro:

- Opcionalmente, se pueden instalar equipos de control del suministro. Estos equipos pueden ser mecánicos o electrónicos y están diseñados para resistir la acción de los combustibles y sus vapores, así como las condiciones ambientales circundantes. Su función principal es controlar y gestionar el suministro de combustible a cada vehículo, así como administrar el inicio y la parada de la instalación.

5. Instalación Eléctrica de Equipos de Control:

- Si los equipos de control están instalados dentro de un armario, carcasa o se encuentran a menos de 1 metro del conjunto de suministro, se requerirá que la instalación eléctrica de estos equipos sea antideflagrante para productos de la clase B y de seguridad aumentada para los de clases C. Estas medidas adicionales de seguridad son fundamentales para prevenir la aparición de situaciones peligrosas en áreas de manipulación de combustibles.

En resumen, la instalación y los equipos de suministro de carburantes y combustibles deben cumplir con normas y estándares de seguridad, utilizar materiales resistentes y, opcionalmente, pueden contar con sistemas de control para una gestión más eficiente y segura del suministro. El cumplimiento de estas regulaciones es esencial para garantizar la seguridad en las operaciones de suministro de combustibles.

1.6.12 OBRA CIVIL

Se procede a la construcción de una marquesina con una superficie ocupada que servirá para cubrir la zona de repostaje. Su construcción se realizará a cabo mediante los siguientes sistemas:

Cimentación, zapatas aisladas de hormigón armado HA-25.

Estructura metálica formada por pilares y cerchas.

Revestimientos y cubiertas, será realizada mediante panel de chapa prelacada. En la parte inferior de cada marquesina se dispondrá también de un falso techo formado por paneles metálicos prelacados.

Los petos de ambas marquesinas serán revestidos por materiales también metálicos, a definir por la compañía que abandere la estación de servicio.

Además, se procederá a la instalación de las distintas máquinas en el exterior y la urbanización de la zona según planos.

Las redes de drenaje cumplirán:

El diseño de las redes de drenaje tiene como objetivo asegurar una apropiada eliminación de las aguas residuales, aguas pluviales y posibles derrames accidentales de sustancias hidrocarbura-das. Se establece un diámetro mínimo de 100 mm para las tuberías subterráneas, y la profundi-dad mínima de enterramiento debe ser suficiente para mantener la integridad estructural de las tuberías desde su parte superior. Los líquidos serán introducidos en la red de drenaje a través de tuberías equipadas con sifones para prevenir la liberación de gases.

La red de aguas residuales se enlazará con el sistema de alcantarillado municipal. En caso de que esto no sea posible, se implementará un proceso de tratamiento para garantizar que la descarga no cause contaminación ambiental.

Las redes de drenaje facilitarán la separación de dos tipos de aguas: aquellas que están conta-minadas con hidrocarburos o que tienen el potencial de estarlo, las cuales serán sometidas a un proceso de purificación mediante un separador; y por otro lado, las aguas que no están conta-minadas.

Los sumideros que presenten riesgo de contaminación por hidrocarburos serán diseñados de manera que eviten la liberación o acumulación de gases y deberán ser indestructibles, robustos y capaces de resistir la penetración de hidrocarburos. Además, se garantizará la estanqueidad de las redes de tuberías.

Para el llenado de tanques de almacenamiento de hidrocarburos, se colocarán las conexiones de llenado dentro de cajas selladas para capturar cualquier derrame menor que pueda ocurrir, y se implementará un sistema de recolección de estos derrames. Todos los tanques estarán equipados con dispositivos para prevenir el desbordamiento debido a un exceso de llenado.

La superficie de la zona de repostaje deberá ser impermeable y resistente a los hidrocarburos. Las juntas de revestimiento deben sellarse con materiales resistentes al agua, a la corrosión y a los hidrocarburos.

1.6.13 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Cerca de cada surtidor o equipo de suministro se ubicará un extintor con una capacidad extintora mínima de 144B, y la distancia entre los extintores y los puntos de suministro no superará los 10 m.

Cerca del compresor y en el área de los cuadros eléctricos, se instalarán equipos extintores con una capacidad extintora mínima de 21B por cada elemento que necesite protección.

Los recintos con una capacidad de almacenamiento que exceda los 50,000 litros deberán contar con una estación de activación manual de alarma situada a menos de 25 metros de distancia del

depósito, surtidor o estación de carga. Las estaciones de control de alarmas manuales pueden ser sustituidas por detectores automáticos, transmisores portátiles en propiedad de guardias de seguridad o personal de servicio, u otros dispositivos para la vigilancia continua del área de almacenamiento, como sistemas de circuito cerrado de televisión, entre otros.

Las instalaciones subterráneas contarán con sistemas automáticos de detección y alarma para detectar la presencia de vapores de hidrocarburos. Además, se garantizará que la instalación eléctrica esté adecuadamente protegida

En instalaciones interiores donde se ubiquen equipos para el almacenamiento de productos hidrocarburos de la clase B, se instalarán sistemas automáticos de detección, alarma y extinción de incendios.

Además, en todas las instalaciones no supervisadas o desatendidas, se implementarán sistemas automáticos de extinción de incendios.

La señalización de las medidas contra incendios estarán en un lugar visible donde se expondrán los carteles donde se indique que está prohibido fumar, encender fuego o repostar con las luces encendidas o el motor del vehículo en marcha.

La dotación de medida protección contra incendios se puede apreciar en los planos adjuntos Se justifican en el anejo 2.

1.7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica se realizará de acuerdo con las medidas indicadas en los distintos apartados de R.D.706/2017 MI-IP04 y de conformidad con R.D. 842/2002 Reglamento electrotécnico para baja tensión y la normativa específica vigente

1.7.1 ACOMETIDA

De acuerdo con la Instrucción ITC-BT-11 de R.E.B.T., se dispondrá de una acometida la cual estará comprendida entre la red de distribución pública y la caja general de protección.

1.7.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

La CGP alberga los fusibles utilizados para proteger la línea de distribución eléctrica y marca el punto de inicio de la propiedad del usuario.

Estará de acuerdo con la instrucción ITC-BT-13 del R.E.B.T.

Se utilizarán cajas generales de protección de tipo establecido por la empresa suministradora.

1.7.3 DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Es la que enlaza la caja de protección y medida y alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario, que cumplirá con la ITC-BT-15 del R.D. 842/2002. La instalación será en canalización subterránea.

1.7.4 CUADRO GENERAL ELÉCTRICO Y SU APARAMENTA

El cuadro general eléctrico y las carcasas de los paneles cumplirán con las normativas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un nivel de protección mínimo de IP 30 según la norma UNE 20.324 y una resistencia mecánica de IK07 según la norma UNE-EN 50.102. La carcasa para el interruptor de control de potencia debe ser hermética y sus dimensiones se ajustarán al tipo de suministro y tarifa aplicada. Los modelos utilizados deberán estar oficialmente homologados y cumplir con las especificaciones y tipos correspondientes

Según el Reglamento de Equipos Eléctricos de Baja Tensión e I.T.C del R.D 842/2002, los equipos de aparamenta incluidos en el cuadro incluirán:

Los dispositivos de control y protección generales e individuales incluyen al menos:

- Se requerirá un interruptor general automático que sea omnipolar, es decir, que corte todos los polos simultáneamente, y que pueda activarse manualmente. Este interruptor estará equipado con dispositivos de protección contra sobrecarga y cortocircuito. Además, su funcionamiento estará interconectado con el interruptor de control de potencia.
- Interruptor diferencial general utilizado para evitar el contacto indirecto en todos los circuitos a menos que otro equipo proporcione protección contra el contacto indirecto según la ITC-BT-24 R.D. 842/2002.
- Dispositivo de corte omnipolar para la protección de todos los circuitos internos de la vivienda o local contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones, en su caso, según R.D. ITC-BT-23 842/2002. Si por el tipo o naturaleza de la instalación se instala un interruptor diferencial en cada circuito o grupo de circuitos, se podrá omitir el interruptor diferencial universal siempre que todos los circuitos estén protegidos. Si se instalan varios interruptores diferenciales en serie, habrá selectividad entre ellos.

Dependiendo de la tarifa a utilizar, la tabla deberá permitir la instalación de los mecanismos de control necesarios para aplicar dicha tarifa. Siempre que sea posible, el cuadro general se instalará en una ubicación no peligrosa del edificio de servicios.

1.7.5 EQUIPOS DE MEDIDA

Los contadores y demás aparatos de medida de energía eléctrica cumplirán el R.D. 842/2002 según las normas ITC-16, se colocará en un módulo caja con tapa, y todos estos componentes formarán un conjunto que deberá cumplir con los apartados 1, 2 y 3 de la norma UNE-EN 60 439.

Estos conjuntos deberán cumplir el grado mínimo de protección según las normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102. Para instalación exterior: IP43; IK 09.

1.7.6 CLASIFICACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS

La clasificación de los locales se realizará de acuerdo con el Código Eléctrico de Baja Tensión. Su definición tendrá en cuenta los siguientes factores:

- a) La clase de local estará determinada por el tipo de material presente. Las instalaciones de suministro de vehículos se consideran locales de Clase 1 porque son locales donde hay suficiente gases, vapores o niebla en cantidad suficiente o puede estar presente para crear una atmósfera explosiva o inflamable. La clasificación de lugares peligrosos se basará en la norma UNEEN 60079-10-1.
- b) Cada zona y sus extensiones. La zona se divide en zona 0, zona 1 y zona 2. La determinación de cada zona se realizará analizando los siguientes factores:
 - b.1) Volumen de la fuente de fuga. En estas instalaciones se deben considerar las siguientes fuentes de emisión típicas:
 - El cuerpo del dispositivo surtidor y equipo de suministro. Conexión por tornillo final para brazo oscilante.
 - Tanque de combustible. Venteos de descarga.
 - Locales de servicio o edificios con cuartos de almacenamiento de lubricantes.

Los grados se dividen en continuos, primarios y secundarios

b.2) Definición de tipos de zona. Dependiendo del nivel de extracción y ventilación, estas zonas pueden ser Zona 0, Zona 1 y Zona 2.

b.3) Efecto de la ventilación. Cabe señalar que las instalaciones al aire libre tienen tasas de ventilación más altas (actualizaciones/hora) por lo que el nivel de peligro de la instalación se puede cambiar a "no peligroso". Por lo tanto, incluso en el caso de una fuente de escape continua, las condiciones de ventilación pueden crear más de un tipo de zona o zonas de diferentes tipos y tamaños alrededor de la fuente de escape.

b.4) Decisión sobre expansión regional. Una vez conocidos y determinados los puntos b.1, b.2 y b.3 anteriores (identificación de las fuentes de emisión y su extensión, definición del tipo de zona y efectos de ventilación), la ampliación de cada zona peligrosa cumplirá las siguientes normas. y consideraciones:

b.4.1) Dispositivos de distribución y equipos de entrega. Según la normativa vigente, los equipos de dosificación y los equipos de dosificación deben estar marcados con el marcado CE. Se deben cubrir los riesgos ambientales eléctricos, mecánicos, de compatibilidad electromagnética y explosivos.

Las unidades que albergan la electrobomba, que es el dispositivo que suministra energía al vehículo, pueden considerarse mal ventiladas debido al cerramiento

metálico que las protege. El interior de los recintos del dispensador y del alimentador se clasificará como Zona 1 porque se espera que una atmósfera de gas explosivo esté presente de manera intermitente o intermitente durante el funcionamiento normal y no esté adecuadamente ventilada. Los recintos de dispensadores y alimentadores y todos los componentes asociados donde pueden ocurrir fugas se clasifican en la Zona 2 porque no existe una atmósfera explosiva en estas áreas o durante la operación normal y, de ser así, no ocurre. frecuente y la duración es corta o La ventilación en estas condiciones es adecuada. La extensión máxima de esta área se establecerá en base al índice de protección del cierre, de acuerdo con la normativa UNE-EN 13617-1, sección 5.2:

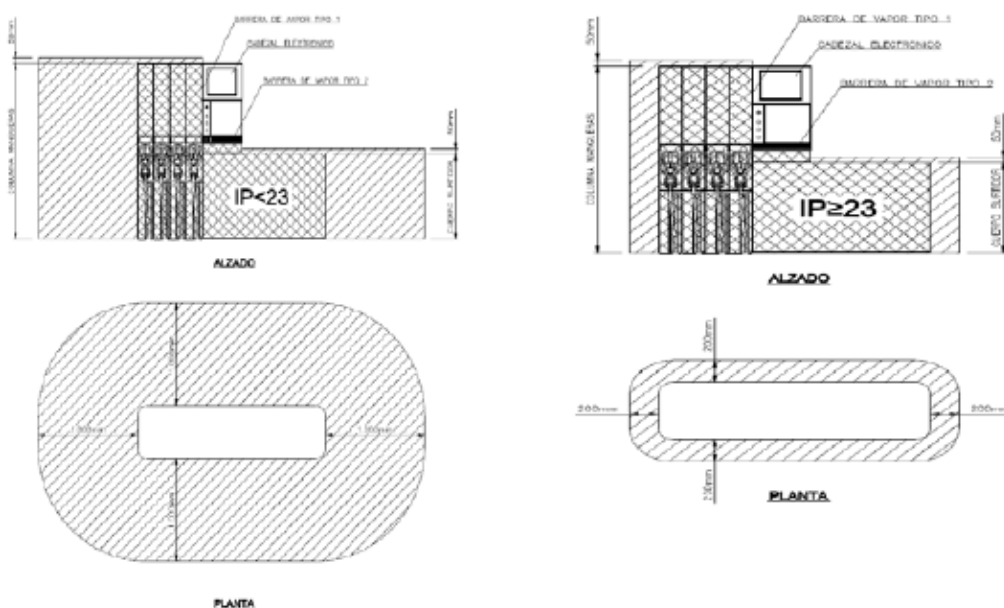
b.4.1.1) Para un grado de protección no menor de IP23, la limitación es de 50 mm hacia arriba, y 200 mm en horizontal en todas direcciones, y hacia abajo en dirección al suelo.

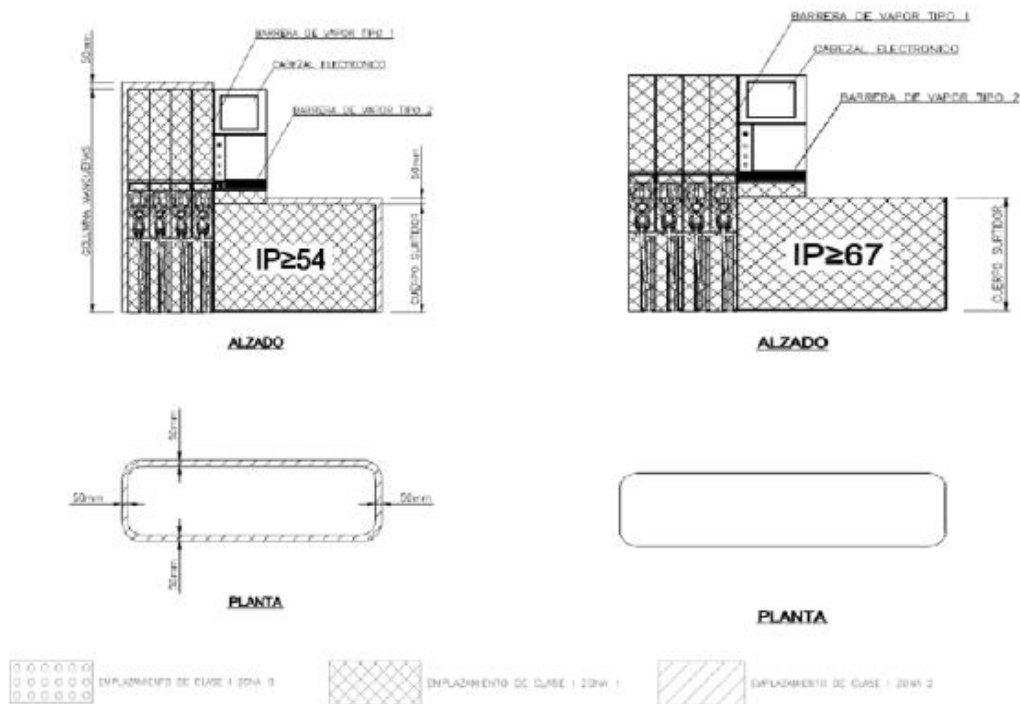
b.4.1.2) Para un grado de protección no menor de IP54, la limitación es de 50 mm en todas direcciones

b.4.1.3) Para un grado de protección no menor de IP67, no existe un área peligrosa.

La extensión de las zonas mencionadas puede ser restringida mediante la implementación de "barreras de vapor" que eviten el paso de gases, vapores o líquidos inflamables desde un área peligrosa hacia una zona no peligrosa. Estas barreras de vapor deben cumplir con los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN 60079-1.

Figura 1. Detalles de clasificación de zonas de surtidores según el grado de protección de la envolvente





b.4.2) Interior de los tanques de almacenamiento, arquetas de registro y bocas de carga.

El interior del tanque de almacenamiento está clasificado como Zona 0.

En el interior del pozo del tanque, se clasifica como "Zona 1", y se toman medidas para prevenir derrames accidentales, especialmente durante la transferencia de productos. Para evitar derrames, se utiliza un sistema escalonado.

Además, se utiliza un sistema de sellado para mediciones de varilla que garantiza automáticamente la estanqueidad de la varilla después de completar el proceso de lectura de varilla o medición electrónica de nivel, con el fin de evitar fugas en las mediciones de nivel. Si estas condiciones no se cumplen, la zona se clasificará como "Zona 0". El interior del pozo de entrada se clasifica como "Zona 0".

Si el interior de la arqueta se clasifica como "Zona 1", entonces la zona sobre el suelo en forma de un hemisferio con un radio de 1 metro centrado en la parte superior del pozo se clasifica como "Zona 2". Esto significa que la zona directamente sobre el pozo, en la superficie del suelo, se considera menos peligrosa que el interior del pozo, pero aún es una zona donde puede haber una atmósfera potencialmente inflamable en ciertas condiciones.

Si el interior del pozo se clasifica como "Zona 0", la zona sobre el suelo en forma de un hemisferio con un radio de 1 metro centrado en la parte superior del pozo se clasifica como "Zona 1". El espacio entre los hemisferios concéntricos con un radio de 2 metros

se clasifica como "Zona 2". Esto implica que la zona inmediatamente sobre el pozo se considera la más peligrosa (Zona 0), seguida por la zona circundante (Zona 1), y luego la zona más alejada (Zona 2) en términos de riesgo de atmósfera potencialmente inflamable.

Figura 2. Detalle de clasificación de zonas de arqueta boca de hombre con fuentes de escape

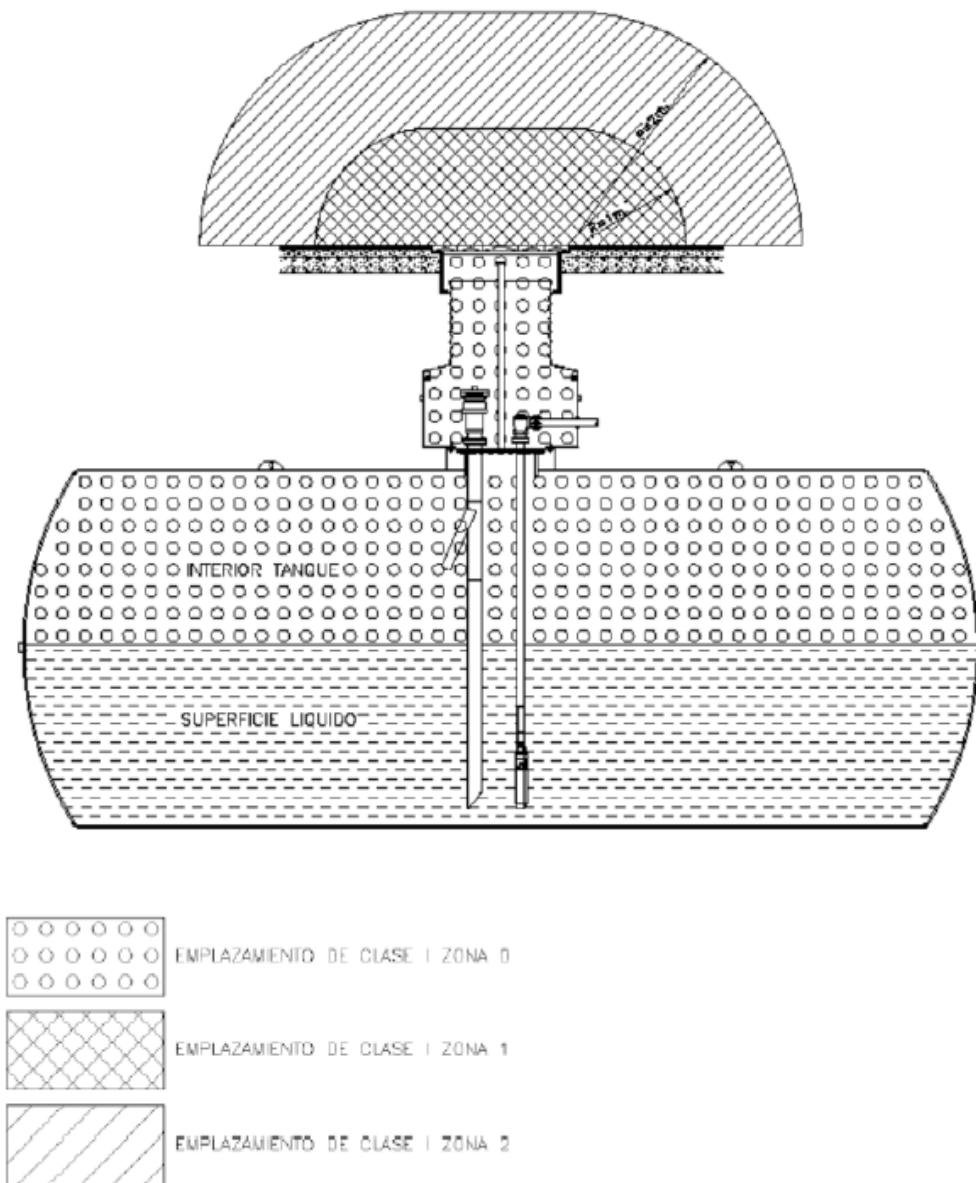


Figura 3. Detalle de clasificación de zonas de arqueta boca de hombre sin puntos de escape

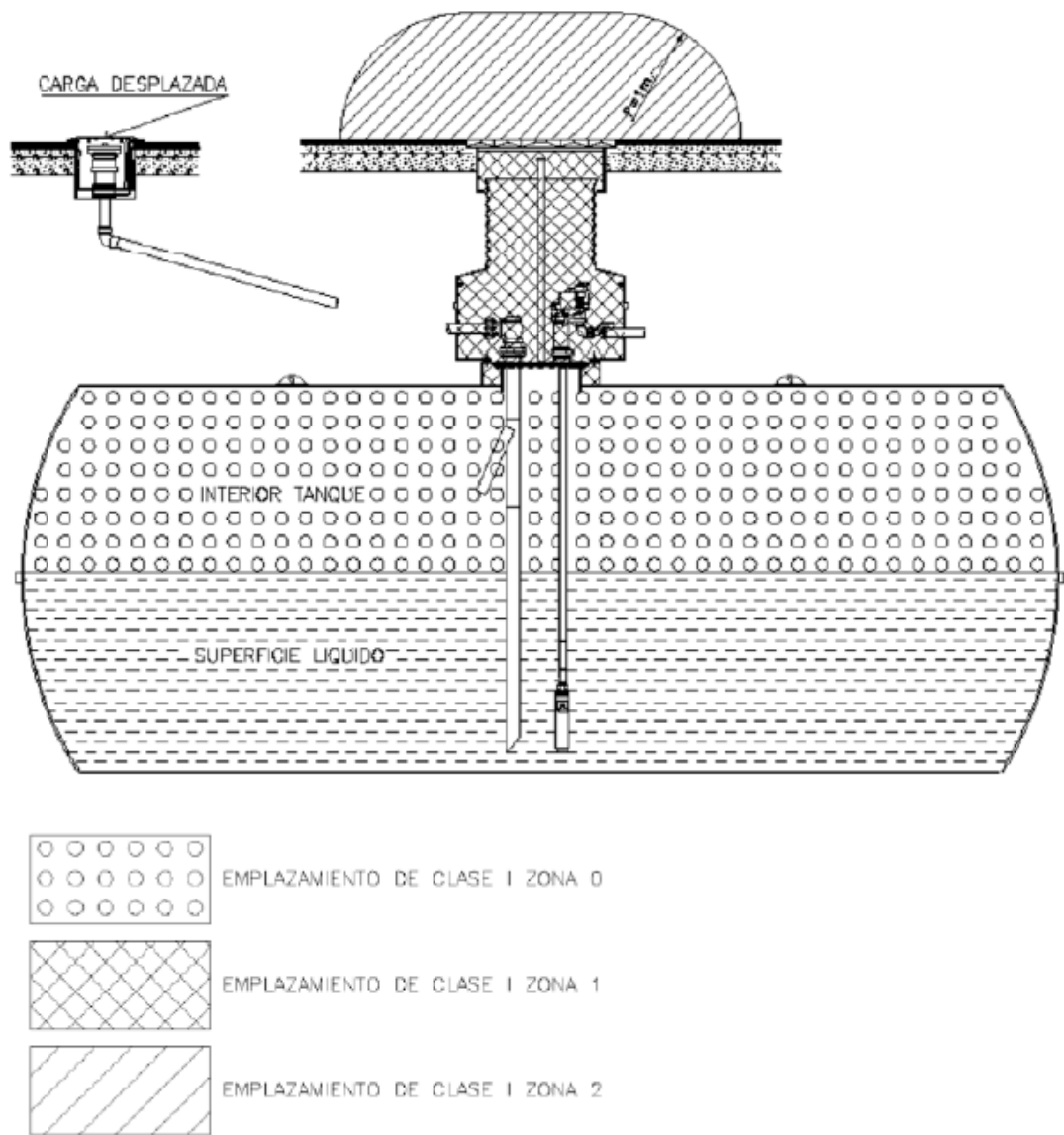
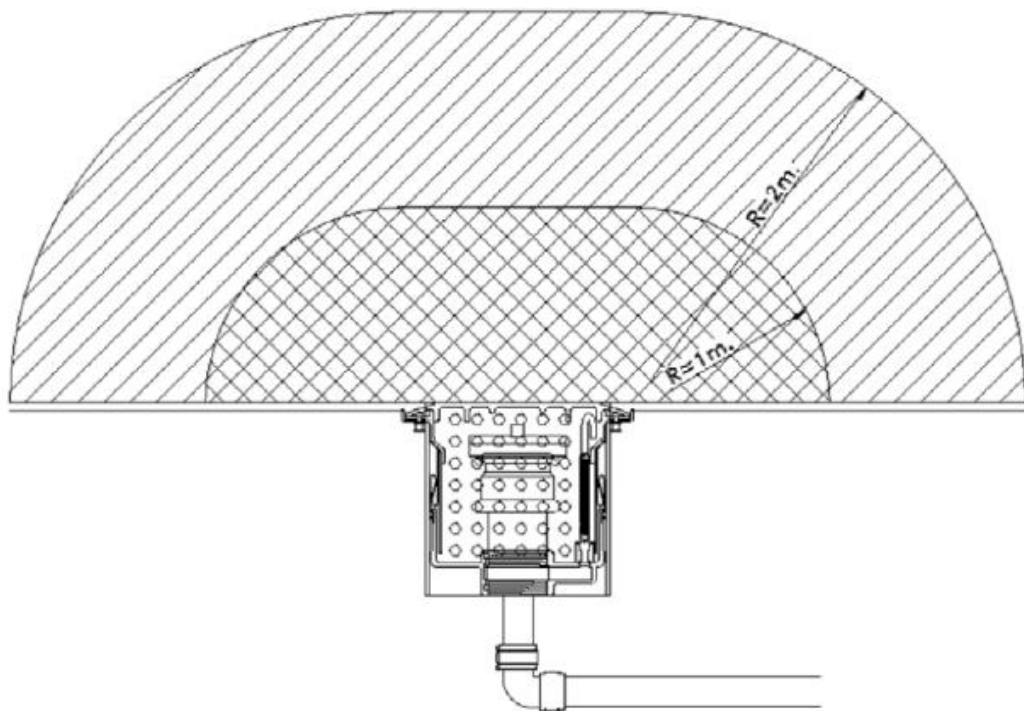


Figura 4. Detalle de clasificación de arqueta de descarga

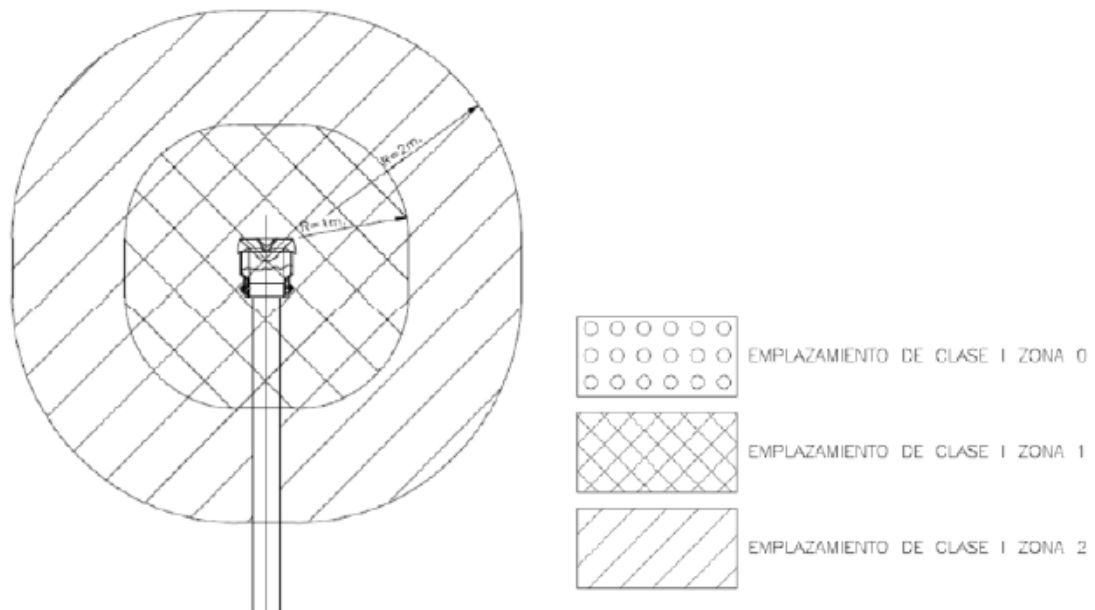


b.4.3) Venteos de descarga de los tanques de almacenamiento. Los emplazamientos peligrosos originados por los venteos, óptimamente ventilados, se clasifican como sigue:

La primera zona es la zona 1, cuyo volumen es igual a una esfera de 1 m de radio, centrada en el extremo más alto del conducto de ventilación.

Otra zona, inmediatamente adyacente a la anterior, es la zona 2 con un radio de 2 m, que también está centrada en el extremo más alto del conducto de ventilación.

Figura 5. Detalle de clasificación del venteo



b.4.4) Locales o edificios de servicio con almacenaje de combustibles. Dado que en estos locales nunca se va a almacenar 40.000 litros o más de sustancias con punto de inflamación mayor de 60C° , dichos locales se considerarán como lugares no peligrosos.

c) El tipo de material a instalar.

Actualmente, los requisitos establecidos en la ITC-BT-29 serán de aplicación a las instalaciones eléctricas clasificadas como zonas explosivas o inflamables.

Según UNE-EN 60079-0 "Los vapores de gasolina que puedan estar presentes en el equipo son más pesados que el aire y pertenecen al Grupo II, Subgrupo A".

La temperatura de encendido de la gasolina se sitúa en 280C° , lo que implica que la temperatura máxima de la superficie de los componentes eléctricos no debe rebasar dicho umbral. Consecuentemente, la categorización de temperatura para los materiales eléctricos es T3, indicando que la temperatura superficial máxima no debe superar los 200C° .

Los equipos, elementos y sistemas de seguridad empleados en zonas peligrosas deben satisfacer los estándares mínimos de la categoría de temperatura T3 para materiales eléctricos y no eléctricos en el grupo de riesgo de explosión IIA, conforme a las regulaciones aplicables.

- d) Según el Real Decreto 144/2016, de 8 de abril “Certificados y marcado. Cuando los equipos eléctricos vayan montados en emplazamientos peligrosos, deberán disponer del marcado CE de acuerdo con, y ser de las siguientes categorías”:
- Categoría 1: Si se instalan o afectan a la seguridad en zona 0,1 o 2.
Categoría 2: Si se instalan o afectan a la seguridad en zona 1 o 2.
Categoría 3: Si se instalan o afectan a la seguridad en zona 2.
- e) Las normativas pertinentes serán especificadas en los planos para indicar las pautas utilizadas tanto en la clasificación de los lugares como en la elección de los materiales eléctricos instalados en ellos.

Los cables, tuberías, redes eléctricas, redes de alumbrado, redes de puesta a tierra, cuadros principales y sus equipos de distribución deberán cumplir con los requisitos del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La instalación de iluminación se llevará a cabo con circuitos individuales dedicados a cada servicio, tales como la iluminación de la marquesina, la iluminación para el personal, la iluminación del edificio de servicios, y las tomas de iluminación. Estos circuitos serán monofásicos y estarán protegidos por interruptores bipolares de polo completo.

Todas las partes metálicas de equipos y dispositivos eléctricos están conectadas a tierra a través de un conductor de protección. Todos los circuitos de corriente están equipados con interruptores de corriente residual que utilizan contactos diferenciales con una sensibilidad máxima de 30 mA.

1.7.7 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Según la R.D. 842/2002 -ITCBT-29 que esta vigente “Las instalaciones eléctricas en los emplazamientos que resulten clasificados como zonas con peligro de explosión o de incendio, se les aplicará las prescripciones establecidas”.

Los vapores de gasolina que puedan encontrarse en las instalaciones son más densos que el aire y se clasifican en el Grupo II, subgrupo A, de acuerdo con la normativa UNE-EN 50.014.

Dado que la temperatura de ignición de las gasolinas es de 280 °C, es imperativo que la temperatura superficial máxima de los materiales eléctricos no supere este valor..

Por consiguiente, la categorización de temperatura de los materiales eléctricos se establecerá en T3, lo que implica que la temperatura superficial máxima en estos materiales eléctricos no debe superar los 200 °C.

Según el Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo Cuando los equipos eléctricos se instalen en lugares peligrosos, deben llevar el marcado CE conforme a las regulaciones vigentes y pertenecer a una de las siguientes categorías:

Categoría 1: si se instalan o afectan a la seguridad en zona 0.

Categoría 2: si se instalan o afectan a la seguridad en zona 1.

Categoría 3: si se instalan o afectan a la seguridad en zona 2.

En los planos se especifican las normativas empleadas para la clasificación de los lugares y la elección de los materiales eléctricos que se instalarán en dichos lugares.

1.7.8 CANALIZACIONES

Según las ITC-BT-21 o ITC-BT-29 del R.D. 842/2002 “Las canalizaciones estarán de acuerdo con, según se trate de instalaciones en zonas no clasificadas o en zonas clasificadas con peligro de explosión”.

Cuando se utilicen cables armados en canalizaciones subterráneas, es necesario que estas canalizaciones se realicen en zanjas rellenas de arena o mediante el uso de tubos rígidos de PVC.

Los tubos de acero que se utilicen deben ser de tipo sin soldadura, con galvanizado tanto en el interior como en el exterior. Además, el roscado de estos tubos debe cumplir con las normativas y requisitos específicos relacionados con la seguridad de la ejecución .

En los puntos de transición de una canalización eléctrica de una zona a otra, especialmente de una zona peligrosa a una no peligrosa, así como en las entradas y salidas de envolventes metálicas de equipos eléctricos que puedan generar arcos eléctricos o temperaturas elevadas, cuando se empleen tubos de acero, es fundamental prevenir el paso de gases o vapores inflamables. Para lograrlo, se llevará a cabo el sellado de estos pasajes mediante la utilización de cortafuego.

Zonas clasificadas con peligro de explosión. ITC-29. Tabla 3. Características mínimas para tubos

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	4	Fuerte
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

1.7.9 CANALIZACIONES MÓVILES

Los tubos utilizados para dispositivos portátiles o móviles deben ser tubos metálicos corrugados flexibles con protección externa contra la oxidación. Las ménsulas y herrajes deben cumplir con las especificaciones adecuadas para garantizar una instalación segura.

Para las canalizaciones para equipos móviles se tendrá en cuenta lo establecido en la Instrucción ITC-BT-21 del R.D. 842/2002

1.7.10 CONDUCTORES

Según UNE-EN 50265 “Los cables utilizados en estas instalaciones serán”.

Según las ITC-BT-19 o ITC-BT-29 del R.D. 842/2002 “El tipo de instalación y las intensidades máximas estarán de acuerdo, según se trate de instalaciones en zonas no clasificadas o en zonas clasificadas con peligro de explosión”.

Los cables que cuenten con protección mecánica o que estén provistos de armadura compuesta por hilos de acero galvanizado deben tener una sección mínima de 2.5 mm² para alimentación de fuerza. Para aplicaciones de alumbrado y control, la sección mínima requerida es de 1.5 mm²

Al calcular la sección de los cables, es necesario reducir la intensidad admisible de los conductores en un 15%. Además, se deben aplicar factores de corrección según las características específicas de la instalación para garantizar su correcto funcionamiento y seguridad.

Todas las conexiones a receptores que tengan una longitud superior a 5 metros deben contar con protección contra cortocircuitos y, en caso de que las sobrecargas sean previsibles, también deben contar con protección contra sobrecargas. Esto es importante para garantizar la seguridad y el funcionamiento adecuado de la instalación eléctrica.

Los cables suelen tener conductores de protección. En una fuente de alimentación trifásica, tres fases y un conductor de protección, en un circuito monofásico, un conductor de fase, un conductor neutro y un conductor de protección.

Para la conexión entre los elementos del distribuidor, como transmisores de impulsos, solenoides, calculadoras, etc., el uso de cables no blindados con funda exterior de PVC o policloropreno resistente a los hidrocarburos es suficiente. Esto se debe a que, con un grado de protección mecánica mínimo de IP-23 para los distribuidores, no se espera que se realicen acciones mecánicas que puedan dañar la integridad del cable en condiciones normales de funcionamiento.

Los efectos mecánicos, como las posibles vibraciones generadas por los equipos rotativos del surtidor, se consideran insignificantes ya que los cables están sujetos al mismo chasis. No se espera que haya vibración relativa entre el chasis y los cables.

1.7.11 TOMAS DE CORRIENTE

Según lo establecido en la ITC-BT-19 o ITC-BT-29 del R.D. 842/2002 “La selección del material eléctrico, será realizada de acuerdo con, según se trate de instalaciones en zonas no clasificadas o en zonas clasificadas con peligro de explosión”.

Las entradas de cables y tubos a los equipos eléctricos se llevarán a cabo de acuerdo con el modo de protección específicamente previsto para garantizar la seguridad y el funcionamiento adecuado.

Los orificios de entrada de cables que no se utilicen en los equipos eléctricos deben sellarse con componentes adecuados para preservar las condiciones de protección del gabinete.

La distribución de energía se realizará a través de un panel compuesto por contactos automáticos con protección universal, diferenciales y una serie de salidas independientes para cada receptor, cada salida protegida contra cortocircuito y sobrecarga.

1.7.12 LUMINARIAS

La iluminación general de las instalaciones se proporcionará con la mayor intensidad y cobertura posible, y se complementará con dispositivos locales en los puntos donde se requiera observación y vigilancia adicionales.

La disposición de la iluminación debe ser planificada de manera que asegure la seguridad de los trabajadores durante la noche, facilite la realización de las tareas y proporcione una adecuada iluminación de las áreas de trabajo individuales, con el objetivo de mejorar la seguridad en el entorno laboral.

Se tomará especial cuidado en ubicar los dispositivos de iluminación fuera de las áreas potencialmente peligrosas siempre que sea posible.

Los dispositivos de iluminación que se instalen en lugares potencialmente peligrosos deben cumplir con las normativas de la ITC-BT-29 del Real Decreto 842/2002, que define los tipos de zonas peligrosas. Además, estos dispositivos deben incluir en su etiquetado la tensión y frecuencia nominales, la potencia máxima y el tipo de lámpara con la que pueden ser utilizados.

La instalación de iluminación se llevará a cabo utilizando circuitos separados para distintos servicios, como la iluminación de marquesinas, postes de iluminación, iluminación de edificios de servicios, tomas de iluminación, entre otros. Los circuitos serán monofásicos y estarán protegidos con interruptores automáticos unipolares, con un valor máximo de 16 A.

1.7.13 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

La instalación del sistema de protección contra sobrecargas debe estar en conformidad con las disposiciones establecidas en la ITC-BT-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, conforme al Real Decreto 842/2002. La distribución de energía se llevará a cabo a través de un cuadro de distribución que estará compuesto por interruptores automáticos diferenciales. Además, habrá salidas individuales separadas para cada receptor, las cuales también contarán con interruptores automáticos diferenciales, cuando sea necesario

1.7.14 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS

La instalación del sistema de protección contra sobrecargas debe estar en conformidad con las disposiciones establecidas en la ITC-BT-22 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión según el Real Decreto 842/2002. La distribución de energía se llevará a cabo desde un cuadro de distribución que estará compuesto por interruptores automáticos de protección. Asimismo, habrá salidas individuales separadas para cada receptor, cada una de ellas con protección contra cortocircuitos y sobrecargas.

1.7.15 PUESTA A TIERRA

La instalación del sistema de puesta a tierra debe estar en conformidad con las regulaciones establecidas en las ITC-BT-08, ITC-BT-18 e ITC-BT-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión según el Real Decreto 842/2002. Se implementará un sistema completo de puesta a tierra en toda la instalación con el propósito de garantizar una protección adecuada para los siguientes aspectos:

- Seguridad del personal contra descargas de los equipos eléctricos.
- Protección de los equipos eléctricos contra averías.
- Protección contra la inflamación de mezclas combustibles por electricidad estática.

Para lograr esto, se conectarán todas las partes metálicas de los equipos y dispositivos eléctricos a tierra mediante un conductor de protección. Además, en todos los circuitos de potencia se instalarán interruptores automáticos diferenciales con una sensibilidad máxima de 30 mA para garantizar una protección efectiva.

Para garantizar la protección contra la electricidad estática, se debe realizar una unión equipotencial de masas, siguiendo lo establecido en la ITC-BT-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002). Esto implica conectar todas las partes de material conductor externo a esta red, lo que incluye estructuras metálicas, dispositivos surtidores y los conductores de protección de los equipos eléctricos. Esto ayuda a prevenir problemas relacionados con la electricidad estática y asegura una distribución uniforme de las cargas en la instalación.

1.7.16 SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA DESCARGA DE CAMIONES CISTERNA

Al almacenar combustibles de Clase B, es esencial contar con un sistema de puesta a tierra de camiones cisterna para descargar la electricidad estática de manera segura. Este sistema ayuda a prevenir riesgos asociados con la acumulación de cargas eléctricas estáticas durante la descarga de los camiones cisterna, lo que podría desencadenar situaciones peligrosas en entornos con presencia de combustibles inflamables.

Para la puesta a tierra se tendrán en cuenta las especificaciones dadas en el informe UNE 109100 IN.

La pinza y el borne de la puesta a tierra para el control de la electricidad estática de la cisterna-cumplirán la norma UNE 109108 partes 1 y 2.

El sistema estará compuesto como sigue:

- El procedimiento descrito implica el uso de un cable conectado a la red de puesta a tierra en un extremo, mientras que el otro extremo del cable está equipado con una pinza. Este último extremo se conectará a un terminal situado en el vehículo, asegurando que la pinza esté en contacto directo con la cisterna. Esto garantiza que se establezca una conexión segura para descargar cualquier electricidad estática acumulada durante el proceso de descarga y evita riesgos de ignición en entornos de almacenamiento de combustibles Clase B.
- El cable de puesta a tierra debe tener una sección mínima de 16 mm² y debe estar fabricado de cobre o un material equivalente. Esto garantiza una capacidad adecuada para la conducción segura de la electricidad estática hacia la puesta a tierra, contribuyendo así a la prevención de riesgos en la manipulación y almacenamiento de combustibles Clase B..
- La conexión eléctrica del sistema de puesta a tierra se realizará mediante un interruptor que cumple con el modo de protección adecuado para el tipo de zona en la que se encuentra la instalación. Es importante destacar que el cierre del interruptor debe efectuarse siempre después de conectar la pinza al camión cisterna. Esto garantiza la seguridad y eficacia del sistema al asegurar que la conexión a tierra esté establecida antes de permitir la circulación de corriente a través del interruptor.
- La conexión a tierra del camión cisterna se unirá a la red general de tierras si esta red está compuesta de acero galvanizado. Si, en cambio, la red general de tierras está hecha de cobre, se unirá a la red local de zinc. La elección del tipo de conexión a tierra depende del material predominante en la red general de tierras y asegura una adecuada dispersión de la electricidad estática de manera eficaz y segura.

1.7.17 DESCONEXIÓN DE EMERGENCIA

Para casos de emergencia, debe haber un pulsador de desconexión de la alimentación eléctrica del emplazamiento peligroso, preferentemente tipo seta, situado en el exterior del emplazamiento peligroso.

El circuito de desconexión de emergencia no debe incluir equipos eléctricos que deban continuar funcionando para evitar mayores peligros.

1.7.18 MEGAFONÍA Y CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

La instalación de sistemas de megafonía y sistemas de circuito cerrado de televisión (CCTV), incluyendo el cableado y las conexiones, debe llevarse a cabo fuera de las áreas peligrosas siempre que sea posible. Sin embargo, cuando no sea posible evitar su instalación en zonas clasificadas

como peligrosas, se deben aplicar las regulaciones y disposiciones establecidas en la ITC-BT-29 para garantizar la seguridad y el cumplimiento de los estándares en dichos entornos.

Para poder advertir del peligro en caso de emergencia, los sistemas de megafonía no estarán incluidos en el circuito de desconexión de emergencia.

1.7.19 EQUIPOS DE TRANSMISIÓN POR RADIOFRECUENCIA

Los equipos que se instalen en áreas clasificadas como peligrosas con riesgo de explosión y que utilicen transmisiones por radiofrecuencia deben cumplir con lo establecido en el capítulo 16, apartado b, y deben estar en conformidad con la norma EN 300220-1. La instalación de estos equipos debe llevarse a cabo de acuerdo con las regulaciones y disposiciones establecidas en la ITC-BT-29 para garantizar la seguridad en dichos entornos.

1.7.20 DETECCIÓN DE FUGAS

El sistema de detección de fugas se instalará con un cableado independiente y dedicado para su correcto funcionamiento. Los contactos de protección de estos cables deben llevar una etiqueta o pegatina claramente visible en el cuadro eléctrico, indicando que el equipo debe permanecer conectado en todo momento. Esto es importante para asegurar la vigilancia constante del sistema de detección de fugas y para garantizar la seguridad de las instalaciones.

1.7.21 MEDIOS DE PAGO AUTOMÁTICO

Los sistemas de pago automáticos que se instalen en zonas clasificadas deberán ser instalados según las prescripciones establecidas en la ITC-BT-29.

1.7.22 SISTEMAS DE PUBLICIDAD

Según lo prescrito en la ITC-BT-29 “Los sistemas de publicidad eléctricos o electrónicos que se instalen en zonas clasificadas deberán ser instalados según las prescripciones establecidas”.

1.8 ESTUDIO ECÓNOMICO

1.8.1 INVERSIÓN INSTALACIÓN

La inversión de la instalación como se puede observa en el punto 3, presupuesto, de este proyecto es de **72.814,58 €**

1.8.2 INGRESOS

La producción anual de la actividad industrial he intentado suponer viendo la pagina del ministerio de transportes la afluencia de tráfico que pasa por dicha autovía a lo largo del año, cogiendo de referencia la afluencia del año 2021 (ultima actualización del ministerio en su pagina), y suponiendo que paran un 15% de los vehículos y suponiendo también que el porcentaje de vehículos Diesel es del 70% y el 30% son vehículos de gasolina 95 y suponiendo que los depósitos de los coches son de 60 litros, la producción de la estación de servicio es la siguiente:

- Vehículos desplazados por la autovía: $5.172 * 0.15 = 776$
 - o Diesel: $776 * 0.70 = 544$
 - o Gasolina 95: $776 - 544 = 232$



Descripción	Cantidad (l)/ año
• GNA-SP 95	13.920
• GASOLEO-A	32.640

<u>Descripción</u>	<u>Cantidad (€)/ año</u>
• GNA-SP 95	24.081,60
• GASOLEO-A	53.856
TOTAL	77.937,60

Nota: los datos y precios de la gasolina han sido sacados con las ultimas actualizaciones a fecha de octubre de 2023

1.8.3 BENEFICIOS

Gastos

El suministro de combustible a la gasolinera se realizará a través de empresas mayoristas, las cuales gestionarán tanto la distribución como otras actividades logísticas relacionadas con el combustible.

El gasto medio lo contaré como el llenado de los compartimentos de cada tipo.

<u>Descripción</u>	<u>Cantidad (€)/ año</u>
• GNA-SP 95	32.200
• GASOLEO-A	32.550
TOTAL	64.750

Beneficio bruto = ingresos – gastos = 77.937,60 – 64.750 = 13.185,60 €

La rentabilidad es:

$$(\text{Beneficio} / (\text{Inversión Total} + \text{Gastos})) \times 100 = (13.185,60 / 79.312,92) \times 100 = 16,62\%$$

La inversión intentaremos pagarla en 5 años, sería unos 72.814,58/5 = 14.562,916 €

En este cálculo de rentabilidad faltaría meter las inversiones de la instalación eléctrica, la obra civil, las tasas de los registros industrial y de petrolíferas, así como los honorarios por la redacción de los diversos proyectos lo cual aumentaría la inversión y disminuiría en gran medida la rentabilidad de la instalación la estación de servicio. Para ajustar a la realidad este proyecto

supondré los valores de cada uno de los proyectos e instalaciones que hay que llevar a cabo para inscribir en industria y calcular realmente el valor de la rentabilidad de la gasolinera:

<u>Descripción</u>	<u>Cantidad (€)</u>
• PROYECTO OBRA CIVIL	232.000
• INSTALACIÓN IEBT	12.080
• HONORARIOS OBRA CIVIL	1.600
• HONORARIOS INSTALACIÓN IEBT	1.550
TOTAL	247.230

Siendo la inversión total:

Inversión total= (inversión instalación petrolífera) + (inversión real) =
 $72.814,58 + 247.230 = 320.044 \text{ €}$

La inversión intentaremos pagarla en 5 años, sería unos $320.044/5 = 64.008,80\text{€}$

Por lo tanto el beneficio bruto será:

Beneficio bruto = ingresos – gastos = $77.937,60 - 64.750 = 13.185,60 \text{ €}$

Por lo tanto recalculando la rentabilidad de la instalación de la estación de servicio se quedaría:

Sien

$(\text{Beneficio} / (\text{Inversión Total} + \text{gastos})) \times 100 = (13.185,60 / (64.008,80 + 64.750)) \times 100 = 10,24 \%$

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1.- CONDICIONES GENERALES

2.1.1- DESCRIPCIÓN.

Este Pliego de Condiciones regula las obras e instalaciones necesarias para la realización del almacenamiento de combustible que nos ocupa.

2.1.2.- PRUEBAS Y REVISIONES REGLAMENTARIAS.

2.1.2.1.- PRIMERA PRUEBA DE PRESIÓN DEL DEPÓSITO.

El depósito de almacenamiento será sometido a una prueba de estanqueidad, neumática, de 0,75 Kg/cm² de presión antes del pintado del tanque. La prueba será realizada en los talleres del fabricante, aumentando paulatinamente la presión en el interior del depósito hasta llegar a los 0,75 Kg/cm² antes citados.

Una vez alcanzada esta presión se mantendrá el depósito sometido a ella durante 2 horas, sin que en todo este tiempo se produzcan fugas ó deformaciones.

El fabricante emitirá un certificado acreditativo de la realización de esta prueba, y colocará junto a la tapa de la "Boca de hombre" una placa con su nombre y fecha de fabricación.

2.1.2.2.- PRUEBAS EN EL LUGAR DEL EMPLAZAMIENTO.

Una vez acabada la instalación mecánica, se someterá a esta a una prueba de estanqueidad, neumática, a una presión manométrica de 0,3 Kg/cm². La prueba se considerará satisfactoria sí, una vez estabilizada la presión, esta se mantiene durante 15 minutos.

Mientras se encuentre el tanque sometido a presión, no debe encontrarse ninguna persona en sus proximidades, salvo el personal encargado de la detección de las posibles fugas.

Se utilizarán manómetros lo suficientemente sensibles para que la fuga se pueda detectar fácilmente, siendo conveniente que la presión de la prueba sea registrada hacia la mitad de la escala. El Instalador emitirá un certificado acreditativo de la realización de esta prueba.

2.1.2.3.- REVISIONES PERIÓDICAS.

Cada 5 años, la Empresa Instaladora u Organismo de control autorizado en el campo correspondiente, realizará una Revisión Periódica, de la cual se emitirá el certificado correspondiente, en la que se comprobarán los siguientes puntos:

INSTALACIONES DE SUPERFICIE:

- 1) El correcto estado de las paredes de los cubetos, cimentaciones de los tanques, vallados, cerramientos, drenajes, bombas, equipos auxiliares, etc.
- 2) En caso de existir puesta a tierra se comprobará la continuidad eléctrica de la tuberías o del resto de los elementos metálicos de la instalación.

- 3) Comprobación del buen estado de los tanques y tuberías y si se observara algún deterioro medición de los espesores.
- 4) Comprobación del correcto estado de las bombas, surtidores, mangueras y boquereles.

INSTALACIONES ENTERRADAS:

- A. A Protección activa. Para el caso de protección catódica mediante corriente impresas, se comprobará el correcto funcionamiento de los aparatos cada tres meses y se certificará con la periodicidad siguiente:
 - Almacenamiento no superior a 10m³. Cada 5 años coincidiendo con la periódica.
 - Almacenamiento no superior a 60 m³. Cada 2 años.
 - Almacenamiento superior a 60 m³. Cada año.
- B. En los tanques de doble pared con detección automática de fugas, no será necesario realizar la prueba de estanqueidad. Cuando se detecte una fuga se reparará o sustituirá el tanque.
- C. A los tanques enterrados con cubeto estanco y tubo buzo, no será necesaria la realización de pruebas periódicas de estanqueidad. Se comprobará al menos una vez a la semana la ausencia de producto en el tubo buzo. Cuando se detecte una fuga se procederá a la reparación o sustitución del tanque.
- D. En los tanques que no se encuentren en la situación de B) ó C) se les realizará una prueba de estanqueidad, según las opciones siguientes:
 - Cada año una prueba de estanqueidad. (Con producto en el tanque y con la instalación en funcionamiento).
 - Cada cinco años una prueba de estanqueidad, con el tanque vacío, limpio y desgasificado, tras un examen visual de la superficie interior y medición de espesores.
- E. Las tuberías deberán ser sometidas cada cinco años a una prueba de estanqueidad. Teniendo en cuenta que la primera prueba de estanqueidad se realizará a los diez años. El sistema para realizar la prueba de estanqueidad garantizará la detección de una fuga de 100 ml/h.

Estas pruebas serán certificadas por un Organismo de Control Autorizado.

2.1.2.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS.

Se inspeccionarán cada diez años todas las instalaciones. Las inspecciones periódicas serán realizadas por un organismo de control autorizado y consistirá básicamente en la comprobación

del cumplimiento de haberse realizado en tiempo y forma, de las revisiones, pruebas y verificaciones que se hayan realizado. Así como del siguiente procedimiento:

1. Identificación del establecimiento o instalación, respecto a datos del titular, registros, emplazamiento, etc...
2. Comprobar la ausencia de ampliaciones ó modificaciones que alteren las condiciones de seguridad por las que se aprobó la instalación inicial. Que si ha habido ampliaciones ó modificaciones, estas han sido autorizadas o documentadas correspondientemente.
3. Comprobación de la forma y capacidad del almacenamiento, así como de las clases de productos que siguen siendo los mismos que para los que se aprobó inicialmente.
4. Comprobación de las distancias de seguridad y medidas correctoras.
5. Mediante inspección visual se comprobará el estado de las paredes de los tanques cuando estos sean aéreos, así como el estado de los cubetos, cimentaciones, etc...
6. En los tanques y tuberías inspeccionables visualmente se medirán los espesores de chapa y se comprobará la existencia de picaduras.
7. Comprobación del correcto estado de las mangueras y boquereles.
8. Inspección visual de las instalaciones eléctricas, cuadros de mando, protecciones, etc...
9. En el caso de existir puesta a tierra, se comprobará la continuidad eléctrica de las tuberías o del resto de elementos metálicos de la instalación.
10. Se comprobará que se han realizado, en tiempo y forma, las revisiones y pruebas periódicas. Del resultado de la inspección se levantará un acta en triplicado ejemplar.

2.1.3.- CONDICIONES DE USO.

El funcionamiento de la instalación puede realizarse de manera automática en el caso de que el grupo de presión esté conectado en paralelo con los quemadores. Cada vez que cualquiera de los quemadores se pone en marcha, se activa el presostato y pone en marcha el grupo de presión.

Para el caso en el cual la bomba alimenta a un depósito nodriza, está se pondrá en marcha cuando la boya detectora de nivel mande señal a la bomba. Tanto para su puesta en marcha como para su paro.

Para el caso en el cual la instalación está dedicada al suministro de carburante a vehículos, el funcionamiento de esta se realizará de forma manual, siendo necesario poner en marcha el grupo bombeo para realizar la operación de repostar. Para su puesta en marcha habrá que activar un interruptor ó bien descolgar el boquerel, en el caso de que sea un aparato surtidor que disponga de este automatismo.

Para todos los casos la citada bomba dispondrá de un sistema de "by-pass" que permita recircular el producto cuando el boquerel esté cerrado ó algún sistema impida la salida de producto.

En cuanto al mantenimiento de la instalación, este es mínimo, y se limitará a mantener en buen estado de conservación cada uno de los elementos de la instalación.

En lo que respecta a la seguridad e influencia sobre el medio ambiente, esta instalación no ejercerá influencia perniciosa alguna sobre el medio ambiente de la zona en donde se instale. Aunque se trata de almacenamiento de combustible líquido, no tiene otra transcendencia a estos efectos, que la evaporación natural en muy pequeña cantidad, que en forma de gas fluya a la atmósfera por la tubería de ventilación, rápidamente dispersada por las corrientes de aire, sin producción de concentración digna de ser tenida en cuenta.

- Como medidas correctoras y de seguridad, se establecerán las siguientes:
- Comprobación de la estanqueidad del depósito mediante prueba hidráulica a 0,75 Kglcm² de presión.
- Colocación del tanque en habitación específica, cubeto, ó excavación, según la reglamentación correspondiente.
- Dotación de boca de carga de tipo "CAMPSA", con tapa estanca, de apertura circunstancial en las descargas de producto.
- Tubería de ventilación de acceso al aire libre, suficientemente alejada de ventanas, chimeneas y conducciones eléctricas, terminando en un dispositivo cortafuegos.
- En caso de almacenamiento de superficie se colocará un cartel en la puerta anunciando: "ATENCIÓN. DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE. PROHIBIDO FUMAR, ENCENDER FUEGO, ACERCAR LLAMAS O APARATOS QUE PRODUZCAN CHISPAS". Y otro cartel para restringir el paso de personas que diga: "PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA NO AUTORIZADA".
- En un lugar próximo al tanque y al equipo de suministro, se dispondrá de dos extintores de 9 Kg. de Polvo Polivalente, eficacia mínima 89B para caso de incendio.
- Se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad que se estimen necesarias.
- En cuanto a la PROTECCIÓN AMBIENTAL se tendrá en cuenta las especificaciones de la mencionada ITC y contempladas en la memoria del presente proyecto de instalación.

Con todas las medidas citadas, se estima que es suficiente para garantizar la seguridad de la instalación, con el grado de eficacia exigible a las de su tipo y características.

2.1.4.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

A la finalización de las obras se presentarán los siguientes documentos:

- Certificado de fabricación y prueba del tanque emitido por el fabricante.
- Certificado de Pruebas Instaladora. el Lugar del Emplazamiento emitido por la Empresa
- Certificado de Dirección Técnica emitido por técnico competente y visado por el colegio oficial correspondiente.

2.1.5.- CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS INSTALADORAS.

Las empresas instaladoras que intervengan en esta obra, deberán poseer la calificación profesional exigible a las de su clase, y deberán estar inscritas en el registro correspondiente.

2.1.6.- CONDICIONES FACULTATIVAS.

Las funciones del Director Técnico serán las de revisión del trabajo realizado, programación de los trabajos, reconocimiento de los materiales utilizados y autorizaciones referentes al Proyecto.

En caso de que los materiales no fueran los especificados, los que se utilicen deberán cumplir los requisitos mínimos de funcionamiento y tolerancia que se requiera, siendo obligatorio que sean normalizados y estén en conocimiento y aprobación del Director.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto que ha servido de base a la contratación y a las modificaciones que hayan sido aprobadas.

En caso de dudas u omisiones, así como la reforma del Presupuesto, se formará un comité entre Projectista, Director Técnico, y si se cree oportuno, también el contratista, para decidir la solución más adecuada y económica.

El contratista será responsable del cumplimiento de las disposiciones legales que afecten al aspecto laboral, así como al cumplimiento de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

2.1.7.- MODIFICACIONES.

Durante la ejecución del Proyecto se podrán realizar cuantas modificaciones se estimen oportunas, siempre que las mismas sean aprobadas por el responsable de la Dirección del Proyecto en todo momento, de acuerdo con la entidad contratante. No se podrán realizar modificaciones durante el periodo de garantía o una vez terminada la instalación.

2.1.8.- CONDICIONES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.

Las condiciones no especificadas en este Pliego se regirán por lo especificado en el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, ó en las Normas UNE correspondientes.

2.1.9.- VIGENCIA

Este Pliego de Condiciones con todos sus artículos, estará en vigor durante la ejecución de toda la obra y hasta la terminación de la misma, entendiéndose que las partes a que hace referencia el mismo se aceptarán en todos sus puntos por el adjudicatario de la instalación.

2.2.- CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

2.2.1.- DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO.

El depósito será de acero, en disposición horizontal, de forma cilíndrica y con los fondos convexos. Estará construido conforme a lo especificado en la Norma UNE-62.350 1. (SIMPLE PARED) ó en la Norma UNE-62.350-2 (DOBLE PARED).

El material de construcción será chapa de acero cuyas propiedades mecánicas sean como mínimo las del acero S 235 JR de la Norma UNE.EN.10.025.

Los espesores de la chapa irán en función del diámetro del depósito y serán como mínimo los indicados en las Normas UNE-62.350-I y UNE-62.350-2.

El depósito dispondrá de una boca de inspección (Tipo hombre), situada en la generatriz superior, la cual llevará una junta resistente a los combustibles y una tapa plana ó embutida.

El tanque dispondrá de las orejetas ó ganchos de elevación necesarios para su manejo en vacío.

Si dota al tanque de apoyos, estos abarcarán al menos 120° del círculo y estarán distribuidos simétricamente.

También dispondrá de una placa de características duradera y resistente en la que figurarán los siguientes datos: nombre y dirección del constructor, contraste del constructor, la capacidad nominal en m³ , la fecha del ensayo, el número de fabricación, la indicación "según UNE-62350-2" y seis casillas en blanco para marcaje de fechas.

El tanque estará provisto de una placa para su conexión, si fuese necesaria, a tierra ó a elementos de protección catódica contra la corrosión. Estará situada en la generatriz superior ó en el cuello de la boca de inspección, en un lugar accesible y provista de un orificio de 12 mm.

Toda la superficie exterior estará protegida contra la corrosión por un revestimiento de calidad y espesor adecuado al lugar y condiciones de su instalación. Este revestimiento deberá ser:

Para tanques enterrados:

Tener un espesor mínimo de 600 micras.

Deberá resistir el ensayo de 15 KV de tensión de perforación con corriente continua.

Ser resistente a los derrames de los productos almacenados.

Para tanques no enterrados:

Tendrá un espesor mínimo de 80 micras.

Deberá resistir como mínimo 360 h al ensayo de niebla salina.

2.2.2.- TUBERÍAS.

Las conducciones tendrán el menor número posible de uniones en su recorrido.

Cuando las tuberías se conecten a las tubuladuras situadas en la boca de hombre, se realizará mediante uniones desmontables, de forma que permitan liberar completamente el acceso de la boca de hombre, para lo cual deberán disponer de los acoplamientos suficientes y necesarios para su desconexión (tuercas de unión ó bridas).

Cuando sea necesario se podrán utilizar elementos flexibles para la unión de tuberías a equipos suministro, etc. Estarán contruidos con material apropiado para la conducción de combustible líquido y reforzado con funda metálica. Estas conexiones serán accesibles de forma permanente.

ENTERRADAS:

Todas las tuberías, enterradas o no, serán de acero y cumplirán con las Normas UNE 19011, UNE 19040, UNE 19041, UNE 19045 Y UNE 19046. Y los accesorios se ajustarán a las especificaciones de la Norma UNE 19071 UNE-EN 10242.

Las tuberías se montarán en tramos de la mayor longitud posible, unidos por soldadura a tope, no siendo admisibles las uniones mediante brida y las uniones por rosca, que no puedan ser inspeccionadas visualmente. Las uniones roscadas se limitarán a válvulas y/ó equipos Las tuberías enterradas serán protegidas contra la corrosión por la agresividad y humedad del terreno. Para ello se les dará una capa de imprimación antioxidante bituminosa y serán revestidas por cinta aislante especial auto-adhesiva e inalterable a los hidrocarburos que asegure una tensión de perforación mínima de 15 KV.

Cualquier tubería enterrada bajo el suelo, debe tener una pendiente continua al menos del 1 %, de manera que ninguna retención de líquido pueda formarse en un lugar inaccesible.

NO ENTERRADAS:

Las tuberías de la instalación que no sean enterradas, serán de acero al carbono con soldadura realizada mediante alta frecuencia. Estarán fabricadas según UNE-19043. Las serán según UNE-19009 las tolerancias según UNE-19045. Estarán galvanizadas por inmersión en zinc, con un recubrimiento mínimo de 400 gr/m² (56 micras) según UNE-37505.

Las uniones de estas tuberías se realizarán mediante rosca, con junta de teflón, en tramos de la mayor longitud posible. Las roscas se realizarán de manera que una vez realizada la unión no queden más de dos hilos fuera de la misma. Las uniones, al ser desmontables, deberán ser permanentemente accesibles.

2.2.3.- VALVULERÍA Y ACCESORIOS.

Las válvulas y accesorios que se van a emplear en la instalación serán de marcas comerciales de reconocida calidad. Podrán estar construidas en acero, bronce ó cobre y capaces de resistir la misma presión que la tubería sobre la que se encuentren instaladas. En cualquier caso su presión nominal mínima será de PN-6 (UNE-19002).

2.2.4.- EQUIPO DE SUMINISTRO.

Será de una marca comercial de reconocida calidad y con las características principales especificadas en la memoria de este proyecto.

2.3.- CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

2.3.1- CALIDAD DE LOS MATERIALES.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones de funcionalidad y calidad fijadas en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como las correspondientes Normas y Disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial, ó defecto, las Normas UNE específicas cada de ellos.

2.3.1.1.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Los conductores eléctricos serán de cobre electrostático o aluminio, con doble capa aislante siendo su tensión nominal de 1.000 Voltios para la línea general de alimentación y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologadas según las Normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-19.

2.3.1.2.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos.

2.3.1.3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Los colores de los recubrimientos serán:

- Neutro: Azul.
- Fases: Negro, Gris y Marrón.
- Protección: Amarillo - Verde.

2.3.1.4.- TUBOS DE PROTECCIÓN.

Se utilizarán conductores bajo tubo rígido y estanco, según se indica en ITC-BT-21 y también cumplirá lo establecido en el en ITC-BT-29.

2.3.1.5.- APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán del tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Su capacidad de corte, para la protección de cortocircuito, estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en un punto de su instalación y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regulará para una temperatura inferior a los 60 °C.

Llevarán marcada la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

Tanto los disyuntores como los interruptores diferenciales, cuando no puedan soportar las corrientes de cortocircuito, irán acopladas con fusibles calibrados.

Los fusibles empleados para proteger los circuitos secundarios, de existir, serán calibrados a la intensidad del circuito que protegen. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible y estarán contruidos de forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Se podrán recambiar bajo tensión sin peligro alguno y llevarán marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo.

2.3.2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las normas generales por las que se regirá la ejecución del presente Proyecto serán las señaladas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del 02/08/2002 y las Instrucciones complementarias al mismo. De manera particular las indicadas en el presente Proyecto, basadas en la reglamentación observada que se indica en Memoria, pero de manera muy especial en la clasificación de los locales según el propio reglamento:

REVISIONES Y PRUEBAS REGLAMENTARIAS AL FINALIZAR LA OBRA.

Durante el montaje o una vez finalizadas las instalaciones se podrán realizar pruebas y comprobaciones en el tipo y calidad de materiales que deberán adaptarse en todo momento a lo previsto en éste Proyecto.

Antes de conectar las instalaciones a las redes de distribución, la empresa suministradora de energía deberá verificar las mismas en relación con el aislamiento que presentan con relación a las corrientes de fuga que se produzcan, con los receptores de uso simultáneo conectados a la misma en el momento de realizar la prueba.

Los valores obtenidos no serán inferiores a 0.5 M Ω . Ohmios, por lo que se refiere a la resistencia de aislamiento, determinada según se señala en ITC-BT-19. del reglamento electrotécnico para baja tensión del 2 de agosto del 2002

Las corrientes de fuga en las condiciones anteriormente indicadas no serán superiores para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en los que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra contactos indirectos.

Será misión del instalador las comprobaciones parciales con tensión de que las protecciones, circuitos, mecanismo.

Se comprobará el valor de la resistencia de puesta a tierra y la continuidad de los conductores de protección.

CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

Las instalaciones deberán ser usadas de acuerdo a las condiciones para las que fueron diseñadas.

En caso de modificaciones deberán ser efectuadas por personal cualificado y de acuerdo con el R.E.B.T. 02/08/2002 para cada caso.

El mantenimiento de las instalaciones deberá efectuarse por personal cualificado, teniendo en cuenta las características de diseño establecidas en proyecto correspondiente.

A efectos de seguridad se deberá observar lo establecido en el punto 3.3 del presente pliego de condiciones.

REVISIONES, INSPECCIONES Y PRUEBAS PERIÓDICAS REGLAMENTARIAS A EFECTUAR POR PARTE DE INSTALADORES, DE MANTENEDORES Y/O DE ORGANISMOS DE CONTROL.

El titular de la instalación deberá solicitar el suministro de energía a la Empresa suministradora mediante entrega del correspondiente ejemplar del certificado de instalación.

La Empresa suministradora podrá realizar, a su cargo, las verificaciones que considere oportunas, en lo que se refiere al cumplimiento de las prescripciones del presente Reglamento.

Cuando los valores obtenidos en la indicada verificación sean inferiores o superiores a los señalados respectivamente para el aislamiento y corrientes de fuga en la ITC-BT-19, las Empresas suministradoras no podrán conectar a sus redes las instalaciones receptoras.

En esos casos, deberán extender un Acta, en la que conste el resultado de las comprobaciones, la cual deberá ser firmada igualmente por el titular de la instalación, dándose por enterado. Dicha acta, en el plazo más breve posible, se pondrá en conocimiento del Órgano competente de la Comunidad Autónoma, quien determinará lo que proceda. Según lo comprendido en el reglamento electrotécnico para baja tensión del 2 de agosto del 2002.

3. BIBLIOGRAFÍA

- BOE núm. 224 de 18/9/2002, Real Decreto 842/2002
Ministerio de la Presidencia. (2002). Real Decreto 842/2002, de 18 de septiembre. Boletín Oficial del Estado, 224.
<https://www.boe.es/boe/dias/2002/09/18/pdfs/A32023-32031.pdf>
- BOE núm. 303 de 17 de diciembre, R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre
Ministerio de la Presidencia. (2004). Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre. Boletín Oficial del Estado, 303.
<https://www.boe.es/boe/dias/2004/12/17/pdfs/A41425-41426.pdf>
- BOE 27-12-2000. REAL DECRETO 1955/2000
Ministerio de la Presidencia. (2000). Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre. Boletín Oficial del Estado, 308.
<https://www.boe.es/boe/dias/2000/12/27/pdfs/A44121-44127.pdf>
- BOE 02-08-2017. REAL DECRETO 706/2017, de 7 de Julio

Ministerio de la Presidencia. (2017). Real Decreto 706/2017, de 7 de julio.
Boletín Oficial del Estado, 185.
<https://www.boe.es/boe/dias/2017/08/02/pdfs/BOE-A-2017-8798.pdf>

- BOE 25-10-2022. Orden TED/1009/2002, de 24 de octubre
Ministerio de la Presidencia. (2002). Orden TED/1009/2002, de 24 de octubre.
Boletín Oficial del Estado, 256.
<https://www.boe.es/boe/dias/2002/10/25/pdfs/A37122-37126.pdf>
- CALDERERIA TERNS
Calderería Terns. (s.f.). Sitio web de Calderería Terns.
<https://www.calderiaterns.com/>
- PETROTEC GROUP
Petrotec Group. (s.f.). Sitio web de Petrotec Group.
<https://www.petrotecgrou.com/>
- REPSOL
Repsol. (s.f.). Sitio web de Repsol.
<https://www.repsol.com/>
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (2021). Mapas de Tráfico 2021.
<https://www.mitma.es/carreteras/trafico-velocidades-y-accidentes-mapa-estimacion-y-evolucion/mapas-de-trafico/2021>

4. PRESUPUESTO

5. PLANOS

Nº 4: PRESUPUESTO.

RESUMEN PRESUPUESTO.

RESUMEN POR CAPITULOS

Capítulo 01 TANQUES DE ALMACENAMIENTO		27.016,86 €
Capítulo 02 TUBERÍAS Y ACCESORIOS		5.673,37 €
Capítulo 03 APARATOS SURTIDORES		11.784,96 €
Capítulo 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS		1.278,36 €
Capítulo 05 SEGURIDAD Y SALUD		1.139,00 €
Capítulo 06 GESTIÓN DE RESIDUOS		890,66 €
Capítulo 07 CONTROL DE CALIDAD		1.335,99 €
Capítulo 08 REDACCIÓN DE PROYECTO		1.450,00 €
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	50.569,19 €
Gastos generales	13%	6.573,99 €
Beneficio Industria	6%	3.034,15 €
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATADO	60.177,34 €
	21% IVA	12.637,24 €
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	72.814,58 €

PRESUPUESTO Y MEDICIÓN.

CODIGO	UDS	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO E.C.	TOTAL
--------	-----	-------------	----------	-------------	-------

Capítulo 01 TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Subcapítulo 01-01 Tanques: suministro y/o montaje

1.1.1	ud	Depósito de chapa de acero de pared doble con marcado CE ara combustibles líquidos,de 80000 l de capacidad,3000mm de diámetro y 11900mm de longitud,para instalación enterrada(no se incluye excavación delterreno),sometidos a prueba de estanquidad a 1kg/cm2 de presión y pintados con resira de poliuretano de 600 micras,incluso detector de fugasincorporado,diseñado conforme a las especificaciones prescritas en ITC MI-IP 04,con casquillete de conexión y ataque de las diferentes conducciones,tapa atornillada tipo hombre de 50x70cm,respiradero con cortafuegos de 4"de diámetro, orificio para nivel manual y accesorios,válvula de pie de doble retención,campaña calefactora,válvula y demás piezas especiales accesorios para su total instalación y conexionado,incluso permisos y licencias.	1	26.340,19 €	26.340,19 €
-------	----	---	---	-------------	-------------

TOTAL SUBCAPÍTULO 01-01

26.340,19 €

Subcapítulo 01-02 Tanques: arquetas-tapa b. de h.

1.2.1	ud	"Arqueta prefabricada para boca de hombre, marca APT o similar, constituida a base de polietileno reforzado con un diámetro de 42"" en su base y 40"" en la boca, i/tapa de composite marca APT o similar y accesorios de montaje."	1	91,95	91,95 €
-------	----	---	---	-------	---------

TOTAL SUBCAPÍTULO 01-02

91,95 €

Subcapítulo 01-03 Tanques: varios

1.3.2	ud	Prueba de estanqueidad y presencia de gases para tanques de almacenamiento de combustible.	4	146,18	584,72 €
-------	----	--	---	--------	----------

TOTAL SUBCAPÍTULO 01-03

584,72 €

TOTAL CAPÍTULO 01

27.016,86 €

CODIGO	UDS	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO E.C.	TOTAL
--------	-----	-------------	----------	-------------	-------

Capítulo 02 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Subcapítulo 02-01 Tuberías: excavación de zanjas

2.1.1	m3	Excavación en zanjas, en toda clase de terrenos excepto roca, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, i/ carga y transporte a vertedero y p.p. de medios auxiliares.	15,3	11,77	180,08 €
2.1.2	m3	Relleno y extendido con arena lavada de río, por medios manuales o mecánicos, i/carga y transporte a pie de tajo, y con p.p. de medios auxiliares.	4,5	27,95	125,78 €
2.1.3	m3	Relleno y extendido de zahorra natural, por medios manuales o mecánicos, incluso carga y transporte a pie de tajo, y con p.p. de medios auxiliares.	28	22,69	635,32 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02-01					941,18 €

Subcapítulo 02-02 Tuberías: suministro y montaje

2.2.1	m	Tubería de acero al carbono DIN-2440 para soldar, incluso parte proporcional de accesorios, en DN 2' para ventilación y recuperación de vapores, imprimación antioxidante y pintura para exterior, incluido suministro y montaje.	12	43,75	525,00 €
2.2.2	m	Tubo flexible de 160 mm de diámetro, compuesto por un tubo interior de un complejo de poliéster y aluminio con refuerzo de alambre tratado contra la oxidación en forma de espiral helicoidal, aislamiento de fieltro de lana de vidrio de 20 mm de espesor y recubrimiento exterior de un complejo de poliéster y aluminio reforzado.	95,4	16,42	1.566,47 €
2.2.3	ud	Conducto de ventilación, formado por tubo flexible de aluminio, poliéster y cable de acero en espiral, de 80 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales	4	10,71	42,84 €
2.2.4	m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 2" de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.	30,67	6,07	186,17 €

CODIGO	UDS	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO E.C.	TOTAL
2.2.5	m	"Tubería de polietileno tipo UPP o similar, de diám. 3"', incluidos accesorios, para ventilación de tanques y recuperación de vapores en fase II; suministro y montaje."	21,5	7,09	152,44 €
2.2.6	m	Tubería de polietileno tipo UPP o similar, de diám. 4", incluidos accesorios para carga de tanques; suministro y montaje."	43,2	13,4	578,88 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02-02					3.051,79 €
Subcapítulo 02-03 Arquetas para bocas de carga					
2.3.1	ud	Boca de carga para depósito de combustible líquido, de latón, de 4", alojada en arqueta de recogida de derrames de polietileno de alta densidad.	1	385,83	385,83 €
2.3.2	ud	"Suministro y colocación de arqueta reforzada para recuperación de vapores, i/ adaptador de manguera de 3"x3"x 2"', incluso tapa, manguitos, accesorios y medios necesarios para su total instalación. "	1	114,43	114,43 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02-03					500,26 €
Subcapítulo 02-04 Válvulas y accesorios					
2.4.1	ud	"Válvula de retención en escuadra sobre tanques para cada aspiración 2"' i/colocación y comprobación."	8	51,8	414,40 €
2.4.2	ud	Suministro y colocación de válvula de flotador para recuperación vapor subterránea	3	94,18	282,54 €
2.4.3	ud	"Suministro y colocación de válvula de sobrellenado de 4"'."	4	12,98	51,92 €
2.4.4	ud	Conducto de ventilación para depósito de combustible líquido, enterrado, formado por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, serie M, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor.	1	26,36	26,36 €
2.4.7	ud	Suministro y colocación de cortallamas para venteo de tanques de GO	1	6,97	6,97 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02-04					782,19 €
Subcapítulo 02-05 Conectores					

CODIGO	UDS	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO E.C.	TOTAL
2.5.1	ud	"Conectores flexibles de 2"" y 1½"", suministro y montaje."	21	15,15	318,15 €
2.5.2	ud	"Conectores flexibles de 4"", suministro y montaje"	4	19,95	79,80 €
TOTAL SUBCAPÍTULO 02-05					397,95 €
 Subcapítulo 02-06 Ayuda albañilería y fontanería					
TOTAL CAPÍTULO 02					5.673,37 €

CODIGO	UDS	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO E.C.	TOTAL
--------	-----	-------------	----------	-------------	-------

Capítulo 03 APARATOS SURTIDORES

Subcapítulo 03-01 AA.SS./AA.DD.: Arquetas

3.1.1	ud	Arqueta prefabricada de polietileno reforzado marca APT o similar, para aparato dispensador de 6 mangueras, i/suministro y colocación.	3	93,69	281,07 €
-------	----	--	---	-------	----------

TOTAL SUBCAPÍTULO 03-01 **281,07 €**

Subcapítulo 03-02 Aparatos surtidores (MAQUINARIA)

3.2.1	ud	Aparato surtidor de 6 mangueras con 4 bombas de aspiración independiente, automático, con accionamiento eléctrico y chorro continuo, homologados por el Ministerio de Industria y Energía, i/verificación, suministro y montaje	3	3834,6288	11.503,89 €
-------	----	---	---	-----------	-------------

TOTAL SUBCAPÍTULO 03-02 **11.503,89 €**

TOTAL CAPÍTULO 03 **11.784,96 €**

CODIGO	UDS	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO E.C.	TOTAL
--------	-----	-------------	----------	-------------	-------

Capítulo 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

4.1	ud	Extintor de polvo químico seco polivalente P-12 de 12 Kg, marca CHUBB PARSI o similar.	6	47,66	285,96 €
4.2	ud	Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 2 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías. Sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO", alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 90 dB a 1 m y consumo de 230 mA, para instalar en paramento exterior. Incluso elementos de fijación.	3	274,86	824,58 €
4.3	ud		2	83,91	167,82 €

TOTAL SUBCAPÍTULO 05-01 **1.278,36 €**

TOTAL CAPÍTULO 04 **1.278,36 €**

Capítulo 05 SEGURIDAD Y SALUD

5.1	ud	Seguridad y salud del proyecto de la instalación	1	1139	1.139,00 €
-----	----	--	---	------	------------

TOTAL CAPÍTULO 05 **1.139,00 €**

Capítulo 06 GESTIÓN DE RESIDUOS

6.1	ud	Gestión de los residuos producidos en el proyecto	1	890,66	890,66 €
-----	----	---	---	--------	----------

TOTAL CAPÍTULO 06 **890,66 €**

Capítulo 07 CONTROL DE CALIDAD

7.1	ud	Control de calidad del funcionamiento de la instalación	1	1335,99	1.335,99 €
-----	----	---	---	---------	------------

TOTAL CAPÍTULO 07 **1.335,99 €**

CODIGO	UDS	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO E.C.	TOTAL
--------	-----	-------------	----------	-------------	-------

Capítulo 08 PROYECTO Y REDACCIÓN DE OBRA

8.1	ud	Horas de Ingeniero de Grado en redacción de proyecto	1	1450	1.450,00 €
TOTAL CAPÍTULO 08					1.450,00 €

PRECIOS DESCOMPUESTOS.

CODIGO	UDS	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO E.C.	TOTAL
--------	-----	-------------	----------	-------------	-------

Capítulo 01 TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Subcapítulo 01-01 Tanques: suministro y/o montaje

1.1.1	ud	Depósito de chapa de acero de pared doble con marcado CE ara combustibles líquidos,de 80000 l de capacidad,3000mm de diámetro y 11900mm de longitud,para instalación enterrada(no se incluye excavación delterreno),sometidos a prueba de estanquidad a 1kg/cm2 de presión y pintados con resira de poliuretano de 600 micras,incluso detector de fugasincorporado,diseñado conforme a las especificaciones prescritas en ITC MI-IP 04,con casquillote de conexión y ataque de las diferentes conducciones,tapa atornillada tipo hombre de 50x70cm,respiradero con cortafuegos de 4"de diámetro, orificio para nivel manual y accesorios,válvula de pie de doble retención,campana calefactora,válvula y demás piezas especiales accesorios para su total instalación y conexionado,incluso permisos y licencias.			
MOOF.8a	h	Oficial 1 fontanería	22	20,68	454,96 €
MOOF11a	h	Especialista fontarenería	22	17,63	387,86 €
PICQ31a	u	Campana calefactora en pie de aspiración 220/380v	1	82,07	82,07 €
PICF.8b	u	Legalización y documentación de instalación dep comb >40000 l	1	500,31	500,31 €
PICD.2jb	u	Deposito enterrado de combustible liquido de pared doble de 80000l	1	23438,57	23.438,57 €
PICD.9ae	u	Respiradero en T de 4"de diametro	1	77,29	77,29 €
PICW14a	u	Varilla calibrada de acero de 1,5 m de longitud para medir el nivel de combustible	1	75,59	75,59 €
PICC30ab	u	Valvula de pie de plastico con roscas, doble retención de 1/2" de diametro	1	10,24	10,24 €
PICC22a	u	Embudo a rosca de cierre rapido para cebado de conducción de ida	1	8,32	8,32 €
PICC35a	u	Conjunto racores reducciones y pequeño material para instalación de depósito	1	26,07	26,07 €
PIFG30b	u	Valvula de esfera de latón niquelado, presión nominal 16 atm de diametro 1/2"	2	3,62	7,24 €
PIFC.2bala	m	Tubo de acero galvanizado, serie M, diametro nominal 4" y espesor 4,5 mm	8	94,85	758,80 €
%		Costes directos complementarios	0,02	25643,72	512,87 €
			TOTAL PARTIDA		26.340,19 €

Subcapítulo 01-02 Tanques: arquetas-tapa b. de h.

1.2.1	ud	"Arqueta prefabricada para boca de hombre, constituida a base de polietileno reforzado con un diámetro de 42 cm en su base y 40cm en la boca, i/tapa de composite y accesorios de montaje."			
MOOA .8a	h	Oficial1° construcción	0,4	22,21	8,88 €
MOOA12a	h	Peón ordinario construcción	0,8	18,65	14,92 €
PBPC26cbbaca	m ³	Hormigón estructural HA-30/8/20/XO+XA2	0,028	130,91	3,67 €
PISA26ac	u	Arqueta prefabricada de polietileno 42x40cm con fondo con conexiones laterales	1	43,58	43,58 €
PISA27cca	u	Tapa PVC para rellenar 42x40cm	1	20,9	20,90 €
%		Costes directos complementarios	0,02	87,18	1,74 €
			TOTAL PARTIDA		91,95 €

Subcapítulo 01-03 Tanques: pruebas

1.3.2	ud	Prueba de estanqueidad y presencia de gases para tanques de almacenamiento de combustible.	4	146,18	584,72 €
			TOTAL PARTIDA		584,72 €

CODIGO	UDS	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO E.C.	TOTAL
Capítulo 02 TUBERÍAS Y ACCESORIOS					
Subcapítulo 02-01 Tuberías: excavación de zanjas					
2.1.1		Excavación en zanjas, en toda clase de terrenos excepto roca, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, i/ carga y transporte a vertedero y p.p. de medios auxiliares.			
MOOA .8a	h	Oficial 1 construcción	0,011	21,22	0,23 €
MOOA12a	h	Peón ordinario construcción	0,022	17,65	0,39 €
MMME.5fd	h	Retro de orugas 150cv 1,4m3	0,088	124,11	10,92 €
%		Costes directos complementarios	0,02	11,54	0,23 €
TOTAL PARTIDA					11,77 €
2.1.2		Relleno y extendido con arena lavada de río, por medios manuales o mecánicos, i/carga y transporte a pie de tajo, y con p.p. de medios auxiliares.			
MOOA12a	h	Peón ordinario construcción	0,02	17,65	0,35 €
P8RA.1adb	t	Arena 0/6 triturada lvd 10km	1,7	11,75	19,98 €
P8AA.1a	m ³	Agua	1,2	1,08	1,30 €
MMMC.Bc	h	Motoniveladora 140 CV	0,02	94,6	1,89 €
MMMC12b	h	Rodillo compactador autopropulsado 10 Toneladas	0,02	89,4	1,79 €
MMMR.1de	h	Pala cargadora de neumaticos 179cv 3,2m3	0,02	91,52	1,83 €
%		Costes directos complementarios	0,03	27,14	0,81 €
TOTAL PARTIDA					27,95 €
2.1.3		Relleno y extendido de zahorra natural, por medios manuales o mecánicos, incluso carga y transporte a pie de tajo, y con p.p. de medios auxiliares.			
MOOA12a	h	Peón ordinario construcción	0,02	17,65	0,35 €
PBRT.1ea	t	Zahorra natural	2,12	6,29	13,33 €
PBAA.1a	m ³	Agua	1,2	1,08	1,30 €
MMMC.8c	h	Motoniveladora 140 CV	0,02	94,6	1,89 €
MMMC12b	h	Rodillo compactador autopropulsado 10 Toneladas	0,02	89,4	1,79 €
MMMR.1de	h	Pala cargadora de neumaticos 179cv 3,2m3	0,02	91,52	1,83 €
MMMT.7b	h	Camión cuba 10.000l	0,02	76,86	1,54 €
%		Costes directos complementarios	0,03	22,03	0,66 €
TOTAL PARTIDA					22,69 €
Subcapítulo 02-02 Tuberías: suministro y montaje					
2.2.1		Tubería de acero al carbono DIN-2440 para soldar, incluso parte proporcional de accesorios, en DN 2' para ventilación y recuperación de vapores, imprimación antioxidante y pintura para exterior, incluido suministro y montaje.			
MOOF.8a	h	Oficial 1 fontanería	0,644	20,68	13,32 €
MOOF12a	h	Peón fontanería	0,644	16,61	10,70 €
PIFC.1aagc	m	Tubo acero negro Iso c/sold 02" 40%acc	1	18,64	18,64 €
PRCP.8bbb	l	Impr sob Fe mate nj	0,016	14,97	0,24 €
%		Costes directos complementarios	0,02	42,89	0,86 €
TOTAL PARTIDA					43,75 €
2.2.2		Red de tubos flexibles de distribución constituida por tubo flexible, de 80 mm de diámetro, formado por tubo interior compuesto por una capa de aluminio y una capa de poliéster, pegadas a un cable de acero en espiral y aislamiento de lana de vidrio, de 25 mm de espesor, recubierto exteriormente de aluminio reforzado. Incluso cinta de aluminio y elementos de fijación con una separación máxima de 1,50 m.			
MT42CON130D	m	Tubo flexible de 80 mm de diámetro, compuesto por un tubo interior de un complejo de poliéster y aluminio con refuerzo de alambre tratado contra la oxidación en forma de espiral helicoidal, aislamiento de fieltro de lana de vidrio de 20 mm de espesor y recubrimiento exterior de un complejo de poliéster y aluminio reforzado; para conducción de aire en instalaciones de climatización.	1,050	5,77	6,06 €
MT42CON020	m	Cinta autoadhesiva de aluminio, de 50 micras de espesor y 65 mm de anchura, a base de resinas acrílicas, para el sellado y fijación del aislamiento.	0,553	0,19	0,11 €
MT42CON135	Ud	Brida y soporte para fijación de tubos flexibles para conducción de aire en instalaciones de climatización.	0,700	1,50	1,05 €
MO005	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,210	22,00	4,62 €
MO104	h	Ayudante instalador de climatización.	0,210	20,30	4,26 €
%		Costes directos complementarios	0,020	16,10	0,32 €

CODIGO	UDS	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO E.C.	TOTAL
			TOTAL PARTIDA		16,42 €
2.2.3	ud	Conducto de ventilación, formado por tubo flexible de aluminio, poliéster y cable de acero en espiral, de 80 mm de diámetro. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales			
MT42SFA420A	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos flexibles de aluminio/poliéster, de 80 mm de diámetro.	1,000	0,35	0,35 €
MT42SFA020AC	m	Tubo flexible de aluminio, poliéster y cable de acero en espiral, de 80 mm de diámetro, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	7,67	7,67 €
MO011	h	Oficial 1ª montador.	0,077	22,00	1,69 €
MO080	h	Ayudante montador.	0,039	20,34	0,79 €
	%	Costes directos complementarios	0,020	10,5	0,21 €
			TOTAL PARTIDA		10,71 €
2.2.4	m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 2" de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.			
MT01ARA010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,132	14,3	1,89 €
MT37TPA020BCA	m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 2" de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2.	1,000	2,66	2,66 €
MO008	h	Oficial 1ª construcción	0,033	22,00	0,73 €
MO107	h	Ayudante construcción	0,033	20,30	0,67 €
	%	Costes directos complementarios	0,020	5,95	0,12 €
			TOTAL PARTIDA		6,07 €
2.2.5	m	"Tubería de polietileno tipo UPP o similar, de diám. 3"', incluidos accesorios, para ventilación de tanques y recuperación de vapores en fase II; suministro y montaje."			
MT01ARA010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,135	14,3	1,93 €
MT37TPA020BCA	m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 3" de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2.	1	4,13	4,13 €
MO008	h	Oficial 1ª construcción	0,021	22	0,46 €
MO107	h	Ayudante construcción	0,021	20,3	0,43 €
	%	Costes directos complementarios	0,02	6,95	0,14 €
			TOTAL PARTIDA		7,09 €
2.2.6	m	Tubería de polietileno tipo UPP o similar, de diám. 4", incluidos accesorios para carga de tanques; suministro y montaje."			
MT01ARA010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	0,142	14,3	2,03 €
MT37TPA020BCA	m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 4" de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2.	1	9,96	9,96 €
MO008	h	Oficial 1ª construcción	0,027	21,8	0,59 €
MO107	h	Ayudante construcción	0,027	20,5	0,55 €
	%	Costes directos complementarios	0,02	13,13	0,26 €
			TOTAL PARTIDA		13,40 €
Subcapítulo 02-03 Arquetas para bocas de carga					
2.3.1	ud	Boca de carga para depósito de combustible líquido, de latón, de 4", alojada en arqueta de recogida de derrames de polietileno de alta densidad.			
MT38DEP003D	Ud	Boca de carga, de latón, de 4", para roscar.	1	139,37	139,37 €
MT38DEP750A	Ud	Arqueta de recogida de derrames, de polietileno de alta densidad, de 394 mm de diámetro y 381 mm de altura, con tapa de hierro fundido y válvula de drenaje.	1	222,13	222,13 €
MO020	h	Oficial 1ª construcción.	0,2	21,41	4,28 €
MO113	h	Peón ordinario construcción.	0,2	20,1	4,02 €
MO004	h	Oficial 1ª calefactor.	0,2	22	4,40 €
MO103	h	Ayudante calefactor.	0,2	20,3	4,06 €
	%	Costes directos complementarios	0,02	378,26	7,57 €
			TOTAL PARTIDA		385,83 €

CODIGO	UDS	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO E.C.	TOTAL
2.3.2		"Suministro y colocación de arqueta reforzada para recuperación de vapores, i/ adaptador de manguera de 3"x3"x 2", incluso tapa , manguitos, accesorios y medios necesarios para su total instalación. "			
MT10HMF010TLB	m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	0,054	85,80	4,63 €
MT11ARP100A	Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	1,000	50,43	50,43 €
MT08AAA010A	m³	Agua.	0,006	1,50	0,01 €
MT11ARP050C	Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	1,000	30,86	30,86 €
MT01ARR010A	t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	0,174	11,50	2,00 €
MO020	h	Oficial 1ª construcción.	0,500	21,41	10,71 €
MO113	h	Peón ordinario construcción.	0,674	20,10	13,55 €
	%	Costes directos complementarios	0,020	112,19	2,24 €
TOTAL PARTIDA					114,43 €
Subcapítulo 02-04 Válvulas y accesorios					
2.4.1	ud	"Válvula de retención en escuadra sobre tanques para cada aspiración 2" i/colocación y comprobación."			
MT38DEP800G	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 2".	1	44,31	44,31 €
MO004	h	Oficial 1ª calefactor.	0,149	22,41	3,34 €
MO103	h	Ayudante calefactor.	0,149	21,04	3,13 €
	%	Costes directos complementarios	0,02	50,74	1,01 €
TOTAL PARTIDA					51,80 €
2.4.2	ud	Suministro y colocación de válvula de flotador para recuperación vapor subterránea			
MOOA .8A	h	Oficial1º construcción	0,3	20,68	6,20 €
PIFG44E	u	Válvula flotador 2" de diametro	1	86,29	86,29 €
	%	Costes directos complementarios	0,02	92,33	1,85 €
TOTAL PARTIDA					94,34 €
2.4.3	ud	"Suministro y colocación de válvula de sobrellenado de 4"."			
MOOA .8A	h	Oficial1º construcción	0,3	20,13	6,04 €
PIFG37F	u	Válvula de sobrellenado de 4"	1	14,53	14,53 €
	%	Costes directos complementarios	0,02	20,57	0,41 €
TOTAL PARTIDA					20,98 €
2.4.4	ud	Conducto de ventilación para depósito de combustible líquido, enterrado, formado por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, serie M, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor.			
MO004	h	Oficial1º calefactor	0,4	22	8,80 €
MO103	h	Ayudante calefactor.	0,4	20,3	8,12 €
MT08TAN010FC	u	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, serie M, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1	8,71	8,71 €
MT27PFI030	kg	Imprimación antioxidante con poliuretano	0,019	9,35	0,18 €
	%	Costes directos complementarios	0,02	27,41	0,55 €
TOTAL PARTIDA					26,36 €

CODIGO	UDS	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO E.C.	TOTAL
--------	-----	-------------	----------	-------------	-------

Capítulo 03 APARATOS SURTIDORES

Subcapítulo 03-01 Arquetas

3.1.1	ud	Arqueta prefabricada de polietileno reforzado marca APT o similar, para aparato dispensador de 6 mangueras, i/suministro y colocación.			
MOOA .8a	h	Oficial1° construcción	0,4	22,21	8,88 €
MOOA12a	h	Peón ordinario construcción	0,8	18,65	14,92 €
PBPC26cbbaca	m ³	Hormigón estructural HA-30/8/20/XO+XA2	0,028	130,91	3,67 €
PISA26ac	u	Arqueta prefabricada de polietileno 42x40cm con fondo con conexiones laterales	1	43,58	43,58 €
PISA27cca	u	Tapa PVC para rellenar 42x40cm	1	20,9	20,90 €
%		Costes directos complementarios	0,02	87,18	1,74 €
TOTAL PARTIDA					93,69 €

Subcapítulo 03-02 Aparatos surtidores (MAQUINARIA)

3.2.1	ud	Aparato surtidor de 6 mangueras con 4 bombas de aspiración independiente, automático, con accionamiento eléctrico y chorro continuo, homologados por el Ministerio de Industria y Energía, i/verificación, suministro y montaje			
PRTO68D	ud	Aparato surtidor de 6 mangueras con 4 bombas de aspiración independiente, automático, con accionamiento eléctrico y chorro continuo, homologados por el Ministerio de Industria y Energía, i/verificación, suministro y montaje	1	3750,52	3.750,52 €
MOOA .8a	h	Oficial1° construcción	0,4	22,3	8,92 €
%		Costes directos complementarios	0,02	3759,44	75,19 €
TOTAL PARTIDA					3.834,63 €

CODIGO	UDS	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO E.C.	TOTAL
Capítulo 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS					
4.1	ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	6	44,7	268,20 €
	ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.			
MT41IXI010A			1	44,72	44,72 €
MO113	h	Peón ordinario construcción.	0,1	20,1	2,01 €
	%	Costes directos complementarios	0,02	46,73	0,93 €
TOTAL PARTIDA					47,66 €
4.3	ud	Sistema de extinción automática de incendios, convencional, microprocesada, de 2 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.			
		Sistema de extinción automática de incendios, convencional, microprocesada, de 2 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas, para el control de un máximo de 32 detectores y pulsadores de alarma, convencionales, según UNE 23007-2 y UNE 23007-4.	1,000	199,82	199,82 €
MT41PIG025A	ud	Batería de 12 V y 7 Ah.	2,000	24,25	48,50 €
MT41RTE030C	ud	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	0,500	22,00	11,00 €
MO006	h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	0,500	20,30	10,15 €
MO105	h	Costes directos complementarios	0,020	269,47	5,39 €
	%				
TOTAL PARTIDA					274,86 €
4.4	ud	Sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO", alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 90 dB a 1 m y consumo de 230 mA, para instalar en paramento exterior. Incluso elementos de fijación.			
	ud	Sirena electrónica, de ABS color rojo, con señal óptica y acústica y rótulo "FUEGO", alimentación a 24 Vcc, potencia sonora de 90 dB a 1 m y consumo de 230 mA, para instalar en paramento exterior. Incluso elementos de fijación.	1	61,11	61,11 €
MT41PIG160					
MO006	h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	0,5	22,00	11,00 €
MO105	h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	0,5	20,30	10,15 €
	%	Costes directos complementarios	0,02	82,26 €	1,65 €
TOTAL PARTIDA					83,91 €
Capítulo 05 SEGURIDAD Y SALUD					
5.1	ud	Seguridad y salud del proyecto de la instalación	1	1139	1.139,00 €
TOTAL PARTIDA					1.139,00 €
Capítulo 06 GESTIÓN DE RESIDUOS					
6.1	pa	Gestión de los residuos producidos en el proyecto	1	890,66	890,66 €
TOTAL PARTIDA					890,66 €
Capítulo 07 CONTROL DE CALIDAD					
7.1	pa	Control de calidad del funcionamiento de la instalación	1	1335,99	1.335,99 €
TOTAL PARTIDA					1.335,99 €

CODIGO	UDS	DESCRIPCION	MEDICION	PRECIO E.C.	TOTAL
--------	-----	-------------	----------	-------------	-------

Capítulo 08 PROYECTO Y REDACCIÓN DE OBRA

8.1	pa	Horas de Ingeniero de Grado en redacción de proyecto	1	1450	1.450,00 €
				TOTAL PARTIDA	1.450,00 €

Nº 5: PLANOS.

ÍNDICE DE PLANOS:

- PLANO Nº 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- PLANO Nº 2: PLANTA GENERAL.
- PLANO Nº 3: COTAS Y SUPERFICIES.
- PLANO Nº 4: ELECTRICIDAD Y PCI.
- PLANO Nº 5: MAQUINARIA.
- PLANO Nº 5.1: DETALLE MAQUINARIA.
- PLANO Nº 6: INSTALACIÓN MECÁNICA.
- PLANO Nº 7: CLASIFICACIÓN DE RIESGO
- PLANO Nº 8: ESQUEMA PRINCIPIO DEPOSITO-SURTIDORES



PROYECTO DE INSTALACIONES PETROLIFERAS PARA E.S DESATENDIDA EN YECLA (MURCIA)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

PLANO Nº: 01

ESCALA: 1/750

AUTOR: ÓSCAR MARTÍNEZ ROCAMORA

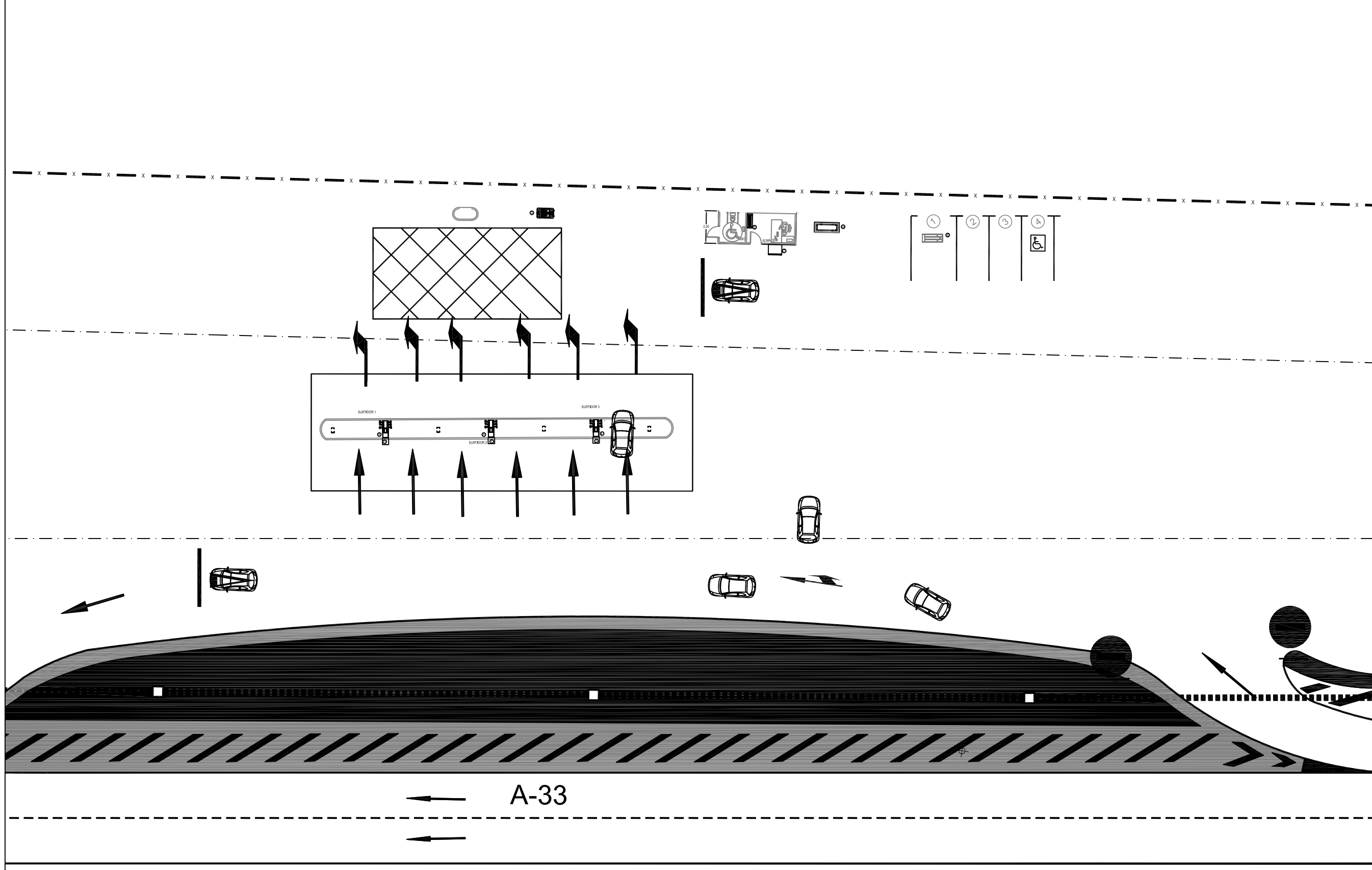
FECHA: JULIO 2023

PLANO DE: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

SITUACIÓN: AUTOVIA A-33 (CIEZA-FUENTE LA HIGUERA) PP.KK 39 MARGEN IZQUIERDO



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



PROYECTO DE INSTALACIONES PETROLÍFERAS PARA E.S DESATENDIDA EN YECLA (MURCIA)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

PLANTA GENERAL

SITUACIÓN: AUTOVIA A-33 (CIEZA-FUENTE LA HIGUERA) PP.KK 39 MARGEN IZQUIERDO

ESCALA: 1/750

PLANO Nº: 02

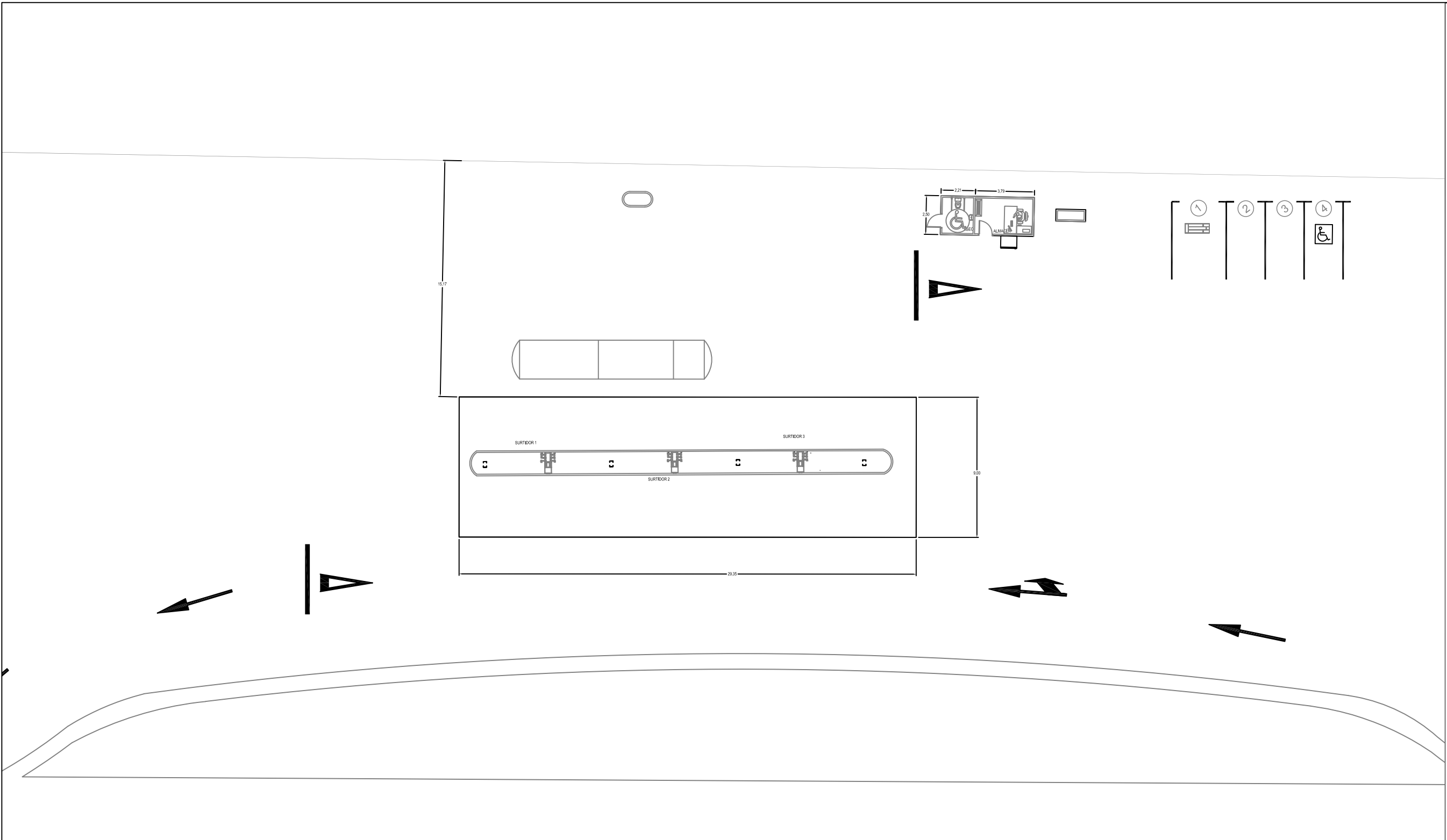
AUTOR: ÓSCAR MARTINEZ ROCAMORA

FECHA: JULIO 2023



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

DEPENDENCIA	SUP. (m ²)
MARQUESINA	264.15
ALMACÉN	9.48
ASEOS	5.53
SUPERFICIE TOTAL ÚTIL	279.10
SUPERFICIE CONSTRUIDA	280.00



PROYECTO DE INSTALACIONES PETROLÍFERAS PARA E.S DESATENDIDA EN YECLA (MURCIA)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

ESCALA: 1/100

PLANO Nº: 03

COTAS Y SUPERFICIES MARQUESINA Y EDIFICIO

SITUACIÓN: AUTOVIA A-33 (CIEZA-FUENTE LA HIGUERA) PP.KK 39 MARGEN IZQUIERDO

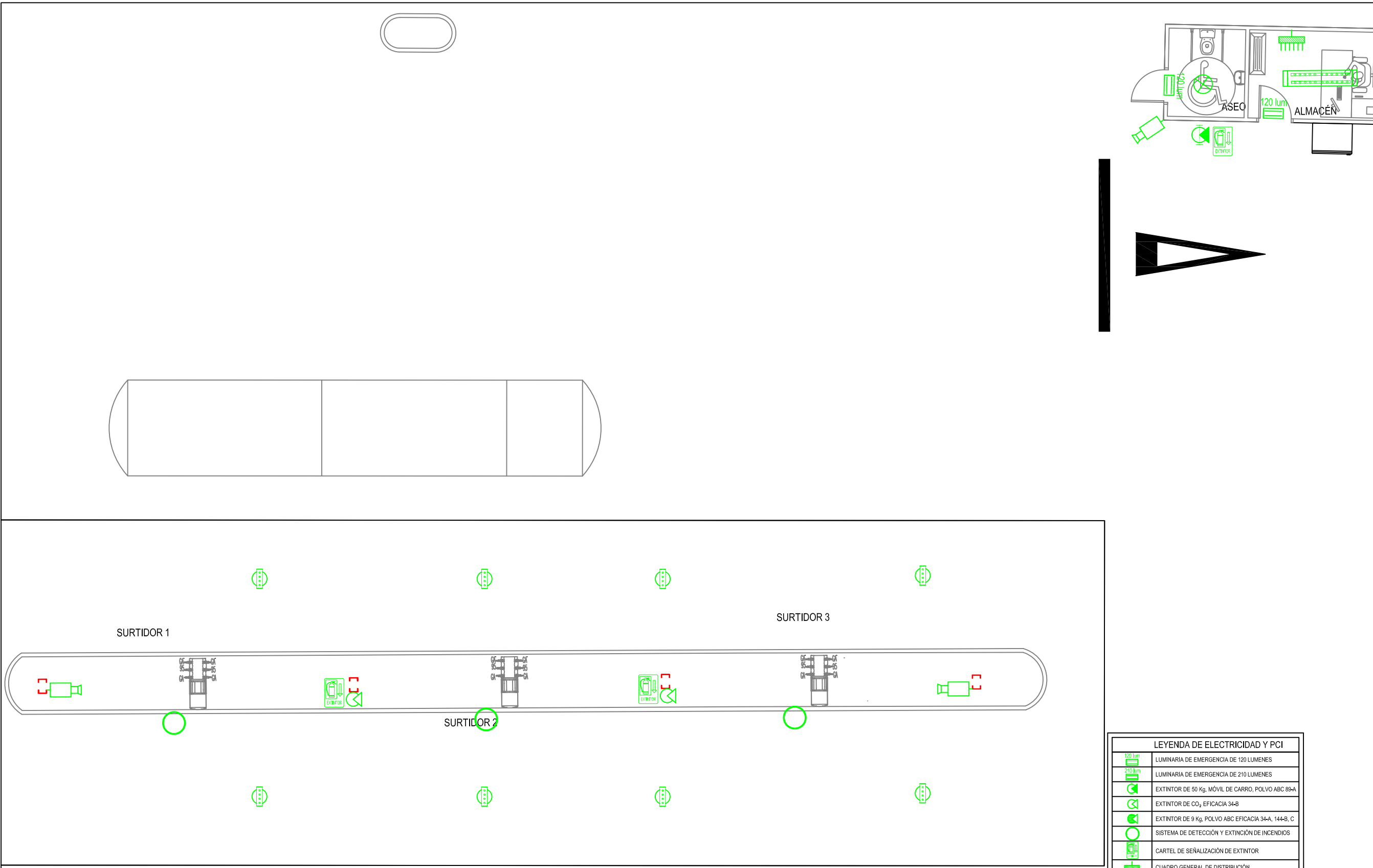
PLANO DE:

AUTOR: ÓSCAR MARTÍNEZ ROCAMORA

FECHA: JULIO 2023



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



LEYENDA DE ELECTRICIDAD Y PCI	
	LUMINARIA DE EMERGENCIA DE 120 LUMENES
	LUMINARIA DE EMERGENCIA DE 210 LUMENES
	EXTINTOR DE 50 Kg. MÓVIL DE CARRO, POLVO ABC 88-A
	EXTINTOR DE CO ₂ EFICACIA 34-B
	EXTINTOR DE 9 Kg. POLVO ABC EFICACIA 34-A, 144-B, C
	SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS
	CARTEL DE SEÑALIZACIÓN DE EXTINTOR
	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
	SUBCUADRO DE DISTRIBUCIÓN
	LUMINARIA TIPO DOWNLIGHTLED DE LED 20 W
	LUMINARIA TIPO PANTALLA DE LED 1.2m DE 2x20 W IP65
	FOCO DE LED DE 60 W
	FAROLA DE POSTE DE LED DE 54 W
	LUMINARIA TIPO PANEL DE LED 600mm DE 36 W
	CÁMARA DE SEGURIDAD
	LUMINARIA TIPO PANTALLA DE LED 1200mm DE 1x20
	TOMA DE CORRIENTE 1P+N+T, 32 A
	TOMA DE CORRIENTE 2P+T, 16 A
	PUNTO FORMADO POR 2 TOMA DATOS 4 TOMAS DE CORRIENTE 2P+T, 16 A CON PREVISION DE SAI
	LUMINARIA LED DE 10 W
	CARGADOR VEHICULOS ELÉCTRICOS

PROYECTO DE INSTALACIONES PETROLÍFERAS PARA E.S DESATENDIDA EN YECLA (MURCIA)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

ESCALA: 1/100

PLANO Nº: 04

AUTOR: ÓSCAR MARTÍNEZ ROCAMORA

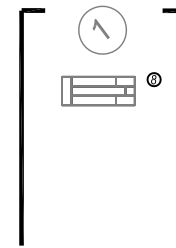
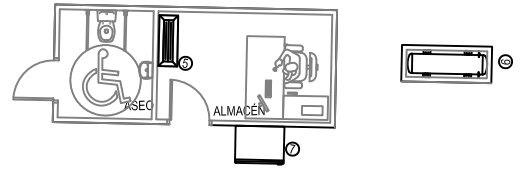
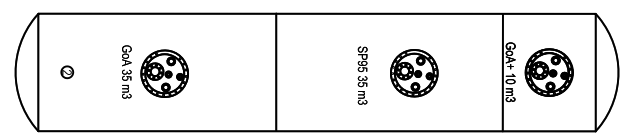
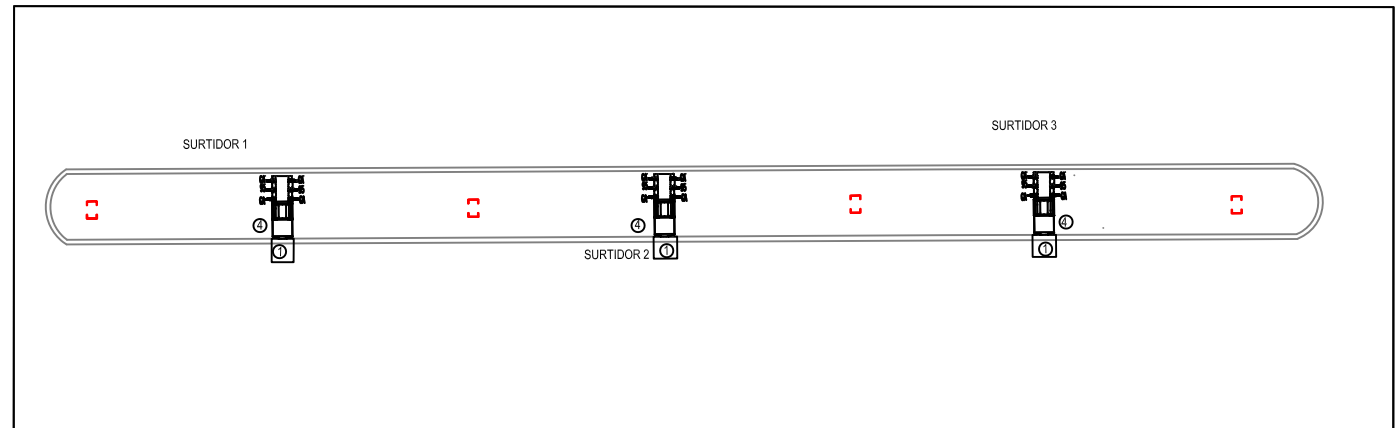
FECHA: JULIO 2023

SITUACIÓN: AUTOVIA A-33 (CIEZA-FUENTE LA HIGUERA) PP.KK 39 MARGEN IZQUIERDO



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

MAQUINARIA	UD.
1.- TERMINAL DE PAGO	3
2.- DEPOSITO DE COMBUSTIBLE DE 80,000 L	1
3.- SEPARADOR DE HIDROCARBUROS	1
4.- SURTIDOR DE COMBUSTIBLE	3
5.- A/A TIPO SPLIT	1
6.- COMPRESOR DE AIRE	1
7.- MÁQUINA EXPENDEDORA	1
8.- CARGADOR VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	1



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

PROYECTO DE INSTALACIONES PETROLÍFERAS PARA E.S DESATENDIDA EN YECLA (MURCIA)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

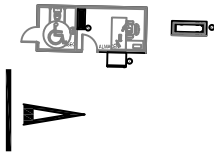
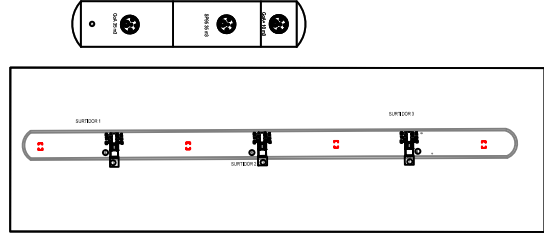
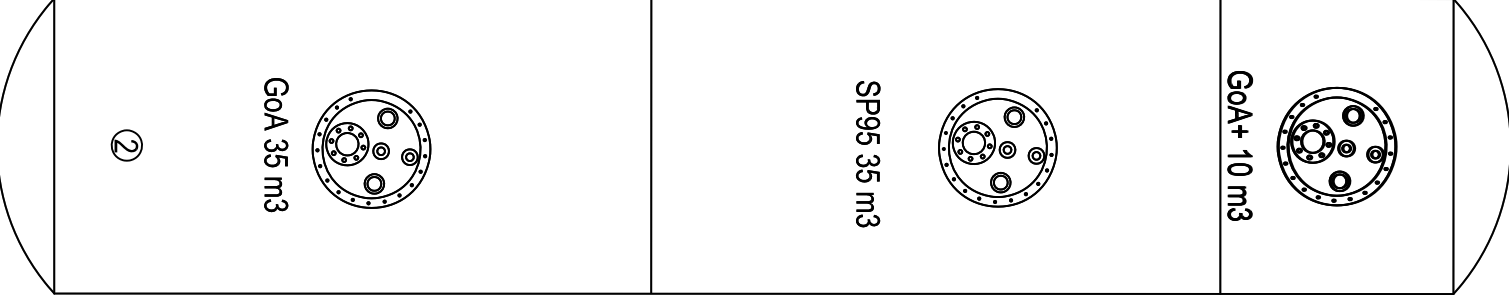
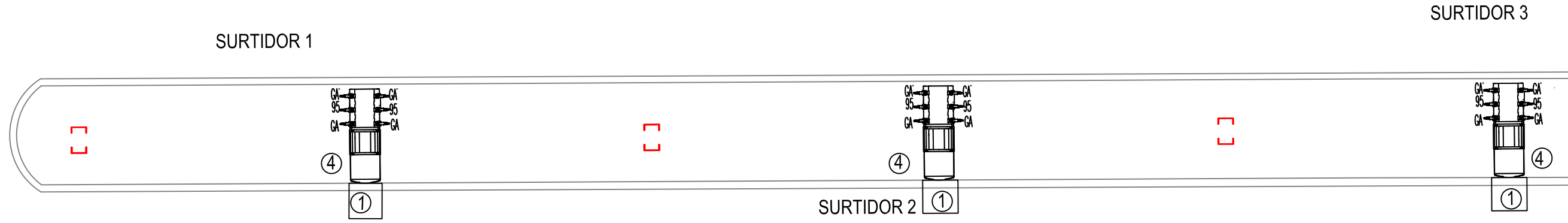
MAQUINARIA MARQUESINA Y EDIFICIO

SITUACIÓN: AUTOVIA A-33 (CIEZA-FUENTE LA HIGUERA) PP.KK.39 MARGEN IZQUIERDO

ESCALA: 1/100

PLANO Nº: 05

AUTOR: ÓSCAR MARTÍNEZ ROCAMORA
FECHA: JULIO 2023



PROYECTO DE INSTALACIONES PETROLÍFERAS PARA E.S DESATENDIDA EN YECLA (MURCIA)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

ESCALA: 1/100

PLANO Nº: 05.1

DETALLE MAQUINARIA ZONA SURTIDORES

PLANO DE:

AUTOR: OSCAR MARTÍNEZ ROCAMORA










SITUACIÓN:

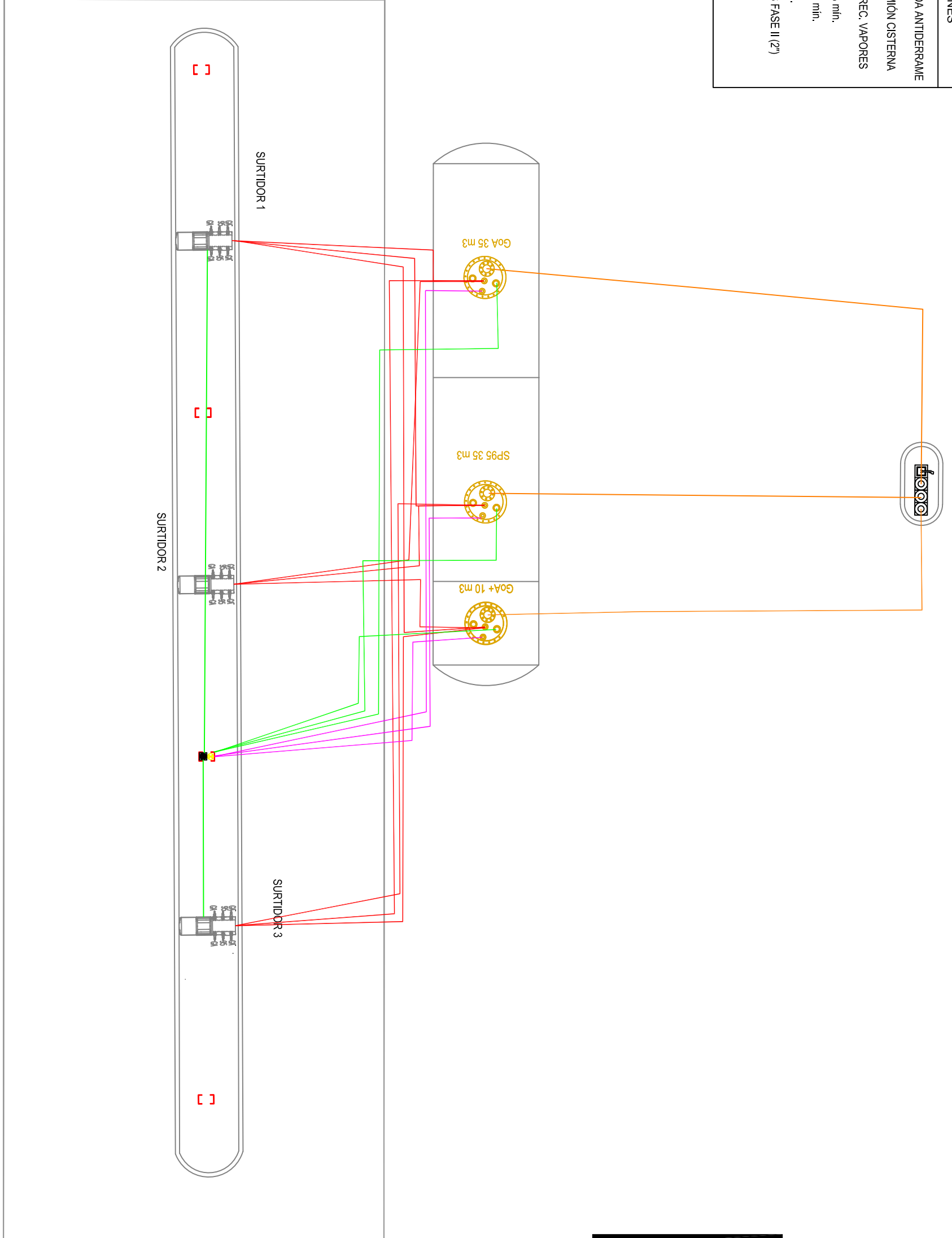
FECHA: JULIO 2023

AUTOVIA A-33 (CIEZA-FUENTE LA HIGUERA) PP.KK 39 MARGEN IZQUIERDO



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

LEYENDA INSTALACIONES	
	BOCA DE CARGA DESPLAZADA ANTIDERRAME
	PINZA PUESTA A TIERRA CAMIÓN CISTERNA
	COLECTOR ENTERRADO DE REC. VAPORES
	ASPIRACIÓN (2") Pe. 2 % min.
	CARGA (4") Pe. 5 % min.
	VENTEO (2") Pe. 2 % min.
	RECUPERACIÓN VAPORES FASE II (2")
	VENTEO DEPÓSITOS
	BOMBAS SUMERGIDAS



PROYECTO DE INSTALACIONES PETROLÍFERAS PARA E.S DESATENDIDA EN YECLA (MURCIA)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

ESCALA: 1/100

PLANO Nº: 06

PLANO DE: INSTALACIÓN MECÁNICA

SITUACIÓN: AUTOVIA A-33 (CIEZA-FUENTE LA HIGUERA) PP.KK 39 MARGEN IZQUIERDO

AUTOR:	ÓSCAR MARTÍNEZ ROCAMORA
FECHA:	JULIO 2023



PROYECTO DE INSTALACIONES PETROLIFERAS PARA E.S DESATENDIDA EN YECLA (MURCIA)

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

ESCALA: 1/100

PLANO Nº: 07

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO

AUTOR: ÓSCAR MARTÍNEZ ROCAMORA

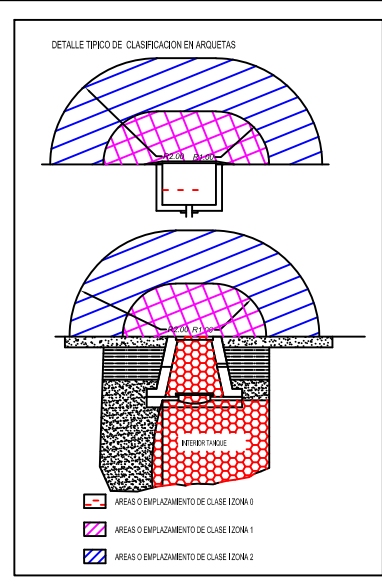
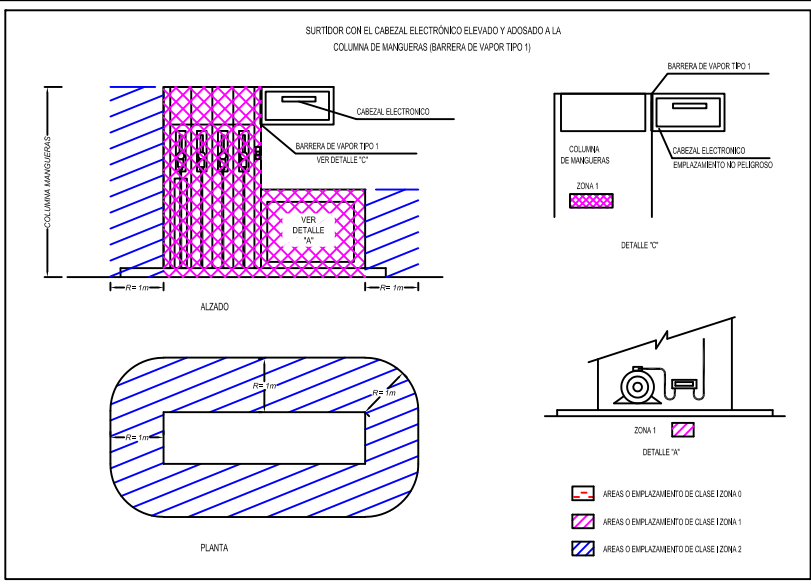
FECHA: JULIO 2023

PLANO DE:

SITUACIÓN: AUTOVIA A-33 (CIEZA-FUENTE LA HIGUERA) PP.KK 39 MARGEN IZQUIERDO



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



BARRERAS DE VAPOR TIPO 1 (VER DETALLES)

- 1.- LA BARRERA DE PROTECCIÓN SERÁ CONTINUA, PERMITIRÁ EL PASO DE CABLES Y TUBERÍAS RIGIDAMENTE INSTALADOS.
- 2.- EL PASO DE LOS CABLES SE REALIZARÁ POR MEDIO DE PRENSAESTOPAS DE TIPO APROBADO Y CERTIFICADO EEXd, TAL COMO SE INDICA EN LA NORMA UNE 21818 (EN50118). CLÁUSULA 12.1
- 3.- NO SE PERCIBIRÁ FUGA ALGUNA AL APLICAR A LA BARRERA UNA PRESIÓN DIFERENCIAL DE NO MENOS DE 1,5 bar DURANTE NO MENOS DE 60 SEGUNDOS.
- 4.- LA BARRERA DE VAPOR COBRIRÁ TODA LA ZONA 1, DE TAL FORMA QUE NO HAYA POSIBILIDAD DE ENTRADA DE VAPORES INFLAMABLES A LAS ZONAS ADYACENTES NO CLASIFICADAS.
- 5.- EL GRADO DE PROTECCIÓN MECÁNICA DE LA BARRERA SERÁ IP-66.

ARQUETAS DE REGISTRO Y BOCAS DE CARGA DE LOS TANQUES (VER DETALLES)

EL INTERIOR DE ESTAS ARQUETAS SE CLASIFICARÁ ZONA "0" DEBIDO A SU SITUACIÓN BAJO EL NIVEL DEL SUELO Y POR TENER PUNTOS DE ESCAPES, BIEN POR LA DESCARGA DE CISTERNAS, BIEN POR LA OPERACIÓN NORMAL DE MEDICIÓN DE TANQUES O MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN.

NO OBSTANTE, CUANDO LA CARGA DEL TANQUE NO SEA UNA OPERACIÓN NORMAL DE MEDICIÓN DE LAS ARQUETAS PODRÁ CONSIDERARSE CLASIFICADO COMO ZONA 1.

EN EL INTERIOR DE ESTAS ARQUETAS SE PROCURARÁ NO INSTALAR NINGÚN EQUIPO ELÉCTRICO POR ENCIMA DEL NIVEL DEL SUELO. SE ORIGINAN DOS EMPLAZAMIENTOS PELIGROSOS DIFERENTES CLASIFICADOS COMO SIGUE:

- UNO COMO ZONA 1 QUE OCUPARÁ UN VOLUMEN IGUAL AL DE UNA ESFERA DE 1m. DE RADIO CON CENTRO EN EL PUNTO MÁS ALTO DE DICHAS ARQUETAS.
- OTRO INMEDIATO AL ANTERIOR, COMO ZONA 2 Y RADIO 2m. TAMBIÉN CON CENTRO EN EL PUNTO SUPERIOR DE DICHAS ARQUETAS.

VENTEOS DE DESCARGA DE LOS TANQUES (VER DETALLES)

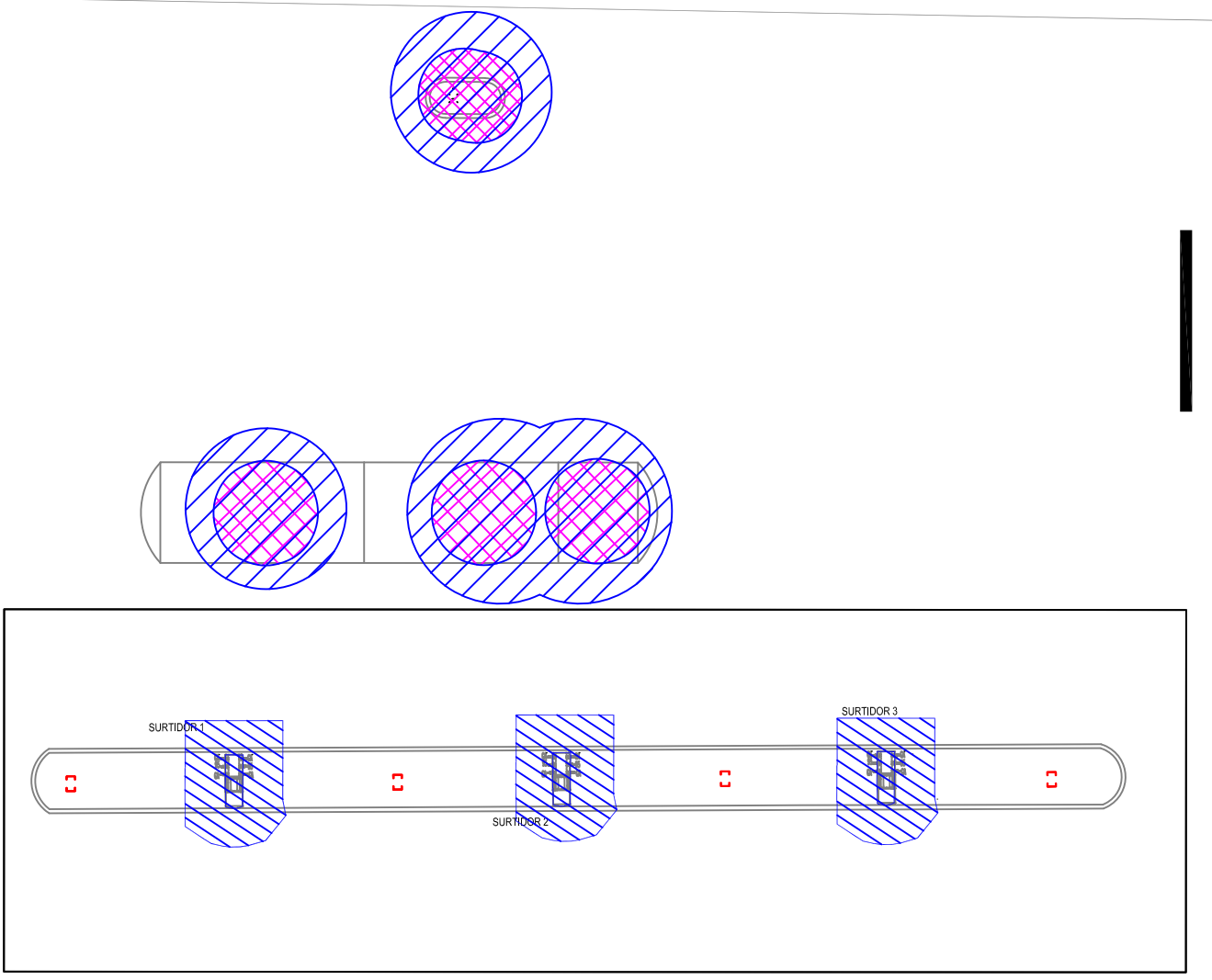
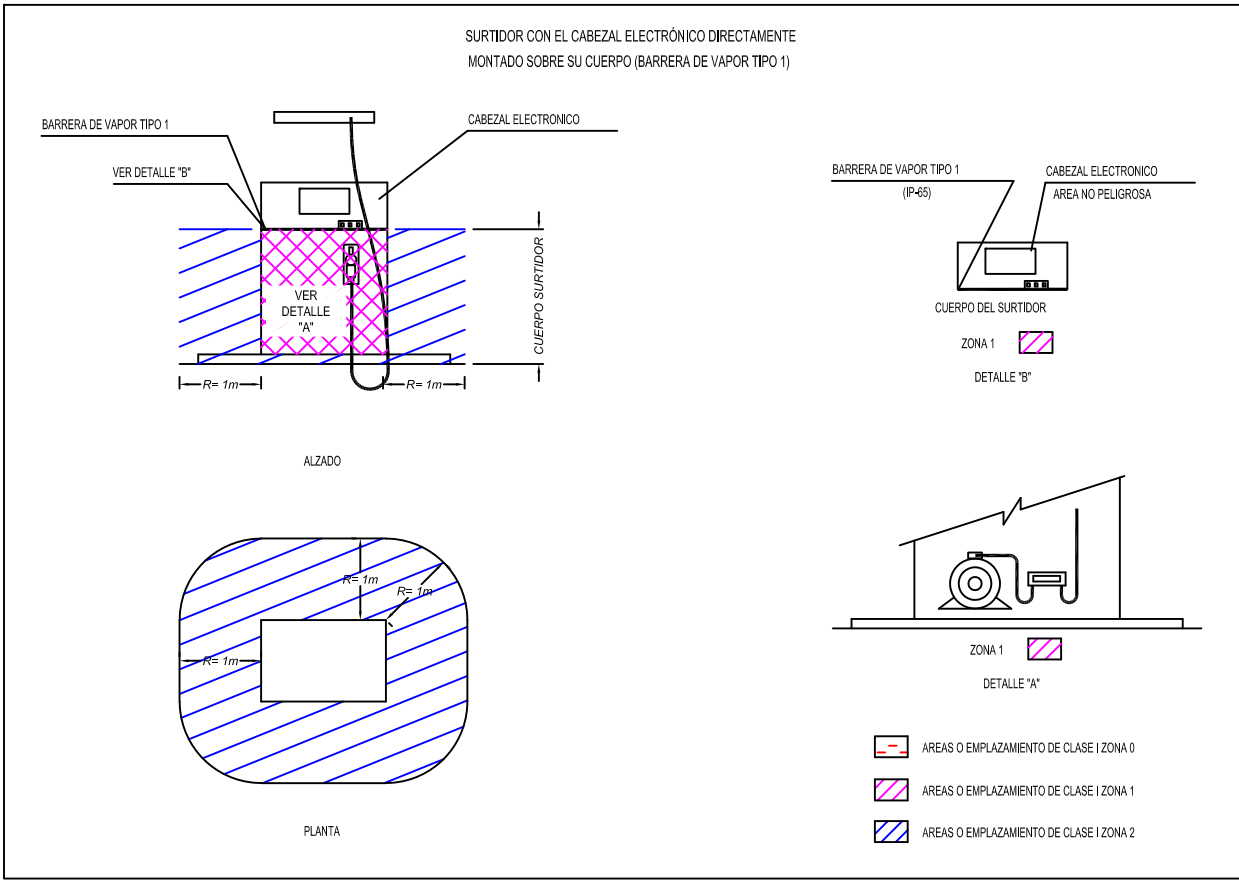
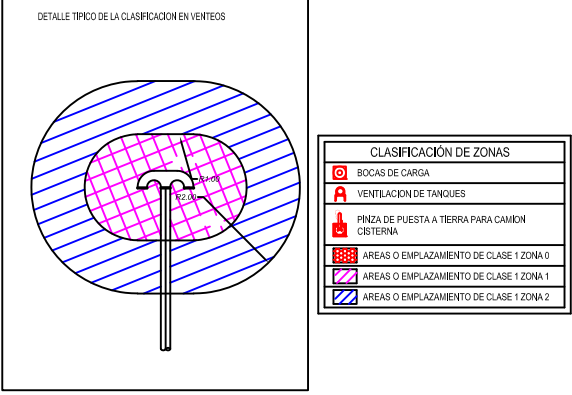
ESTOS PUNTOS DE LA INSTALACIÓN SE CONSIDERAN COMO FUENTES DE ESCAPE DE GRADO CONTINUO PORQUE LOS ESCAPES EN ELLOS SE PRODUCEN DE FORMA CONTINUA Y PRESUMIBLEMENTE DURANTE LARGOS PERIODOS, O CORTOS PERIODOS PERO QUE SE PRODUCEN FRECUENTEMENTE.

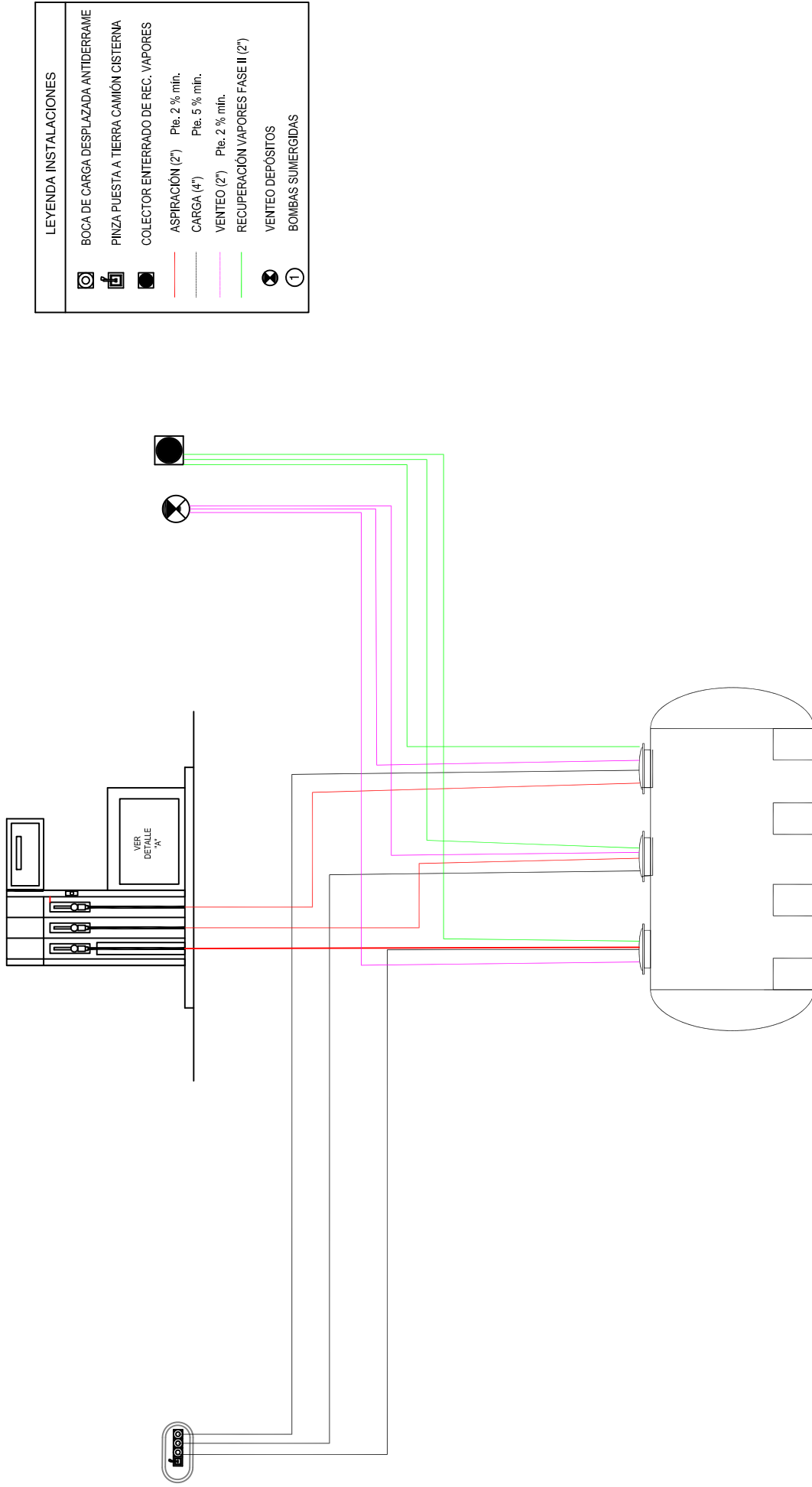
LOS EMPLAZAMIENTOS PELIGROSOS ORIGINADOS POR LOS VENTEOS, OPTIMAMENTE VENTILADOS, SE CLASIFICAN COMO SIGUE:

- UNO COMO ZONA 1 QUE OCUPARÁ UN VOLUMEN IGUAL AL DE UNA ESFERA DE 1m. DE RADIO CON CENTRO EN EL EXTREMO MÁS ALTO DE LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN.
- OTRO INMEDIATO AL ANTERIOR, COMO ZONA 2 Y RADIO 2m. TAMBIÉN CON CENTRO EN EL EXTREMO MÁS ALTO DE LA TUBERÍA DE VENTILACIÓN.

LOCALES O EDIFICIOS DE SERVICIO CON ALMACENAJE DE LUBRICANTES

DADO QUE EN ESTOS LOCALES NUNCA SE VAN A ALMACENAR 40.000 dm³, O MÁS DE SUSTANCIAS DEL GRUPO E (GASES INFLAMABLES Y GASES INFLAMABLES LICUADOS), DICHS LOCALES SE CONSIDERAN COMO EMPLAZAMIENTOS NO PELIGROSOS.





PROYECTO DE INSTALACIONES PETROLÍFERAS PARA E.S DESATENDIDA EN YECLA (MURCIA)

FORMATO
A4

ESCALA: S/E

PLANO Nº: 08

AUTOR: OSCAR MARTINEZ ROCAMORA
FECHA: JULIO 2023

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DEL DISEÑO

ESQUEMA PRINCIPIO DEPÓSITO-SURTIDORES

PLANO DE:

SITUACIÓN: AUTOVIA A-33 (CIEZA-FUENTE LA HIGUERA) PP.KK 39 MARGEN IZQUIERDO



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ANEJO 1: INSTALACIÓN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN
2. CÁLCULO NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO
3. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS
4. EQUIPOS CONTRA INCENDIOS
5. SEÑALES CONTRA INCENDIOS

1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se va a realizar el cálculo de las necesidades de medidas y equipos contra incendios de una instalación petrolífera situada en Yecla, Murcia.

Según los datos constructivos y de trabajo de la instalación y atendiendo a las normativas correspondientes se calcularán las necesidades y equipos a utilizar.

2. CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO

Para la instalación de las medidas contra incendios en la fábrica, se tendrá en cuenta el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, dispuesto en el REAL DECRETO 2267/2004 de 3 de diciembre. En este documento se detallarán los cálculos necesarios para incorporar la instalación contra incendios de la fábrica.

• DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LOS ESTABLECIMIENTOS. CARACTERIZACIÓN

En primer lugar, debemos definir el tipo de nave que se trata, según la normativa, se trata de una nave tipo D ya que es un establecimiento industrial ubicado en un solo edificio y que se encuentra a más de tres metros del edificio más próximo. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos susceptibles de propagar incendio. Esta tipo de edificación corresponde con la marquesina que esta construida encima de los surtidores.

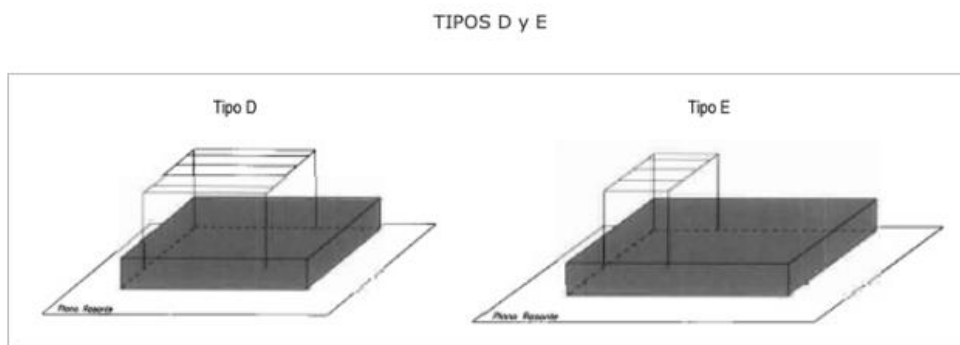


Figura 1. Estructura nave tipo D. Extraída del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Y en segundo lugar, tenemos una edificación auxiliar clasificada como Tipo C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

TIPO C

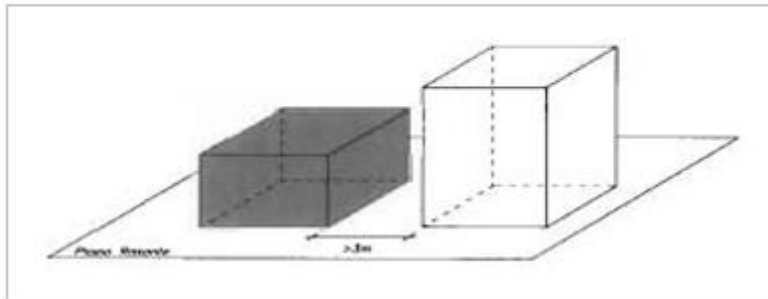


Figura 2. Estructura nave tipo C. Extraída del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

- **Nivel de riesgo intrínseco**

Para los tipos de edificios A, B y C se considera “Sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que establezca en cada caso.

Ya que las distintas salas de la nave están destinadas a diferentes funciones, se calculará la densidad de carga de fuego (Q_s) para evaluar el nivel de riesgo intrínseco en cada caso. Para ello se aplicarán distintas fórmulas:

- **Para actividades de producción:**

$$Q_s = \frac{\sum_{i=1}^i q_{vi} S_i C_i}{A} R_a \left(\frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \right) \text{ ó } \left(\frac{\text{Mcal}}{\text{m}^2} \right)$$

Donde:

- q_{vi} : “densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente” (MJ/m^2)
- S_i : “superficie de cada zona con proceso diferente” (m^2)
- R_a : “coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad”

- **Para actividades de almacenamiento:**

$$Q_s = \frac{\sum_{i=1}^i q_{vi} S_i h_i C_i}{A} R_a \left(\frac{\text{MJ}}{\text{m}^2} \right) \text{ ó } \left(\frac{\text{Mcal}}{\text{m}^2} \right)$$

Donde:

Óscar Martínez Rocamora

- q_{vi} : “carga de fuego aportada por cada m^2 de cada zona con distinto tipo de almacenamiento que existe en el sector” (MJ/m^2)
- S_i : “superficie ocupada en planta con distinto tipo de almacenamiento” (m^2)
- h_i : “altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles” (m)
- Ra : “coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad”
- **Establecimiento industrial constituido por varios sectores de incendio:**

$$Q_s = \frac{\sum_{i=1}^i Q_{si} A_i}{\sum_{i=1}^i A_i} \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ ó } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Siendo:

- Q_e : “densidad de carga de fuego ponderada y corregida del edificio industrial”
- Q_{si} : “densidad de carga de fuego ponderada y corregida de cada sector de incendio del edificio industrial” (Mj/m^2)
- A_i : “superficie construida de cada sector” (m^2)
- Ra : “coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad”

Una vez establecidas las diferentes fórmulas a utilizar, hemos de hacer uso de la siguiente tabla para así establecer el valor del coeficiente de peligro por combustibilidad, que en nuestro caso tomará un valor de 1,30, según:

Tabla 1. Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad. Extraída del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE 303.

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B_1, en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B_2 en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Tras la descripción de las fórmulas a utilizar, se realiza el cálculo de las distintas zonas de la nave:

He obtenido un valor de riesgo intrínseco de 75 MJ/m², por lo que tendremos un nivel bajo de valor 1, según la siguiente tabla:

Actividad - Sector 1 de incendios	Si (m ²)	q _{si} (MJ/m ²)	Ci	MJ	% Sup. Ra > 10 %	Ra
Marquesina	264,15	200	1,0	52.830	95%	1,0
Almacén	9,48	600	1,0	5.688	3%	1,0
Aseos	5,53	100	1,3	719	2%	1,0

Densidad de carga de fuego ponderada y corregida Q _s = $\frac{[\sum_i (q_{si} \times S_i \times C_i) + \sum_j (q_{vj} \times S_j \times C_j)] \times}{A_{i,j}}$	$= \frac{59.237 \times 1,5}{279,16} = 318 \text{ MJ/m}^2$
	Riesgo intrínseco BAJO 1 = 75 Mcal/m²

El almacenamiento es lo que subirá la peligrosidad de incendio, ya que el material a almacenar es combustible (gasolina y gasóleo) y dicho almacenamiento tiene un riesgo intrínseco alto 7 ya que si $1600 < Q_s \leq 3200 \frac{\text{Mcal}}{\text{m}^2}$.

densidad_{media, gasolina} = 0,75 kg/l

→ densidad_{media, combustibles} = 0,77 kg/l

densidad_{media, gaóleo} = 0,83 kg/l

$$Q_s = \frac{80000 \times 0,77 \times 10 \times 1,3}{279,16} = 2.868,60 \frac{\text{Mcal}}{\text{m}^2}$$

Tabla 2. Valores del nivel de riesgo intrínseco. Extraída del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE 303.

Tabla 2.1
MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento			
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)	
BAJO 1 2	(1)-(2)-(3) 2000 1000	(2) (3) (5) 6000 4000	(3) (4) SIN LÍMITE 6000	
	MEDIO 3 4 5	(2)-(3) 500 400 300	(2) (3) 3500 3000 2500	(3) (4) 5000 4000 3500
ALTO 6 7 8		NO ADMITIDO	(3) 2000 1500 NO ADMITIDO	(3)(4) 3000 2500 2000

3. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

- **Sistemas automáticos de detección de incendios**

Los sistemas automáticos para la detección de incendios cuya función es detectar la existencia de fuego en la instalación lo más fugaz posible tiene además la función de avisar mediante una alarma y el lugar exacto del foco de ignición, para actuar de manera adecuada para solucionar el problema lo más eficaz posible. Las señales de alarma de incendios son transmitidas por receptores entre los que se destaca:

1. Alarma de incendios visuales o audiovisuales.
2. Equipo automático de control o de lucha contra incendios.
3. Servicio de bomberos, transmisión de alarma de incendio.

Estos sistemas serán instalados en salas de la instalación cuando en ellos se desarrolle actividades de almacenamiento o producción

Al ser una gasolinera desatendida la normativa exige que haya un sistema automático de detección de incendios en la zona inferior de la isleta delante de los surtidores de combustible.

Irán situados debajo de los surtidores, dentro del hormigón que crea la isleta

- **Sistemas manuales de alarma de incendios**

Los sistemas manuales de alarma de incendio se denominan al conjunto de pulsadores que transmiten la alarma gracias a los responsables de la sala o sector, dicha señal será transmitida hacia la central de control y este sistema manual está conectado con la central debido a que se necesita distinguir la zona fácilmente en el lugar donde se ha activado el pulsador.

Sí procede instalar los sistemas automáticos de detección de incendios.

- **Sistemas de bocas de incendios equipadas**

Estos sistemas están formados por una toma de agua, una red de tuberías necesaria para la alimentación de agua y las bías necesarias.

No se aplicaría por ser un establecimiento de tipo D con superficie ocupada menor a 5.000 m², y en la zona de edificación tipo C no es necesaria la instalación de sistemas de BIEs al ser un edificio de tipo C y riesgo intrínseco BAJO.

- **Sistemas de extintores de incendios**

Para la edificación de tipo C es necesaria al ser preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento). ITC MI-IP04 al ser de carácter desatendida.

En el caso de la edificación de tipo D se colocarán extintores de eficacia mínima 21A y 113B para carga de fuego aportada por combustibles de clase A y B respectivamente. El número de extintores será como mínimo de 1 por ser de Riesgo Intrínseco Bajo: Hasta 600 m² (un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso).

- **Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios**

La instalación del sistema de abastecimiento de agua será determinada mediante la normativa vigente reguladora de la actividad industrial o si se considera necesario su uso, en las condiciones de caudal, presión y reserva necesarios, a cualquier sistema de abastecimiento de agua contra incendios, como por ejemplo:

- Red de BIE (bocas de incendio equipadas).
- Agua pulverizada.
- Espuma.
- R.H.E (Red de Hidrante exterior).
- Rociadores.

Para el caso de estos sistemas hemos de hacer uso de la siguiente tabla:

TIPO DE INSTALACIÓN	BIE [1]	HIDRANTES [2]	ROCIADORES AUTOMÁTICOS [3]	AGUA PULVERIZADA [4]	ESPUMA [5]
[1] BIE	Q_B/R_B	(a) Q_H/R_H (b) $Q_B \cdot Q_H / (R_B + R_H)$	Q_{RA}/R_{RA}		
		----- $0,5 Q_H + Q_{RA}$ $0,5 R_H + R_{RA}$			
[2] HIDRANTES	(a) Q_H/R_H (b) $Q_B + Q_H / (R_B + R_H)$	$0,5 Q_H + Q_{RA}$ $0,5 R_H + R_{RA}$	Q mayor R mayor (una instal.)	$0,5 Q_H + Q_{AP}$ $0,5 R_H + R_{AP}$	Q mayor, R mayor (una instalación)
				----- $Q_{AP} + Q_E$ $R_{AP} + R_E$	
[3] ROCIADORES AUTOMÁTICOS	Q_{RA}/R_{RA}	Q mayor R mayor (una instal.)	Q_{RA}/R_{RA}	Q mayor R mayor (una instalación)	Q mayor R mayor (una instalación)
[4] AGUA PULVERIZADA		$0,5 Q_H + Q_{AP}$ $0,5 R_H + R_{AP}$	$Q_{AP} + Q_E$ $R_{AP} + R_E$	Q mayor R mayor (una instalación)	$Q_{AP} + Q_E$ $R_{AP} + R_E$
[5] ESPUMA		Q mayor R mayor (una instal.)		Q mayor R mayor (una instalación)	Q_E/R_E

Tabla 6. Sistemas de abastecimiento de agua. Extraída del Reglamento de Seguridad contraincendios en industria. BOE 303.

Nuestra instalación no aplica al no ser necesaria la instalación de hidrantes y/o bocas de incendios en toda la instalación.

4.EQUIPOS CONTRA INCENDIOS NECESARIOS

A continuación, detallaremos las características de los equipos contra incendios que existirán en esta instalación:

- Extintor
- Sistemas automáticos de extinción de incendios
- Sistemas manuales de alarma

- Extintor

Extintor tipo Bili 6, posee unas dimensiones de 515 mm de altura, 150 mm de diámetro, un espesor mínimo pared de 1,50 mm. El volumen que presenta este tipo de extintor es de 6,72 litros, con un peso de 9,30 kg.

Este tipo de extintor es aconsejable para uso de clase de fuegos de tipo A, B y C, el agente extintor utilizado principalmente es polvo ABC. En nuestra industria tendremos 6 extintores.



Figura 3. Equipo contra incendios extintor.

- Sistemas automáticos de extinción de incendios

El sistema se compone de un recipiente cilíndrico que contiene el agente extintor/propulsor, un conjunto de conductos que dirigen el producto hacia unas boquillas, y dispositivos calibrados que funcionan como sensores de calor para activar el mecanismo de liberación.

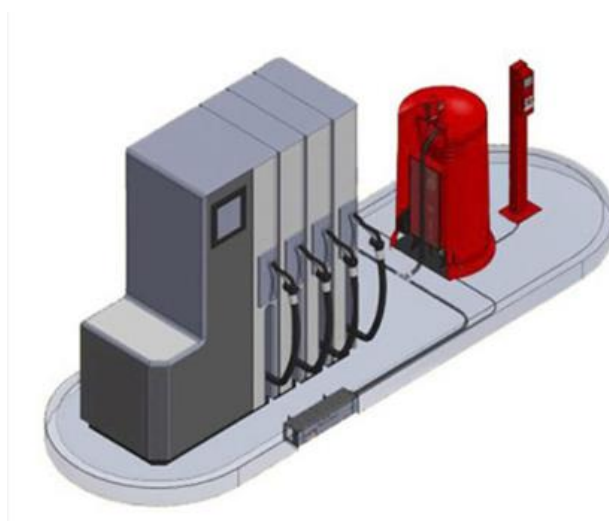


Figura 4. Sistema automático de extinción.

- Sistemas manuales de alarma

Los sistemas de alarma de incendio manuales se refieren a un conjunto de botones que, cuando se presionan, envían una señal de alarma a los clientes y al trabajador que este en ese momento, así como también alertara vía telemática a los bomberos. Esta señal se transmite a la estación central de control, y este sistema manual está interconectado con la central para permitir una identificación rápida de la zona en la que se ha activado el botón. Ira provista de una sirena exterior que avisara a todos los clientes que estén en las proximidades.



Figura 5. Sistema manual de alarma.

5. SEÑALES CONTRA INCENDIOS

Las señales de las que haremos en nuestra instalación, serán las siguientes:

- Señal que indica la presencia de un extintor inmediatamente debajo, de dimensiones de 297*210 mm y un espesor de 0,7 mm.



Figura 5. Señalización presencia de extintor.

- Señal de alarma contra incendios de dimensiones de 297*210 mm y un espesor de 0,7 mm.



Figura 6. Señalización alarma contra incendios.

ANEJO 2: FICHAS TÉCNICAS.



Petrotec

Dispensing Solutions

Edición: B Revisión:3
07-04-2021

Ref: 178.03.E

Manual del Usuario

**Surtidor de combustible de la gama
Progress
P3000
P4000C
P5000 HH**



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 ÁMBITO.....	2
1.2 FABRICANTE.....	2
1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL.....	2
1.4 PESOS Y MEDIDAS	3
1.5 CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES	4
1.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	5
2. INFORMACIÓN DE SEGURIDAD Y LEGALES	6
2.1 INFORMACIÓN DE SEGURIDAD ATEX	6
2.2 INFORMACIÓN METROLÓGICA	15
2.3 INFORMACIÓN SOBRE APROBACIÓN DE RECUPERACIÓN DE VAPORES.....	15
2.4 INFORMACIÓN DE SEGURIDAD SOBRE ADBLUE.....	15
3. MANEJO DE LOS SURTIDORES	16
4. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN	16
4.1 ILUMINACIÓN	16
5. MANUAL DE INSTRUCCIONES.....	17
5.1 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN.....	17
5.2 CONFIGURAR STAND-ALONE / SELF – SERVICE.....	18
5.3 MODO STAND-ALONE.....	19
5.4 SUMINISTRO.....	20
5.5 INSTRUCCIONES DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES	21
5.6 CONSULTAR TOTALIZADORES ELECTRÓNICOS	22
5.7 SISTEMAS DE RECUPERACIÓN DE VAPORES CON MONITORIZACIÓN “MONITORING”	23
5.8 NIVEL DE RUIDO	23
5.9 AVISOS DE CÓDIGOS DE ERROR.....	24
6. MANTENIMIENTO	25
6.1 INFORMACIÓN SOBRE INTERVENCIONES DE MANTENIMIENTO	25
6.2 REGLAS BÁSICAS.....	25
6.3 PLAN DE MANTENIMIENTO PARA SURTIDORES DE COMBUSTIBLE.....	25
6.4 INSTRUCCIONES DE LIMPIEZA Y PREVENCIÓN DE LA CORROSIÓN	26
7. PUESTA FUERA DE SERVICIO	26
7.1 PROCEDIMIENTOS	26

EL CONTENIDO DE ESTE MANUAL PUEDE SER MODIFICADO SIN PREVIO AVISO

1. Introducción

1.1 Ámbito

Este manual abarca los surtidores automáticos de los modelos P3000, P4000C y P5000 HH de la gama “PROGRESS” de PETROTEC.

1.2 Fabricante

PETROTEC – Inovação e Industria, S.A.
PARQUE INDUSTRIAL DE S. JOÃO DE PONTE - Pav. C2
4805-661 GUIMARÃES – PORTUGAL
Tel.: (+351-253) 479 300 Fax: (+351-253) 479 318
E-mail: <mailto:hq@petrotec.pt>
Internet: <http://www.petrotec.pt/>

1.3 Descripción General

Estos surtidores están diseñados para suministrar Combustibles líquidos (ej: gasolina y gasóleo) y en opción AdBlue.

Para combustibles líquidos (gasolina y gasóleo) estos modelos pueden clasificarse según el caudal que suministran, denominándose surtidores de caudal normal (40-50 l/min), caudal medio (80-90 l/min) y gran caudal (120-130 l/min).

Los surtidores son compuesto por:

- ◆ Una estructura metálica protegida por paneles de aluminio donde se incluye:
 - ◆ Módulo hidráulico, donde están colocados todos los componentes relacionados con este sistema. Este módulo contiene los circuitos hidráulicos que pueden estar compuestos por: medidor, grupo de aspiración accionado por motor, generador de impulsos, válvulas solenoides, cajas de conexiones, tubos y accesorios de conexión y otros. Opcionalmente también puede integrar un sistema de recuperación de vapores o un sistema de compensación de temperatura, o ambos.
 - ◆ Todas las mangueras están montadas con boquereles adecuados y colocadas en su soporte cuando no estén en funcionamiento. Los soportes de los boquereles, tienen un interruptor magnético que activa el surtidor siempre que se descuelga el mismo.
 - ◆ Unidad electrónica fabricada en acero galvanizado y con tapas de poliuretano pintadas con un revestimiento con propiedades antiestáticas. La cabeza electrónica está situada en una zona no clasificada y contiene placas electrónicas, calculador, Display y opcionalmente un terminal de pago, módulo de voz, electrónica de control para la recuperación de vapores y sistema de compensación de temperatura.

Ver más abajo imagen representativa de los modelos:



Fig.: Modelo P3000

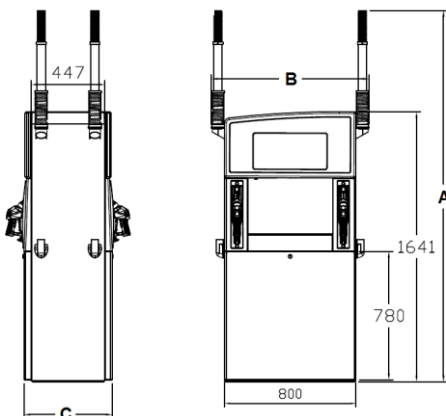
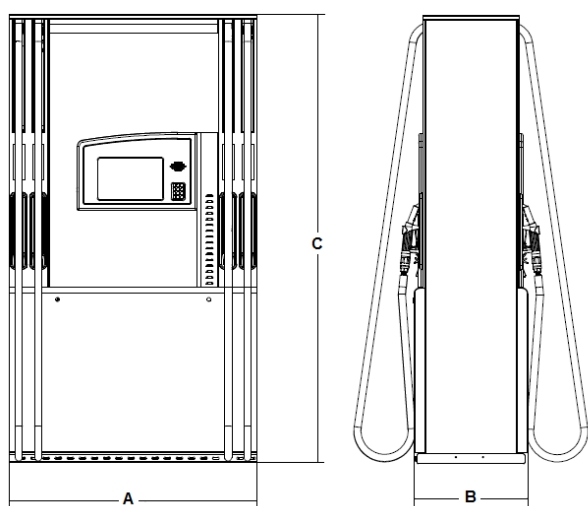
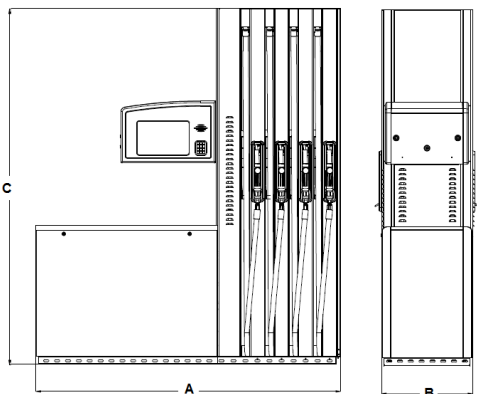


Fig.: Modelo P4000C(sin OPT)



Fig.: Modelo P5000 HH(sin OPT)

1.4 Pesos y Medidas

Modelo	Tipo	Dimensiones A x B x C (mm)	Peso (kg)		
 <p>P3000</p>	1P/1H 1P/2H 2P/2H 2P/3H 2P/4H	2256x960x537	Grupo 250		
			Submergibles 150		
	 <p>P4000C</p>		1P/2H	1280x591x2305	Grupo 275
					Submergibles 230
			2P/4H	1280x591x2305	Grupo 420
					Submergibles 330
3P/6H		1280x591x2305	Grupo 560		
			Submergibles 425		
4P/8H		1510x591x2305	Grupo 720		
			Submergibles 520		
 <p>P5000 HH</p>	1P/2H	1195x591x2305	Grupo 275		
			Submergibles 230		
	2P/4H	1351x591x2305	Grupo 420		
			Submergibles 330		
	3P/6H	1887x591x2305	Grupo 560		
			Submergibles 425		
	4P/8H	2273x591x2305	Grupo 720		
			Submergibles 520		

Nota: Dimensiones y pesos estimados de los modelos más comunes sin OPT.

1.5 Características Funcionales

Característica / Funcionalidad	P3000	P4000C	P5000 HH
Visualización de volumen	SI	SI	SI
Visualización de valor	SI	SI	SI
Visualización de precio unitario	SI	SI	SI
LED de indicación de producto	SI	SI	SI
Display auxiliar	NO	NO	NO
Prefijación en volumen	SI	SI	SI
Prefijación en valor	SI	SI	SI
Selector de caudal	OPCIONAL	OPCIONAL	OPCIONAL
Alto caudal (130 l/min)	OPCIONAL (1)	OPCIONAL (1)	OPCIONAL (1)
Módulo de voz	OPCIONAL	OPCIONAL	OPCIONAL
Totalizador electromecánico	SI	SI	SI
Displays con backlight	SI	SI	SI
Conexión a terminales	OPCIONAL	OPCIONAL	OPCIONAL
Número de productos	1 a 2	1 a 4	1 a 4
Número de mangueras	1 a 4	1 a 8	1 a 8
Sistema de recuperación de vapores	OPCIONAL	OPCIONAL	OPCIONAL
Sistema de recuperación de vapores con monitorización "monitoring"	OPCIONAL	OPCIONAL	OPCIONAL
Brazos Aéreos	SI	NO	NO
Sistema de enrollado	NO	OPCIONAL	NO
Multimedia OPT	NO	OPCIONAL	OPCIONAL

(1) Solo aplicables para gasóleo y derivados.

1.6 Características Técnicas

Característica	P3000	P4000C	P5000 HH
Calculador	eMC	eMC	eMC
Alimentación de la electrónica (Vac)	230	230	230
Nº Dígitos del display de Valor a pagar	5/6/7 (1)	5/6/7 (1)	5/6/7 (1)
Nº Dígitos del Display Precio/litro	4/6 (1)	4/6 (1)	4/6 (1)
Nº Dígitos del display Volumen	5/6/7 (1)	5/6/7 (1)	5/6/7 (1)
Dimensiones del dígito	Pantalla- eMC-DSP6		25 mm
	Pantalla – eMC DSP776		Pantalla de valor a pagar: 32 mm Pantalla del Volumen: 25 mm Pantalla de Precio/litro: 12 mm
Volumen máximo por suministro	9999,00	9999,00	9999,00
Resolución mínima de volumen	0.01 litre	0.01 litre	0.01 litre
Consumo de la electrónica (VA)	50	50	50
Caudal (l/min)	40/80/130 (gasóleo) 40 (gasolina) 10/40 (AdBlue)	40/80/130 (gasóleo) 40 (gasolina) 10/40 (AdBlue)	40/80/130 (gasóleo) 40 (gasolina) 10/40 (AdBlue)
Modelo del Medidor	PTF 25-80 (combustibles) PTF AdBlue (AdBlue)	PTF 25-80 (combustibles) PTF AdBlue (AdBlue)	PTF 25-80 (combustibles) PTF AdBlue (AdBlue)
Modelo del Grupo de aspiración	RTF (combustibles) NA (AdBlue)	RTF (combustibles) NA (AdBlue)	RTF (combustibles) NA (AdBlue)
Motor de accionamiento	Ver tabla abajo	Ver tabla abajo	Ver tabla abajo
Generador de Impulsos	ED-03	ED-03	ED-03
Modelo del totalizador	7 Dígitos	7 Dígitos	7 Dígitos
Presión máxima de operación	3,5 bar	3,5 bar	3,5 bar
Gama Temperatura de funcionamiento (°C)	-25 a +55 (2)	-25 a +55 (2)	-25 a +55 (2)

(1) – Dependiente del protocolo y del Display

(2) – Dependiente de los componentes que integran el surtidor

Característica	Motor		
	Monofásico		Trifásico
Tipo	Monofásico		Trifásico
Fabricante	Rael/ Elprom		Rael/Elprom
Caudal [L/min]	40/80		40/80 / 130
Rotación @50 Hz [rpm]	1400		1400 / 2850
Potencia [kW]	1.1		0.75 / 1 / 2.2
Alimentación [V]	230		230 Δ / 400 Y / 230 Δ / 400 Y

2. Información de Seguridad y Legales



Cualquier modificación a este equipamiento puede invalidar su certificación. Consulte los documentos de certificación y el manual de instrucciones si contemplara alguna modificación en la instalación eléctrica y/o equipamiento.

Este equipamiento ha sido producido para suministrar combustibles que cumplan con las normas EN 228 y EN590. La utilización de este equipamiento para el suministro de otros combustibles debe ser objeto de consulta al fabricante.

Cualquier alteración en el tipo de fluido (combustible), para el cual el equipamiento fue fabricado e identificado, también deber ser objeto de consulta al fabricante.

En lo que respecta a compatibilidad electromagnética y de acuerdo con la clasificación de la directiva (2014/30/UE), este equipamiento se debe utilizar solamente en ambientes clasificados como residenciales, comerciales o de industria ligera. Para usar este equipamiento en otro tipo de ambiente, se debe consultar al fabricante para evaluar su idoneidad.

2.1 Información de Seguridad ATEX



Estos surtidores están aprobados y certificados de acuerdo con la directiva ATEX (2014/34/UE), que regula los requisitos de seguridad para equipamientos a utilizar en atmósferas potencialmente explosivas.

Leer atentamente este manual sobre los cuidados para la utilización, manipulación o mantenimiento de este tipo de equipamientos.

2.1.1 Equipamiento de Seguridad

- ◆ Únicamente se permite herramientas antideflagrantes para trabajos en los surtidores.
- ◆ Queda estrictamente prohibido utilizar herramientas eléctricas.
- ◆ Únicamente se permite utilizar iluminación de trabajo con protección contra explosiones.
- ◆ El uso de equipamientos de telecomunicaciones móviles, está estrictamente prohibido en zonas de riesgo.

2.1.2 Descripción de los Símbolos de Aviso

Todos los surtidores presentan un conjunto de señales, visibles a ambos lados, con el siguiente significado:

Todos los surtidores presentan un conjunto de señales, visibles a ambos lados, con el siguiente significado:



Prohibido el uso de teléfono móvil

Las ondas electromagnéticas pueden provocar explosiones

Prohibido fumar y/o encender fuego

Llamas de mecheros, cerillas o herramientas, así como chispas y cenizas de cigarrillos o pipas, pueden incendiar los combustibles o sus vapores.

No derramar combustibles al suelo

En caso de derrame de combustibles, podría haber peligro de explosión y contaminación del medioambiente.

Apagar el motor del vehículo

Durante el funcionamiento del motor, se crean chispas que pueden incendiar los combustibles o sus vapores.

Retirar la manguera antes de arrancar

Si el vehículo arranca con el boquerel colocada en el depósito, además de daños en el vehículo y en el equipamiento, puede provocar que se derrame combustible.

2.1.3 Definición de Zonas Peligrosas

Las zonas peligrosas se clasifican de la siguiente forma:

Zona 0: la presencia de una atmósfera explosiva gaseosa, es permanente o se comprueba durante largos periodos (este tipo de clasificación no existe en los surtidores Petrotec).

Zona 1: la presencia de una atmósfera explosiva gaseosa es intermitente en funcionamiento normal.

Zona 2: la presencia de una atmósfera explosiva gaseosa es eventual o durante cortos periodos (nunca en funcionamiento normal).

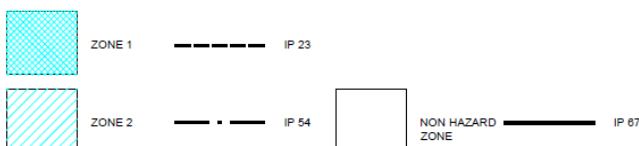
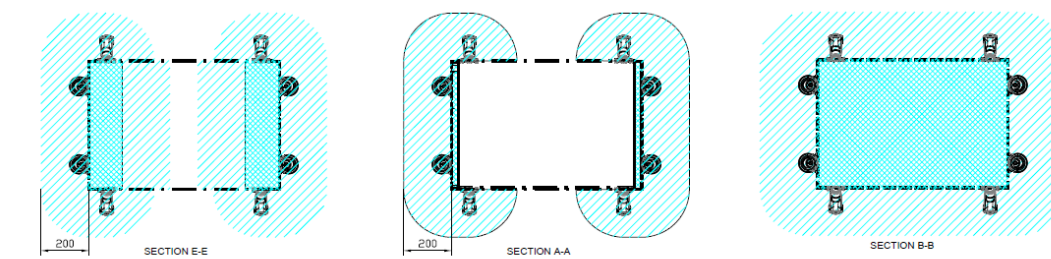
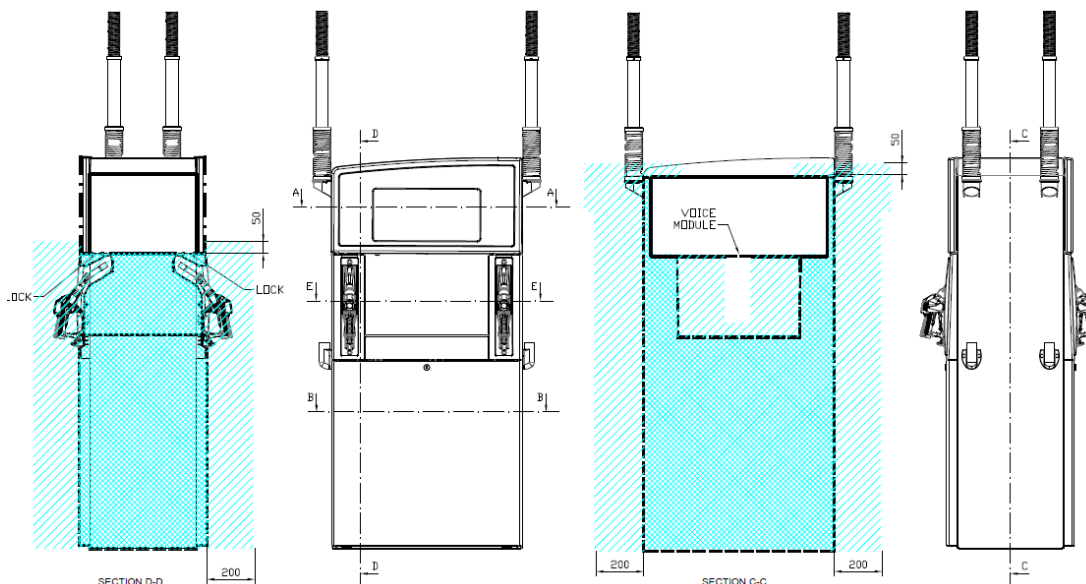
Dado que existen componentes eléctricos, como motores, generadores de impulsos, cajas de conexiones y oros en una zona 1, es necesario tomar medidas de protección para prevenir posibles explosiones. Así, los componentes utilizados tienen protecciones del tipo "d" (carcasa antideflagrante), del tipo "e" (seguridad incrementada), del tipo "m" (encapsulados) o del tipo "i" (seguridad intrínseca), de acuerdo con lo establecido en la Directiva ATEX (2014/34/UE).

A continuación, se encuentra la definición de las zonas para los ejemplos más representativos:

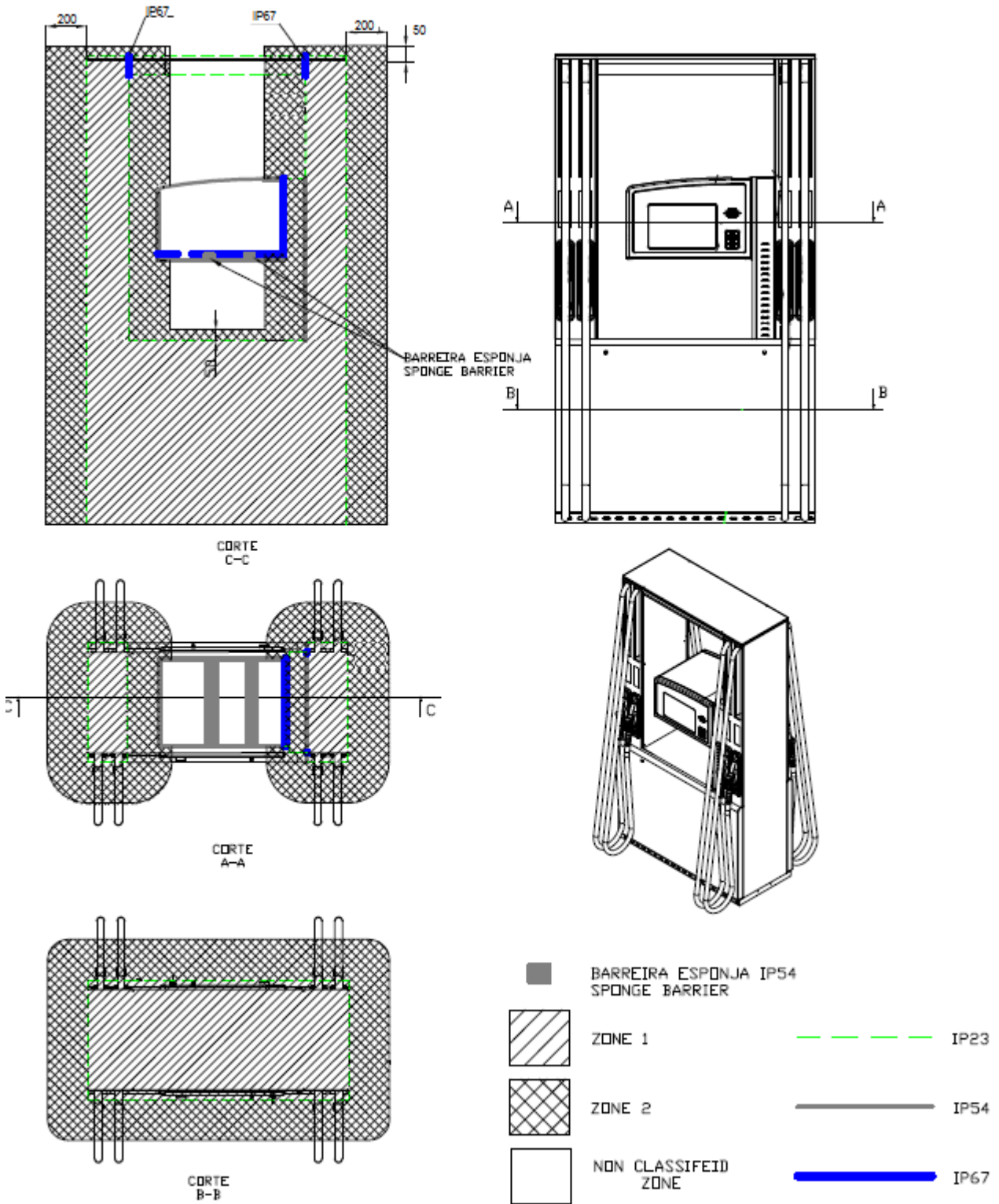


Para más detalles sobre la clasificación, debe consultar también los manuales de instalación ó técnico del equipamiento

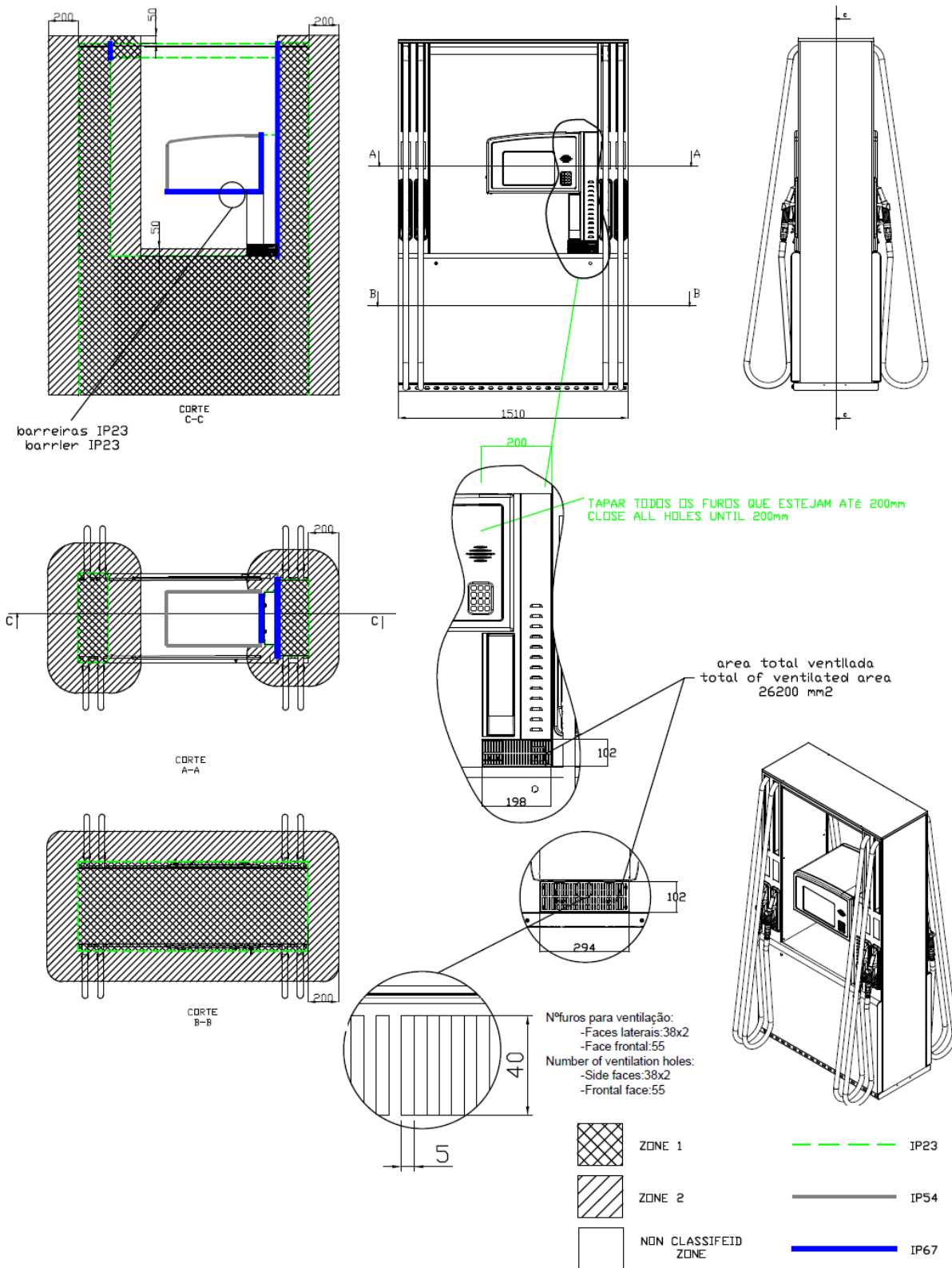
2.1.4 Clasificación de zonas da P3000



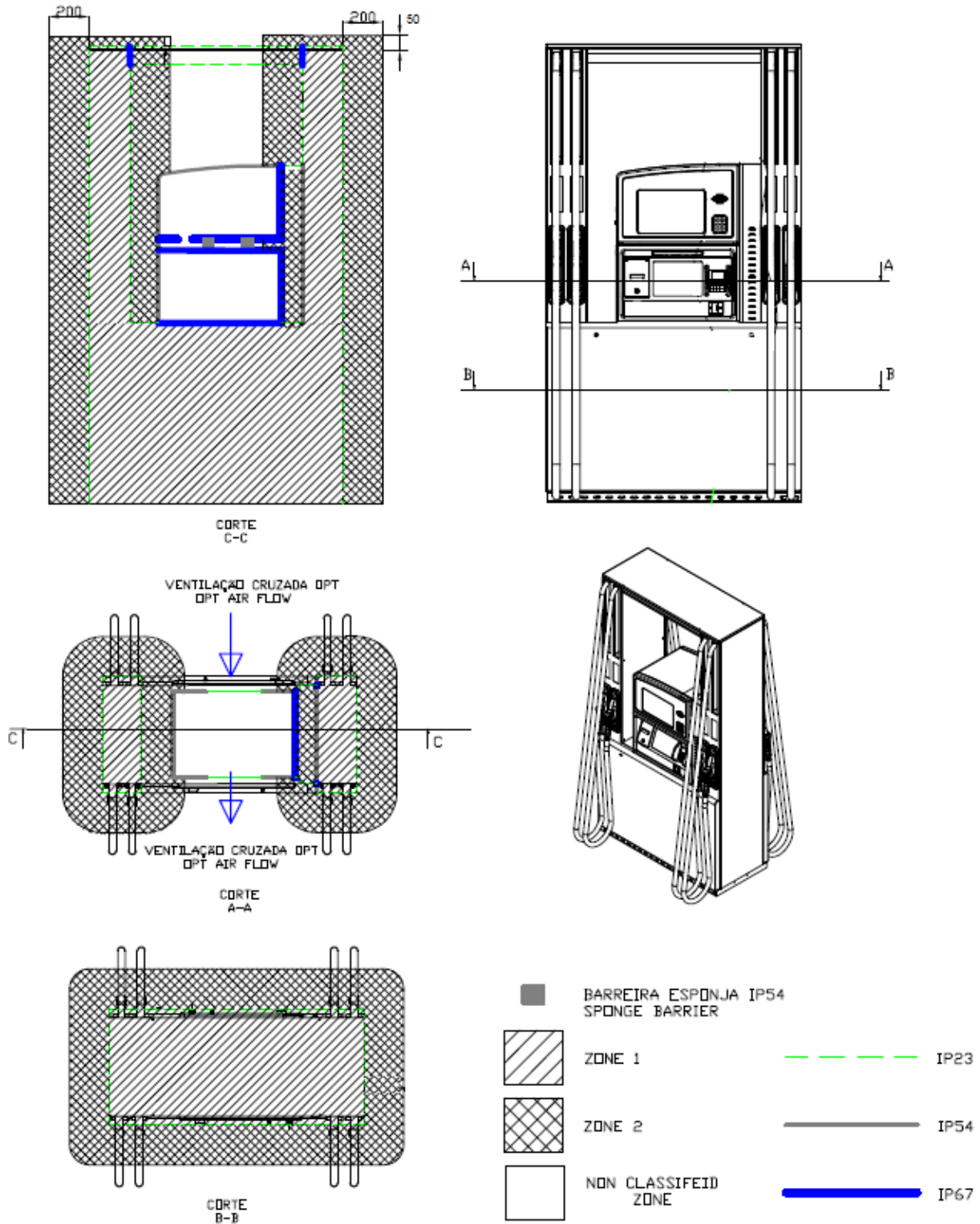
2.1.5 Clasificación de zonas da P4000C sin OPT – Opción 1



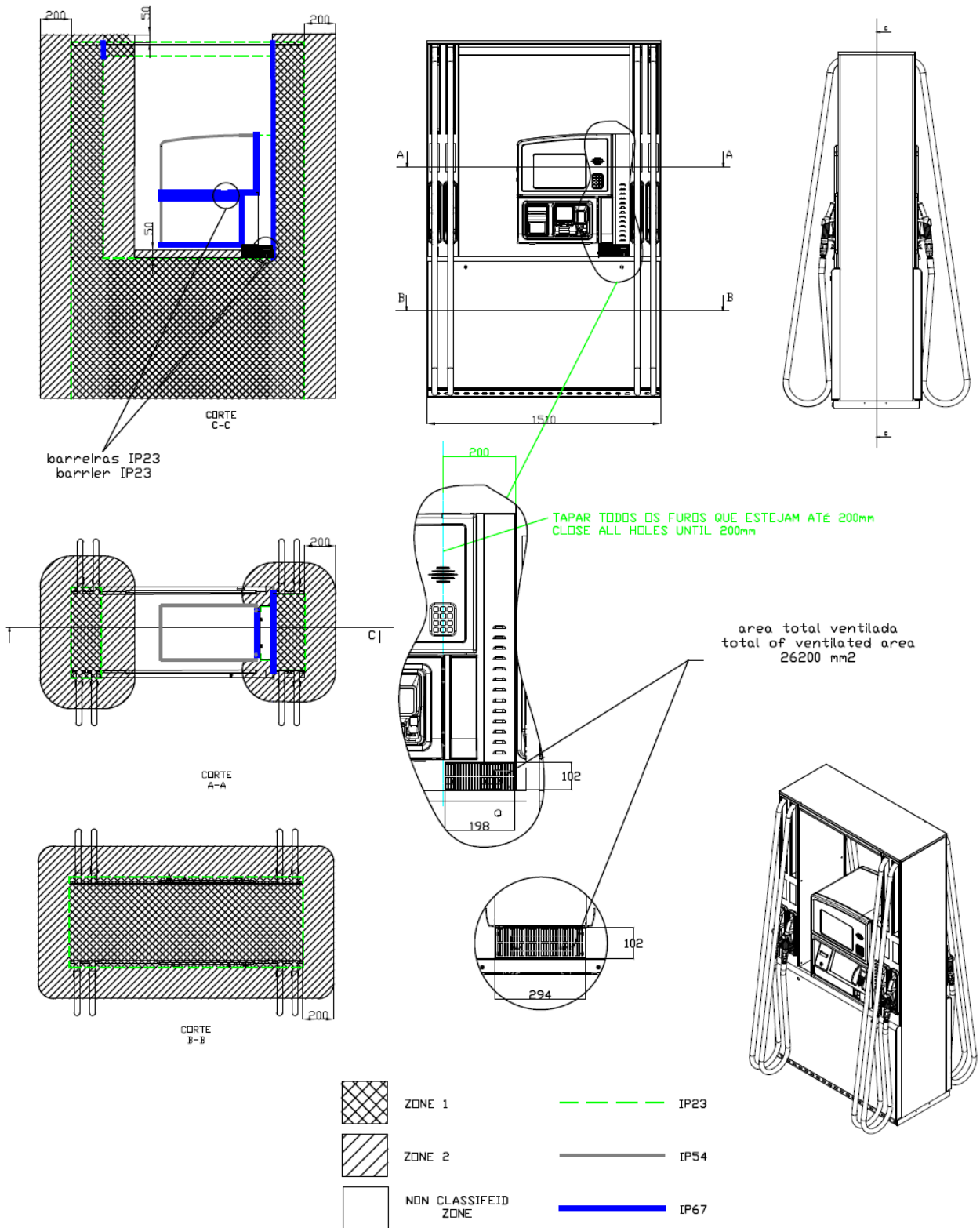
2.1.6 Clasificación de zonas da P4000C sin OPT – Opción 2



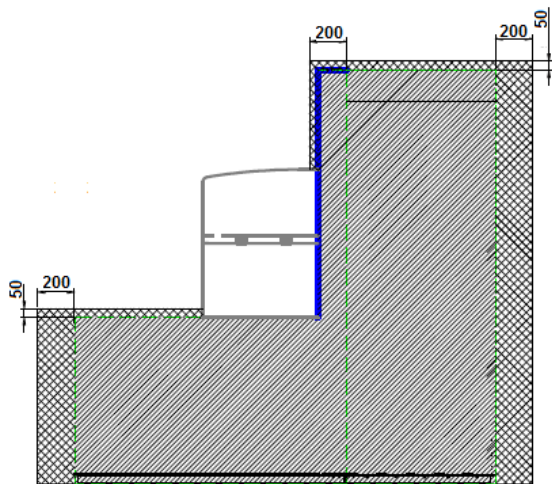
2.1.7 Clasificación de zonas da P4000C con OPT – Opción 1



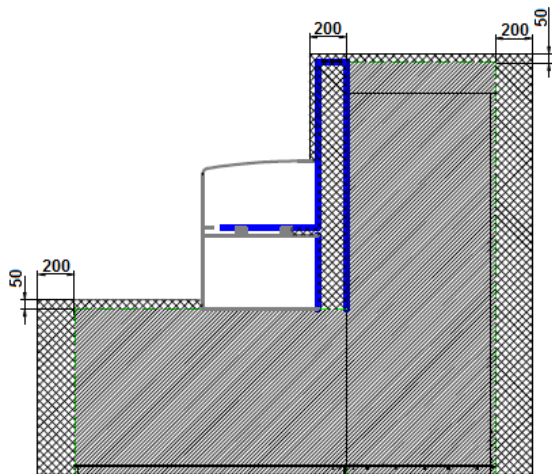
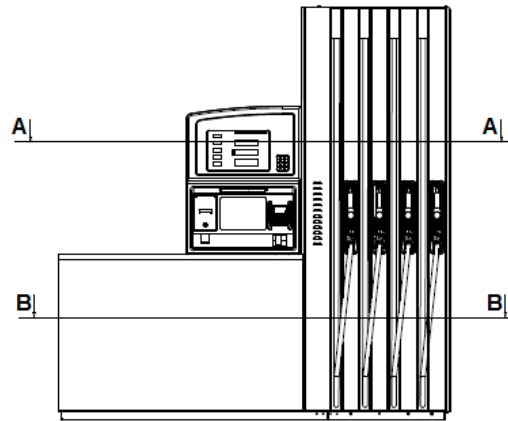
2.1.8 Clasificación de zonas da P4000C con OPT – Opción 2



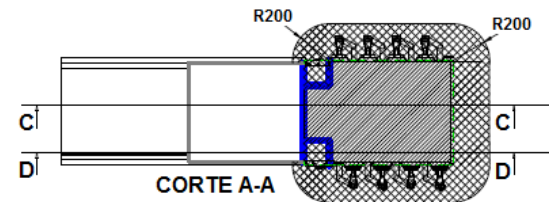
2.1.9 Clasificación de zonas da P5000 HH con OPT – Opción 1



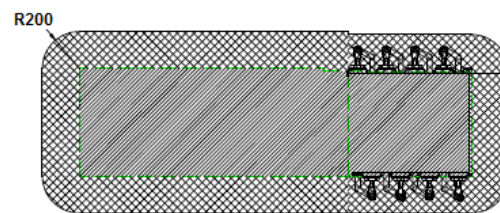
CORTE C-C



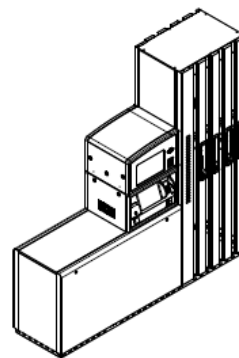
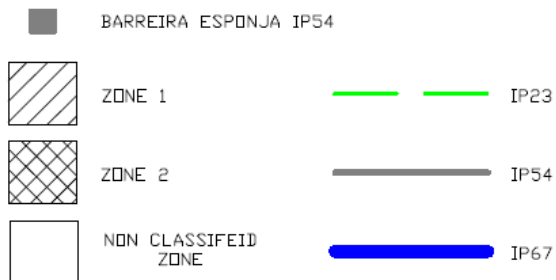
CORTE D-D



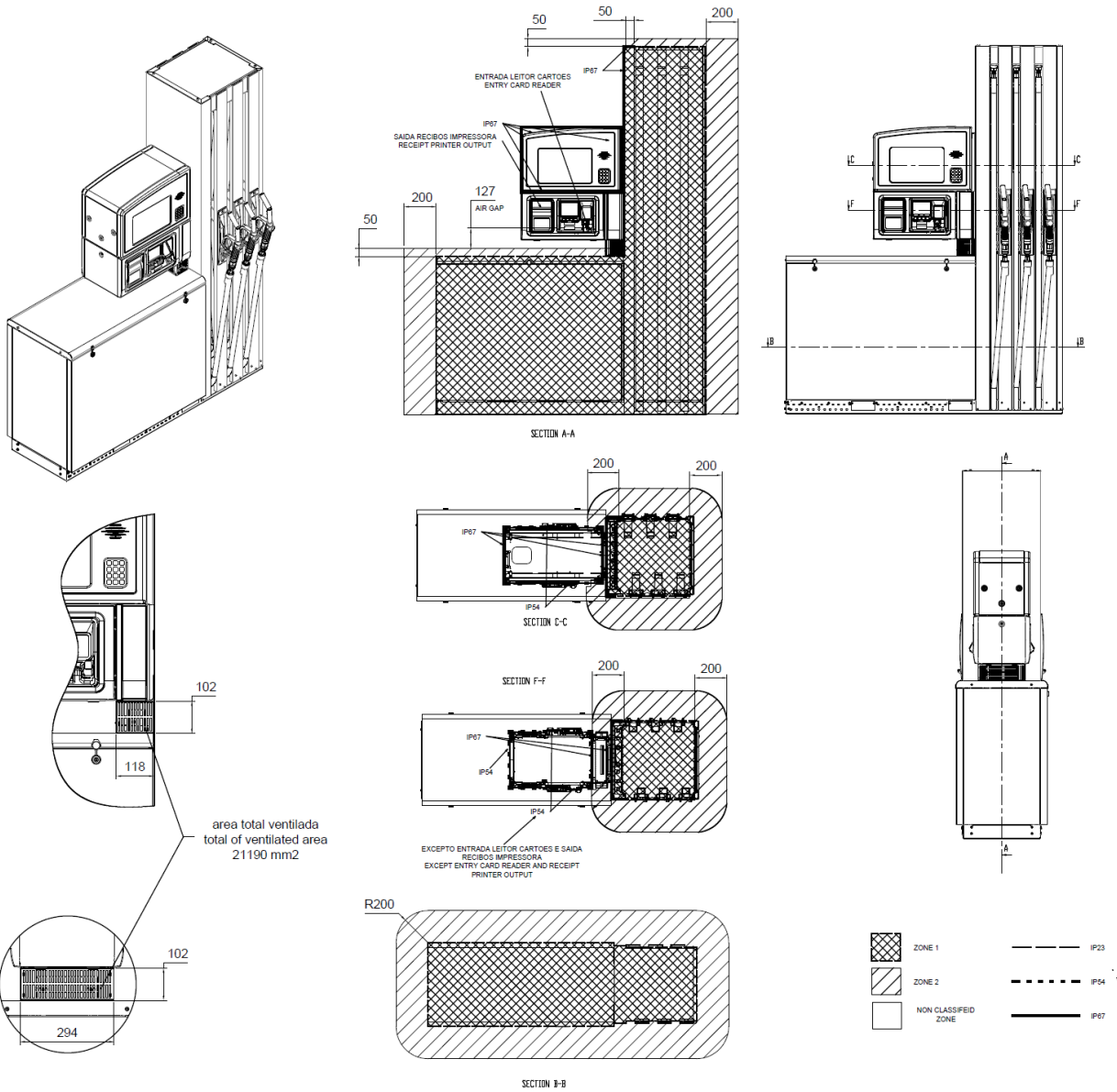
CORTE A-A



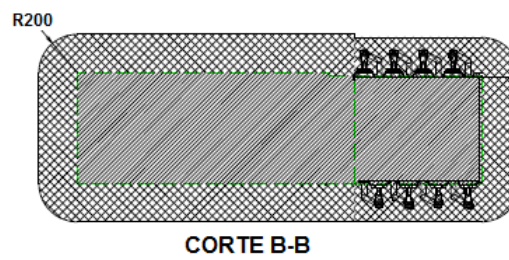
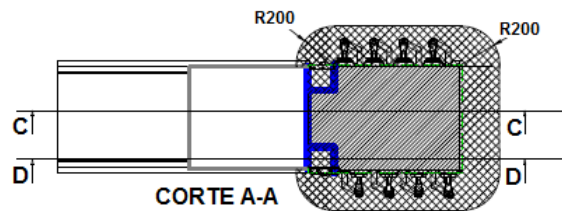
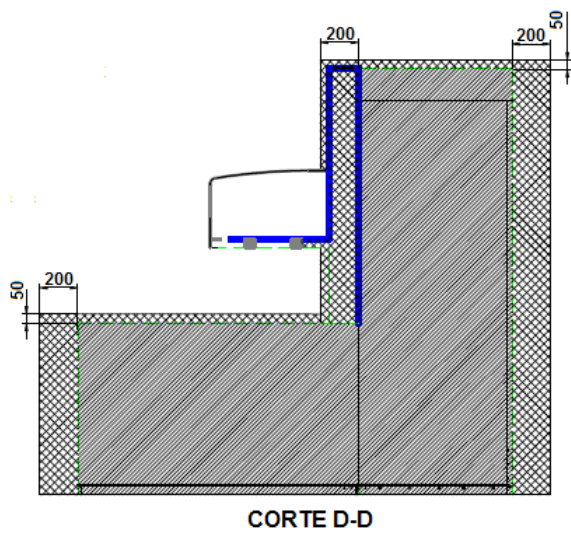
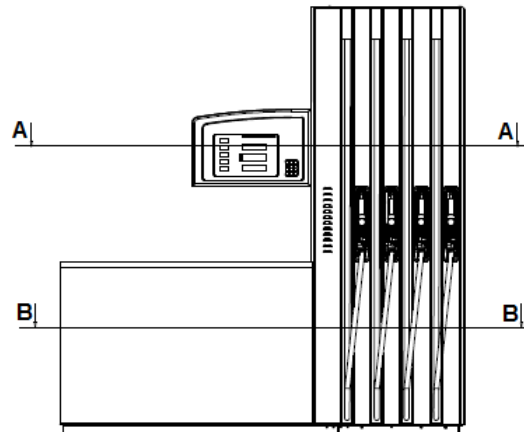
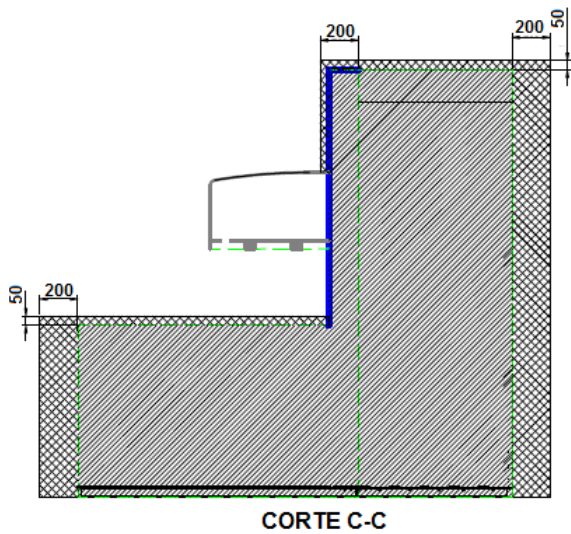
CORTE B-B










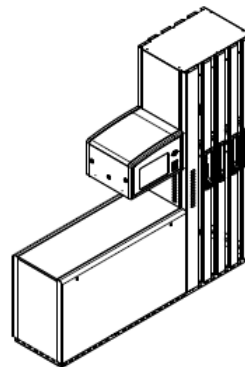
2.1.10 Clasificación de zonas da P5000 HH con OPT – Opción 2



2.1.11 Clasificación de zonas da P5000 HH sin OPT



-  BARREIRA ESPONJA IP54
-  ZONE 1
-  ZONE 2
-  NON CLASSIFEID ZONE
-  IP23
-  IP54
-  IP67



2.2 Información Metroológica

Estos surtidores están aprobados y certificados de acuerdo con la directiva MID (2014/32/UE), que regula los requisitos metroológicos para este tipo de instrumento de medida, como tal, el surtidor se encuentra sellado metroológicamente en los componentes que son considerados esenciales para mantener la integridad metroológica del mismo.



En caso de que el sellado esté roto o violado después de entrar en servicio, excluye cualquier responsabilidad del fabricante sobre la integridad metroológica del equipamiento

En esos casos se debe consultar a las autoridades locales para aplicar efectuar los procedimientos de verificación aplicables de acuerdo con la legislación en vigor.



El equipamiento tiene chapas de características donde están identificadas las características metroológicas del instrumento de medición así como de sus elementos esenciales.



Para más detalles sobre el sellado, calibración y verificación, se debe consultar el manual técnico del equipamiento.

2.3 Información sobre aprobación de Recuperación de Vapores

Estos surtidores pueden tener como opción un sistema de recuperación de vapores, aplicable a las mangueras de suministro de gasolinas. El sistema de recuperación de vapores cumple con los requisitos de la directiva europea, pudiendo ser un sistema de recuperación de vapores con ó sin sistema de monitorización. Los surtidores con sistema de recuperación de vapores tienen colocado junto al soporte de las pistolas de gasolina, un adhesivo que identifica la existencia de ese sistema y el tipo de sistema que está instalado. Ver en la tabla más abajo el significado de esos adhesivos.

Adhesivo de sistema de recuperación de vapores sin monitorización	Adhesivo de sistema de recuperación de vapores con monitorización
	

El periodo de verificación de este tipo de sistema depende de la legislación local en vigor y del tipo de sistema instalado.



Solamente técnicos cualificados y autorizados pueden ejecutar las alteraciones de la configuración del sistema de recuperación de vapores.

Para más información, por favor consultar el manual de instrucciones.

2.4 Información de Seguridad sobre AdBlue

Durante la instalación uso, la hoja con la información de seguridad MSDS debe ser siempre accesible. Esta hoja contiene información específica sobre salud, seguridad e higiene

2.4.1 Primeros Auxilios

Ingestión: Si se ingirieran grandes cantidades de esta sustancia, pida asistencia médica inmediatamente. No induzca el vómito a menos que tenga instrucciones para hacerlo por prescripción facultativa. No administre ninguna sustancia por boca a una persona que esté inconsciente.

Contacto con la piel: Evite el contacto continuo y repetido con la piel. Deben utilizarse guantes de protección durante la manipulación del ASS32. Después de manipular el producto, lave las manos usando agua y jabón. Si detecta alguna irritación, contacte con el médico.

Contacto con los ojos: Si accidentalmente entrara sustancia en los ojos, lávelos inmediatamente con agua abundante. Si detecta cualquier irritación contacte con el médico.

2.4.2 Lucha contra fuego

En la eventualidad de fuego, use agua pulverizada, espuma o agentes químicos de extinción de fuego o gas de ácido carbónico.

Los bomberos deben utilizar dispositivos para respiración asistida y todo su equipamiento de protección.

Si se calienta el líquido puede liberar vapores tóxicos (monóxido de carbono, dióxido de carbono, nitrógeno y amoníaco).

2.4.3 Derrame No Intencionado

Evite el contacto con producto derramado y evite que escurra al suelo o al agua.

Absorba el líquido usando tierra seca, arena o algún material semejante no inflamable.

Recoja / absorba con las herramientas adecuadas la sustancia dépositela en un contenedor adecuado y debidamente identificado.

Asegúrese que la sustancia queda recogida y que no es esparcida por el viento. Manténgalo lejos de fuentes de agua.

3. Manejo de los Surtidores



Solamente técnicos cualificados y autorizados pueden ejecutar el manejo e instalación del surtidor.

Para más información, por favor consultar el manual de instalación.

4. Instrucciones de instalación



Solamente técnicos cualificados y autorizados pueden ejecutar la instalación del surtidor. Para más información, por favor consultar el manual de instalación.

UNA VEZ QUE EL SURTIDOR ESTÉ INSTALADO, LA BATERÍA NO DEBE DESCONECTARSE MIENTRAS QUE LA ILUMINACIÓN DE LOS DISPLAYS ESTÉ CONECTADA.

4.1 Iluminación

Para una correcta iluminación del lugar de la instalación del surtidor, es esencial que se cumplan los siguientes parámetros.

Valores para iluminancia, tasa de brillo, y *colour rendering* se dan en la siguiente tabla:

Tipo de área, trabajo o actividad	\bar{E}_m lx	U_o	GRL	Ra
Lugar de instalación (zona de lectura del medidor)	150	0,40	45	20

Donde,

- ◆ **Iluminancia establecida \bar{E}_m :** valor por debajo del cual la iluminancia media en el área especificada no puede ser inferior.
- ◆ **Límite de la tasa de brillo GRL:** límite máximo de brillo de acuerdo con CIE (*Glare Rating system*)
- ◆ **Uniformidad de la iluminancia U_o :** proporción entre la mínima iluminancia y la iluminancia media bajo la superficie.
- ◆ **Colour rendering index Ra :** el valor máximo de Ra es 100. Este valor disminuye con la disminución de la calidad del *colour rendering*

5. Manual de instrucciones

5.1 Dispositivos de Operación






Además del boquerel, para operar en el surtidor se usan otros dos dispositivos, la llave de programación y el teclado de prefijación.



Fig. Teclado de Prefijación (EURO)

NOTA: La numeración del teclado es aplicable a los países que utilizan la moneda EURO. Para otros mercados, por favor verificar el respectivo teclado y su correspondencia

Las principales funciones del teclado de prefijación son las siguientes

Tecla	Función (Modo Normal)	Función(Modo Programación)
	Valor de Prefijación 10	Depende del menú de programación
	Valor de Prefijación 5	Depende del menú de programación
	Valor de Prefijación 1	Depende del menú de programación
	Conmutar Prefijación valor/volumen OK	OK
	Cancelar / Anular	Cancelar / Anular
	Selector de caudal (Opción)	Sin función atribuida

5.2 Configurar Stand-Alone / Self – Service

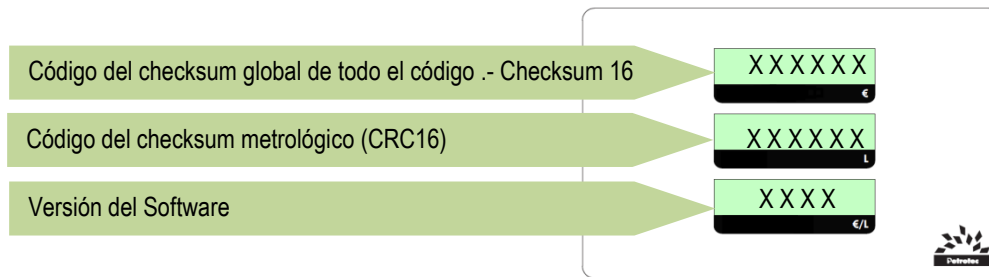
El surtidor tiene dos modos de operar:


- ◆ Stand-Alone – el surtidor funciona autónomamente, sin que sea necesario estar conectado a un sistema externo de control de transacciones.
- ◆ Self-Service – El surtidor está conectado a un sistema de control de transacción/suministro a través de un determinado protocolo de comunicación.

El surtidor tiene que ser configurado para trabajar en uno de estos modos. Por favor siga el procedimiento descrito más abajo para escoger el modo deseado:

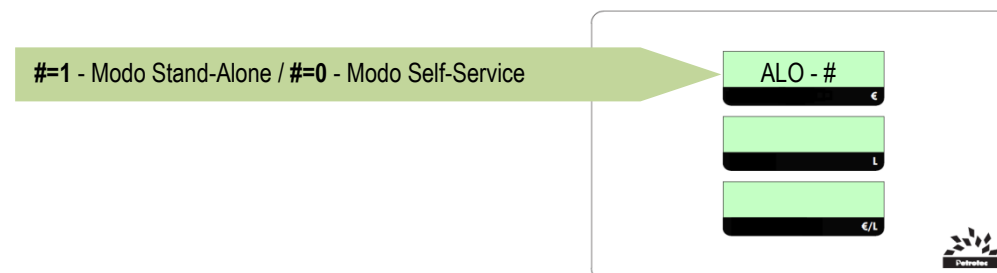
1. Girar la llave a la posición de programación

En el *Display* del surtidor aparece:






2. Presione  para entrar en modo de configuración Stand-Alone / Self-Service

En el Display del surtidor aparece:



3. Escoja el modo deseado, usando:

Tecla	Función
	Conmutar entre modo Self-Service Stand-Alone
	OK / Confirmar el modo deseado
	Cancelar / Anular la alteración

5.3 Modo Stand-Alone

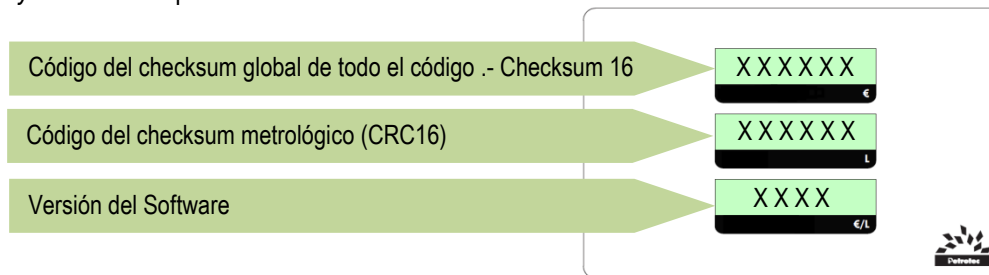
Si el surtidor está en modo Stand-Alone es necesario configurar los precios unitarios. Para esto proceda de la siguiente forma:


5.3.1 Configurar Precios Unitarios

La configuración de precios unitarios se hace mediante el teclado de prefijación junto con la llave de programación.

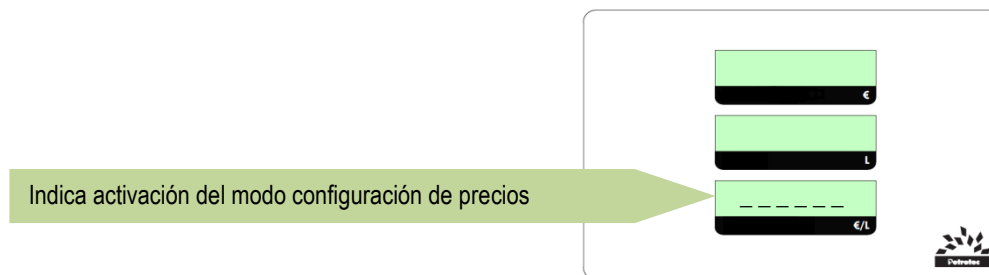
1. Colocar la llave en posición de programación

En el *Display* del surtidor aparece:



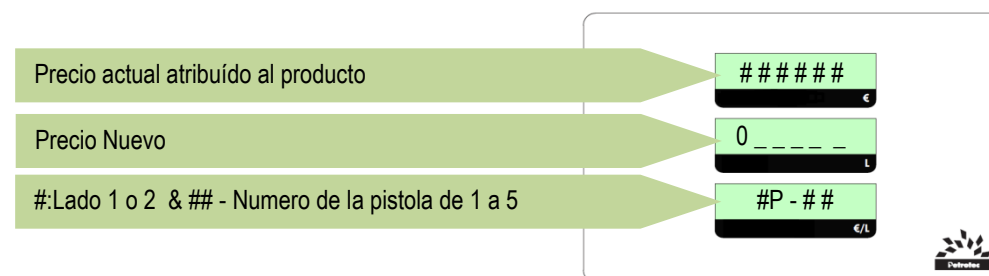
2. Presione  para iniciar el procedimiento de configuración de precios

En el Display de precio unitario del surtidor aparece:







3. Levante el boquerel y colóquelo de nuevo en el soporte

En el Display del surtidor aparece:



4. Introduzca el valor deseado usando:

Tecla	Función
	Incrementa el valor del dígito
	Va al dígito siguiente
	Cancelar / Anular procedimiento de alteración de precios
	OK / Confirmar nuevo precio

Nota: introduzca los 6 dígitos usando  y , y a continuación  para validar el valor presentado.

5. Repita el procedimiento para todos los productos.

Nota: el precio unitario está ligado al producto, así en surtidores con dos mangueras para el mismo producto, basta configurar el precio para una manguera.

5.4 Suministro

La operación de coger el boquerel es suficiente para iniciar el funcionamiento del surtidor. Este método de operación está bien definido para los usuarios. Adicionalmente puede haber la necesidad de una autorización extra que puede ser:

- ◆ Un sistema de Self-Service conectado al surtidor, donde el asistente está presente en el área de suministro, o en el mostrador, y controla la autorización de los surtidores mediante el sistema.
- ◆ Un sistema automático para tarjetas de crédito/débito que después de una acción del usuario libera el surtidor para una cierta cantidad o limita a un cierto periodo de tiempo.



En los surtidores equipados con calculador eMC, en caso de existir un corte en la alimentación eléctrica y enseguida su restablecimiento, el surtidor no permanece en estado activo. El surtidor sólo vuelve a trabajar después de colocar el boquerel en el respectivo soporte, e iniciando de nuevo el procedimiento normal.

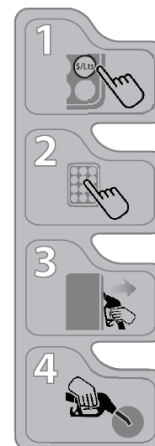
5.5 Instrucciones de suministro de combustibles

1. Retirar el boquerel del soporte.
2. Verificar si los displays están a cero. En caso negativo, volver a colocar el boquerel en el soporte y repetir la operación 1.
3. Colocar el boquerel en el depósito del vehículo y presionar el gatillo.
4. Después de terminar el suministro, volver a colocar el boquerel en su soporte.

5.5.1 Prefijación Valor/Volumen (Opción)

Todas las pistolas deben estar colocadas en su respectivo soporte, en caso contrario la prefijación no funciona.

1. Introducir el valor deseado mediante el teclado numérico.
 - ◆ Presione  para conmutar entre la prefijación en Valor/Volumen. Esta acción puede hacerse en cualquier momento siempre que la pistola está colocado en su soporte.
La prefijación en valor se muestra en el Display de valor a pagar.
La prefijación en volumen se muestra en el Display de volumen suministrado.
 - ◆ Introducir el valor deseado en valor/volumen. Si el valor colocado no fuera el deseado, presionar la tecla , para cancelar y reiniciar otra vez.
2. Cuando el valor introducido sea el deseado, retire el boquerel de su soporte ejecute el suministro presionando el gatillo del boquerel.
3. El suministro se interrumpe automáticamente una vez alcanzado el valor predefinido.
4. Una vez se ha concluido el suministro, coloque nuevamente el boquerel en su soporte.



5.5.2 Selector de Caudal (Opción)

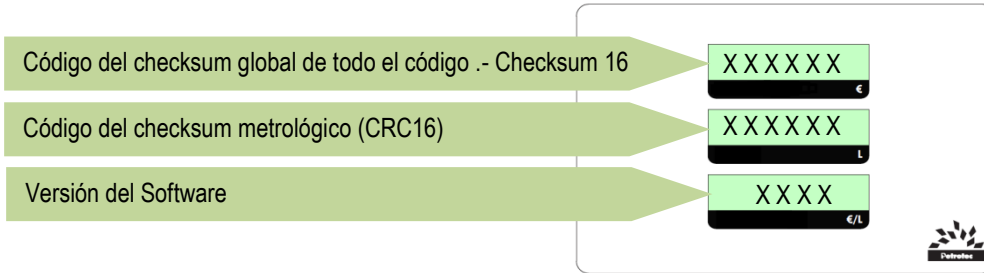
Presione . Esta acción conmuta entre los caudales disponibles.


Nota: Esta acción sólo se debe ejecutar después de iniciar el suministro.

5.6 Consultar Totalizadores Electrónicos

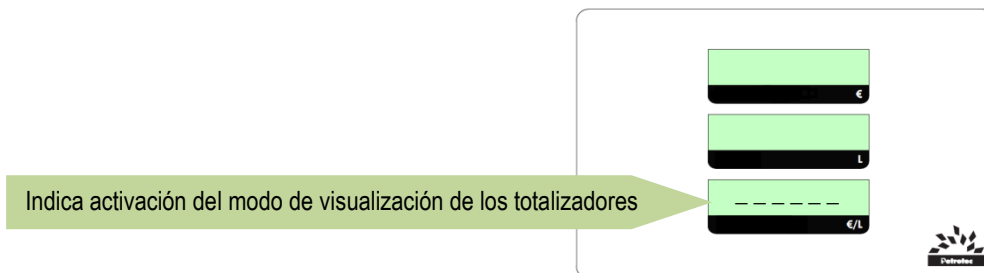
1. Colocar la llave en la posición de programación

En el *Display* del surtidor aparece:



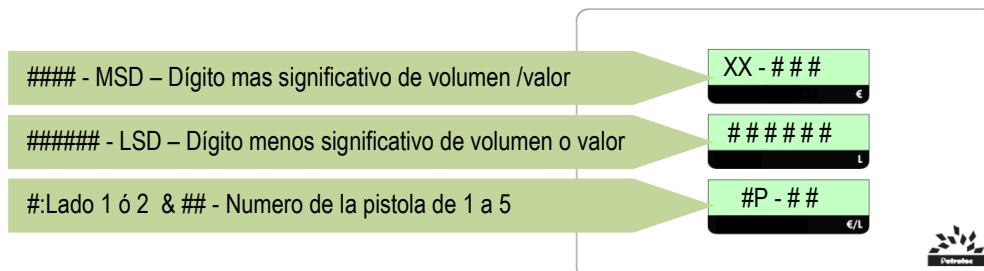
2. Presione  para visualizar los totalizadores electrónicos


En el *Display* del surtidor aparece:



3. Levante el boquerel y colóquelo de nuevo en su soporte.


En el *Display* del surtidor aparece:



4. Presione  para visualizar el próximo totalizador electrónico

El significado de "XX" es el siguiente:

Código "XX"	Descripción
A1	Totales del valor en modo Stand-Alone
L1	Totales del volumen en modo Stand-Alone
A2	Totales Globales de valor
L2	Totales Globales de volumen
A3	Totales de valor en modo de pago a dinero
A4	Totales de valor en modo de pago a crédito

5. Para salir de este modo presione 
6. Repita este procedimiento para todos los boqueres.

5.7 Sistemas de Recuperación de Vapores con Monitorización “Monitoring”

En surtidores con sistema de recuperación de vapores con monitorización (monitoring), en el Display del surtidor existe un led que indica el estado de operación del sistema. Ver en la tabla más abajo el significado de esa indicación.

LED	Estado	Significado
Apagado	Funcionamiento Normal	Eficiencia del sistema OK
Intermitente	En conteo decreciente	El sistema de monitorización detectó que la eficiencia del sistema de recuperación no está dentro de los requisitos. Acción: Llamar a la asistencia técnica para verificar reparar si es necesario el sistema (1).
Siempre Acceso	Bloqueado	Se sobrepasó el tiempo definido para conteo decreciente. Las mangueras asociadas al respectivo lado de la recuperación de vapores quedan bloqueadas. Acción: Llamar a la asistencia técnica para reparar desbloquear el sistema de recuperación de vapores (2).

(1) El tiempo en el que el sistema queda en conteo decreciente hasta bloquear las mangueras de combustible depende la legislación local en vigor. Por norma serán 10 días.

(2) Solamente quedan bloqueadas y no operativas las mangueras de gasolina asociadas al lado de la recuperación de vapores en que se verifica que la eficiencia está fuera de los requisitos.

5.8 Nivel de Ruido

El nivel sonoro continuo equivalente ponderado A, en el puesto de trabajo es LAeq= 78,2 dB (A).

5.9 Avisos de Códigos de Error

Si se produce un error, el calculador indicará el error correspondiente en los Display. Ver en la tabla el significado de esos códigos de error:

Indicación en el Display Precio Unitario	Indicación en el Display de volumen (suberror)	Descripción del Error/Aviso
01		Defecto de RAM
02		Defecto de ROM
03		Error de configuración o parámetro inválido
04		Arranque tras fallo de energía
05		Error de comunicación con periféricos principales
07	1	Error de generador de impulsos – Alimentación del Generador de impulsos
	2	Error de gerador de impulsos – Secuencia incorrecta
	3	Error de generador de impulsos – Sentido de rotación errado
08		Error de cálculo
11		Error de checksum
14	1	Error ATC – Densidad del producto no soportada
	2	Error ATC – Temperatura fuera de los limites – superior a 50°C
	3	Error ATC – Temperatura fuera de los limites – inferior a -10°C
	4	Error ATC – Error de impulsos
	5	Error ATC – Densidad del producto – nula
	6	Error ATC – Error de la placa IST (desconectada)
18	1	Error recuperación de vapores – Recuperación de vapores bloqueado
	2	Error recuperación de vapores – Sistema de recuperación de vapores Off-Line
32		Error de batería
33		Error de comunicación
36		Tiempo de autorización excedido
37		Tiempo máximo de suministro excedido
38		Tiempo de suministro parado excedido
39		Limite de suministro alcanzado
40		Suministro suspendido
41		Suministro reiniciado
56		Error de motor
58		Error en la placa hidráulica – Placa hidráulica con defecto
	1	Error en la placa hidráulica – Error en la configuración de la placa hidráulica
59		Valor de prefijación excedido
60		Memoria de transacción llena
61		Pistola inválida
62		Precios unitarios no configurados (aplicable en modo stand-alone)
63		Error del totalizador

Si se produce un error que no se menciona en esta tabla, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica.

6. Mantenimiento

6.1 Información sobre Intervenciones de Mantenimiento



Cualquier intervención de mantenimiento y/o sustitución de material, se debe hacer por personal autorizado con conocimientos técnicos para reparar el surtidor. Cualquier intervención hecha por personal no autorizado excluye toda responsabilidad de la empresa

6.2 Reglas Básicas

Durante la realización de cualquier actividad de mantenimiento y/o reparación deben ser respetadas las reglas:

- ◆ Ejecutar todas las tareas en conformidad con las normas de seguridad aplicables (ver capítulo 2);
- ◆ Utilizar herramientas adecuadas para las tareas a ejecutar;
- ◆ Antes de iniciar cualquier trabajo, el surtidor se debe desconectar, esto es, la fuente de alimentación deberá ser totalmente desconectada el disyuntor de la alimentación en el cuadro eléctrico, debe ser bloqueado. Como precaución auxiliar, se deberá colocar un aviso explícito, con el fin de evitar que el disyuntor sea conectado accidentalmente por otra persona;
- ◆ Nunca alimentar las placas electrónicas fuera de sus fijaciones;
- ◆ Registrar/anotar los totalizadores antes de iniciar la intervención en el equipamiento;
- ◆ Después de la intervención, dejar el equipamiento en perfectas condiciones de funcionamiento, limpieza y residuos;
- ◆ Después de la intervención, poner atención al sellado de los varios componentes. En caso de que sea necesario romper algún sello, se debe proceder a la solicitud de nueva verificación, de acuerdo con la legislación vigente;
- ◆ Registrar y anotar los totalizadores al final de la intervención. En caso de que se sustituya algún elemento metrológico se debe anotar en el *datasheet* del equipamiento (si es aplicable).

6.3 Plan de Mantenimiento para Surtidores de Combustible

La naturaleza y la periodicidad de los mantenimientos dependen de la cantidad suministrada. Sin embargo las operaciones descritas más abajo deben ejecutarse dentro de los intervalos de tiempo referidos

6.3.1 Operaciones a efectuar cada 3 meses

- ◆ Limpieza y verificación del/los filtro/s de cada grupo de aspiración;
- ◆ Inspección de las conexiones eléctricas y electrónicas;
- ◆ Limpieza del filtro de la pistola y verificación del sistema automáticos del cierre de la pistola;
- ◆ Verificar la condición y operación de las válvulas solenoides y de sus diafragmas;
- ◆ Inspeccionar la existencia de fugas en la parte hidráulica;
- ◆ Verificar la tensión de la correa de transmisión del grupo de aspiración;
- ◆ Verificar el sistema de enrollado de la manguera.

PARTE MECANICA

- ◆ Verificar el estado de funcionamiento (interno y externo) de los grupos de aspiración;
- ◆ Verificar la aferición del medidor;
- ◆ Verificar el funcionamiento de los totalizadores electromecánicos;
- ◆ Verificar el estado de las mangueras;
- ◆ Verificar el estado de los flexibles.

PARTE ELECTRICA

- ◆ Verificar los bujins de paso de cables (si es aplicable);
- ◆ Verificar la estanqueidad de las cajas de conexiones;
- ◆ Verificar el estado de los cables eléctricos;
- ◆ Inspeccionar la existencia de ruidos extraños en el funcionamiento de los motores;
- ◆ Verificar las conexiones eléctricas.

SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES

- ◆ Verificar La eficiencia del sistema de recuperación de vapores.
- ◆ Verificar el funcionamiento del sistema de monitorización del sistema de recuperación de vapores (si es aplicable).

6.4 Instrucciones de Limpieza y Prevención de la Corrosión

Con vistas a la limpieza del surtidor la consecuente prevención de la corrosión, deben efectuarse las siguientes operaciones con regularidad:

- ◆ Lavar el surtidor con un paño no abrasivo y agua templada mezclada con un detergente doméstico no agresivo (ej. lavavajillas). El surtidor se debe frotar después con un paño mojado en agua limpia. No usar manguera para enjuagar el surtidor



**No dirigir agua a presión sobre el surtidor (aunque sea una manguera de jardín)
BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA SE DEBE UTILIZAR UNA MÁQUINA DE ALTA PRESIÓN
PARA LAVAR EL SURTIDOR (puede causar la entrada de agua en la cabeza del surtidor y
dañar la electrónica).**

**No utilizar detergentes multiusos en las superficies del surtidor. Puede atacar los plásticos,
así como la película resistente a la corrosión de las superficies pintadas y en el acero
inoxidable.**

No usar gasolina u otro producto derivado del petróleo para limpiar el surtidor.

**No usar productos de limpieza que contengan cloratos (especialmente ácido clorhídrico), y
productos para la limpieza de la plata, en la limpieza de las superficies de acero inoxidable.**

- ◆ La exposición a agentes contaminantes puede provocar decoloración en los blindajes de acero inoxidable. si la decoloración persiste después del lavado (ver arriba), el uso de detergente en polvo abrasivo se muestra eficaz en la restitución del brillo original.
- ◆ Un encerado periódico de las superficies del surtidor es esencial para mantener el acabado original, y para inhibir la corrosión prematura. Las superficies de acero inoxidable se deben pulir con una cera de silicona no abrasiva. Las superficies pintadas deben encerarse con una cera/barniz para automóviles. Se recomienda la realizar este procedimiento por lo menos tres veces al año.
- ◆ En surtidores instalados en ambientes potencialmente corrosivos, como marinas, zonas próximas al mar o de ambientes industriales, donde exista un alto contenido de cloratos o SO_x, debe efectuarse una limpieza más frecuente, con una periodicidad inferior a tres meses, con el fin de aumentar el tiempo de vida útil de las superficies y su acabado.

Nota: Para más información sobre las características de los productos referidos contactar con PETROTEC.

7. Puesta Fuera de Servicio

Siempre que se desmonte un surtidor para reparación o desmantelamiento, se hace necesario garantizar que no se provocan derrames de combustibles líquidos, debiendo utilizar para ello las bandejas adecuadas.

7.1 Procedimientos

- ◆ Desconectar la alimentación eléctrica del surtidor;
- ◆ Desconectar la comunicación entre surtidor y sistema (si es aplicable);
- ◆ Desconectar las cajas de conexiones de los cables provenientes del exterior;
- ◆ Desenroscar los flexibles de los grupos de aspiración;
- ◆ Retirar los tornillos de fijación del surtidor a la base de anclaje;
- ◆ Retirar el surtidor;
- ◆ Asegurarse de que el área de la tubería expuesta se encuentra completamente sellada en perfectas condiciones de seguridad.

Después de su desmontaje, pueden darse dos situación:

- a) El surtidor regresa a las instalaciones de PETROTEC para su reparación o desmantelamiento.
- b) El surtidor se queda con su propietario y en este caso aconsejamos que este equipamiento esté en un lugar seguro que no contribuya a la contaminación del medioambiente.



Descripción General:

Se trata de instalaciones petrolíferas compactas para el almacenaje y suministro de combustible a vehículos. Indicado para empresas de transporte, agrícolas, obras públicas... con flotas propias de camiones, autocares, maquinaria pesada... Fácil de transportar y manipular, Instalación sencilla y rápida.

Especificaciones:

- Depósito de doble pared, probado y certificado según norma EN12285-2 Clase A.
- Valla perimetral de protección contra impactos.
- Escalera.
- Cuadro eléctrico IP-55, con diferencial y térmico.
- Detector de fugas.
- Conjuntos de aspiración y venteo.
- Indicador de nivel y tabla de calibración.
- Válvula antisifónica.
- Válvula de sobrellenado
- Boca de carga 3" de cierre rápido.
- Extintor 6 Kg. Polvo ABC.
- Carteles de instalación y extintor.

DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE DOBLE PARED

Depósitos de Doble Pared Enterrados EN 12285-1

CALDERERIA S.L.
Terns



Descripción General:

- Fabricados según Norma Europea EN 12285-1 Clase A, testados y certificados.
- Capacidades desde 1.000 hasta 120.000 Litros
- Soldaduras de alta calidad mediante arco sumergido SAW.
- Construidos en acero al carbono S235JR EN 10025-2 de altas propiedades mecánicas y resistencia química a los aditivos modernos.

Acabado Final:

EXTERNO:

- Recubrimiento de poliuretano, de 800 micras de espesor, resistente a 6000V de tensión
- Pintura resistente a los hidrocarburos y de altas propiedades mecánicas

INTERNO:

- Limpio

Detección de fugas:

SUMINISTRO ESTÁNDAR:

- Por vacío mediante vacuómetro
- Vacío realizado en fábrica

SUMINISTRO OPCIONAL:

- Mediante líquido y con alarma
- Mediante vacío y con alarma

Opciones

- Bocas de hombre con conexiones especiales y bocas suplementarias.
- Marcos de arqueta.
- Multicompartimentos.
- Dimensiones especiales.
- Recubrimientos interiores
- Fabricación en acero inoxidable

TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE DOBLE PARED

Tanques de Doble Pared Enterrados UNE EN 12285-1 Clase A

CALDERERIA S.L.
Terns

Especificaciones generales

- Tanques de acero fabricados en taller. Tanques horizontales cilíndricos, de pared doble, para el almacenamiento enterrado de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua.
- Probados y certificados según UNE EN 12285.
- Capacidades desde 1.000 hasta 120.000 Litros.
- Revestimiento exterior mediante 800 micras de poliuretano exento de CFCs y testado mediante un ensayo de alta tensión.
- Detección de fugas por vacío mediante vacuómetro.

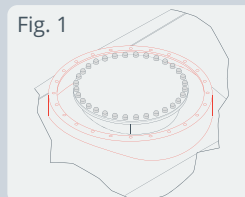
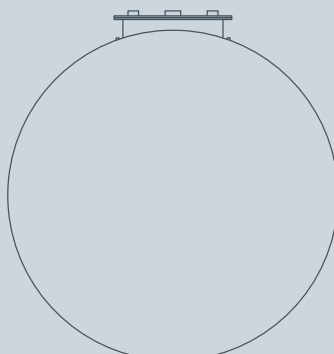
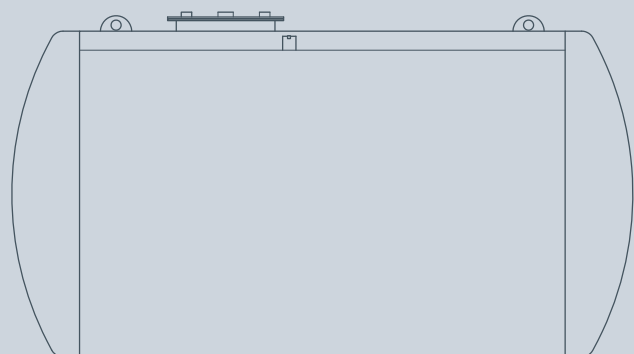
Opciones

- Compartimentación para el almacenaje de varios productos.
- Soportes para arquetas de foso (Fig. 1).
- Acabado interior para AdBlue.
- Chasis prefabricado de amarre y anclaje a losa de hormigón.

Capacidad (l)	Ø (mm)	Largo (mm)	Peso (kg)	Esp. Interior (mm)	Esp. Envoltente (kg)		DN Boca de Hombre	Capacidad min. por compartimento (l)
					Fondo	Virola		
1.500	1250	1600	600	5	3	3	300	-
2.000	1250	2000	700	5	3	3	300	-
3.000	1250	2800	900	5	3	3	300	1100
4.000	1250	3600	1100	5	3	3	300	1100
5.000	1500	3200	1250	5	3	3	600	1600
6.000	1500	3800	1450	5	3	3	600	1600
8.000	1900	3300	1900	6	3	3	600	2800
10.000	1900	4000	2200	6	3	3	600	2800
12.000	1900	4800	2500	6	3	3	600	2800
15.000	1900	5800	2900	6	3	3	600	2800
22.000	2500	4850	3800	6	5	4	600	5300
27.000	2500	5850	4400	6	5	4	600	5300
30.000	2500	6900	5000	6	5	4	600	5300
40.000	2500	8900	6300	6	5	4	600	5300
50.000	2500	10900	7600	6	5	4	600	5300
60.000	2500	12900	8900	6	5	4	600	5300
80.000	3000	11900	11100	7	5	4	600	8500
100.000	3000	14800	13500	7	5	4	600	8500

Conexiones Boca de Hombre estándar DN300: 2x Ø50/60 y 3x Ø40/50

Conexiones Boca de Hombre estándar DN600: 2x Ø50/60, 1x Ø40/50 y 3x Ø40/50



DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE DOBLE PARED

Depósitos de Doble Pared Aéreos EN 12285-2

CALDERERIA S.L.
Terns



Descripción General:

- Fabricados según Norma Europea EN 12285-2 Clase A, testados y certificados.
- Capacidades desde 1.000 hasta 120.000 Litros
- Soldaduras de alta calidad mediante arco sumergido SAW.
- Construidos en acero al carbono S235JR EN 10025-2 de altas propiedades mecánicas y resistencia química a los aditivos modernos.
- Disponen de soportes soldados y escalera de acceso a boca de hombre

Acabado Final:

EXTERNO:

- Recubrimiento mediante imprimación de zinc y acabado en poliuretano.

INTERNO:

- Limpio.

Detección de fugas:

SUMINISTRO ESTÁNDAR:

- Por vacío mediante vacuómetro.
- Vacío realizado en fábrica.

SUMINISTRO OPCIONAL:

- Mediante líquido y con alarma.
- Mediante vacío y con alarma.

Opciones

- Bocas de hombre con conexiones especiales y bocas suplementarias
- Escaleras y plataformas especiales
- Multicompartimentos.
- Dimensiones especiales.
- Recubrimientos interiores
- Fabricación en acero inoxidable
- Depósitos verticales o cúbicos homologados según BS799-5 2010

TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE DOBLE PARED

Tanques de Doble Pared Aéreos UNE EN 12285-2 Clase A

CALDERERIA S.L.
Terns

Especificaciones generales

- Tanques de acero fabricados en taller. Tanques horizontales cilíndricos, de pared doble, para el almacenamiento por encima del suelo de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua.
- Probados y certificados según UNE EN 12285.
- Capacidades desde 1.000 hasta 120.000 Litros.
- Acabado exterior mediante imprimación y poliuretano de 2 componente de color blanco.
- Detección de fugas por vacío mediante vacuómetro.

Opciones

- Compartimentación para el almacenaje de varios productos.
- Acabado interior para AdBlue.
- Proyectos personalizados con surtidor, tuberías, protecciones.

Capacidad (l)	Ø (mm)	Largo (mm)	Peso (kg)	Esp. Interior (mm)	Esp. Envoltante (kg)		DN Boca de Hombre	Capacidad min. por compartimento (l)
					Fondo	Virola		
1.500	1250	1600	600	5	3	3	300	-
2.000	1250	2000	700	5	3	3	300	-
3.000	1250	2800	900	5	3	3	300	1100
4.000	1250	3600	1100	5	3	3	300	1100
5.000	1500	3200	1250	5	3	3	600	1600
6.000	1500	3800	1450	5	3	3	600	1600
8.000	1900	3300	1900	6	3	3	600	2800
10.000	1900	4000	2200	6	3	3	600	2800
12.000	1900	4800	2500	6	3	3	600	2800
15.000	1900	5800	2900	6	3	3	600	2800
22.000	2500	4850	3800	6	5	4	600	5300
27.000	2500	5850	4400	6	5	4	600	5300
30.000	2500	6900	5000	6	5	4	600	5300
40.000	2500	8900	6300	6	5	4	600	5300
50.000	2500	10900	7600	6	5	4	600	5300
60.000	2500	12900	8900	6	5	4	600	5300
80.000	3000	11900	11100	7	5	4	600	8500
100.000	3000	14800	13500	7	5	4	600	8500

Conexiones Boca de Hombre estándar DN300: 2x Ø50/60 y 3x Ø40/50

Conexiones Boca de Hombre estándar DN600: 3x Ø50/60, 1x Ø40/50 y 1x Ø80/90

